



# ICEF GREAT RIVERS ВЕЛИКИЕ РЕКИ 2013

15-й МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ  
15<sup>th</sup> INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL FORUM

## ТРУДЫ

КОНГРЕССА МЕЖДУНАРОДНОГО  
НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА  
“ВЕЛИКИЕ РЕКИ’ 2013”

OF THE “GREAT RIVERS’2013 ”  
INTERNATIONAL CONGRESS REPORTS

### Том 3

15-18 МАЯ 2013 г. НИЖНИЙ НОВГОРОД MAY 15-18, 2013 NIZHNY NOVGOROD

15-й Международный научно-промышленный форум «Великие реки'2013». [Текст]: [труды конгресса]. В 3 т. Т. 3 / Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т; отв. ред. С. В. Соболев. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2013. – 480 с.  
ISBN 978-5-87941-941-2

**Редакционная коллегия:**

Соболев С. В. (отв. редактор); Бобылев В. Н. (зам. отв. редактора), Мониц Д. В., Втюрина В. В., Коссэ М. А., Гельфонд А. Л., Виноградова Т. П., Баринов А. Н., Еруков С. В., Коломиец А. М., Филиппов Ю. В., Соколов В. В., Зенютин Е. А., Корнев А. Б.

Сборник содержит секционные доклады конгресса «Бассейны великих рек в условиях глобального изменения окружающей среды. Обеспечение безопасности и инновационного развития регионов» 15-го Международного научно-промышленного форума «Великие реки'2013», состоявшегося 15–18 мая 2013 года в г. Нижнем Новгороде. В докладах освещены проблемы экологической, гидрометеорологической, энергетической безопасности и устойчивого социально-экономического развития бассейнов великих рек мира и региональных территорий. В томе 3 размещены секционные доклады конгресса (секции 8–12).

Ответственный за выпуск: Коссэ М. А.

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ 8. АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ. ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

<i>М. В. Болгов, Н. И. Сенцова</i> МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ АЭС В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	16
<i>М. В. Бодров, П. В. Булавкин</i> НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ.....	18
<i>А. Ф. Борисов, В. А. Забелин, А. О. Можухин</i> КВАНТОВЫЕ СВОЙСТВА ОКСИДНЫХ РАСПЛАВОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ СВЕРХПРОВОДЯЩИХ СИСТЕМ.....	21
<i>А. Д. Романов, Е. А. Романова, Е. Д. Романова</i> ВОЗДУХОНЕЗАВИСИМЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО ВЫСОКОМЕТАЛЛИЗИРОВАННОГО ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА.....	24
<i>П. Т. Крамаренко, И. П. Грималовская</i> РЕЖИМ КАВИТАЦИИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ.....	27
<i>М. В. Корягин</i> О НЕОБХОДИМОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ.....	30
<i>А. Г. Кочев, М. М. Соколов, О. В. Фёдорова</i> СОЗДАНИЕ ТРЕБУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В ХРАМАХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫМИ СРЕДСТВАМИ.....	32
<i>В. Ю. Кузин</i> СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ.....	35
<i>Д. А. Львов, Н. Т. Пузиков, С. В. Болдин, А. Ю. Чадов</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕТАНДЕР-ГЕНЕРАТОРНЫХ АГРЕГАТОВ В ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ УСТАНОВКАХ.....	38
<i>Е. А. Лебедева, С. А. Гудков</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ТЭЦ ООО «НИЖЕГОРОДСАХАР».....	40
<i>В. И. Бодров, А. А. Магрычев</i> ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОПАССИВНЫХ ДОМОВ В РОССИИ.....	44
<i>В. В. Палашов, Л. Г. Кочешкова, В. В. Петров</i> ПРЕЛОМЛЕНИЕ СИЛОВЫХ ЛИНИЙ В СИСТЕМЕ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ.....	47

<i>В. В. Палашов, Л. Г. Кочешкова</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ СВОЙСТВ ПАРАМЕТРА $Z$ И $R$ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПЕРЕМЕННОГО И ПОСТОЯННОГО ТОКОВ В СИСТЕМЕ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ.....	50
<i>В. В. Палашов, Л. Г. Кочешкова, В. В. Петров</i> МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СО СРЕДОЙ $\epsilon\mu$ .....	52
<i>М. А. Янченко</i> ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПОРА НА ТУРБИНУ МАЛОЙ ГЭС ПРИ ИЗМЕНЕНИИ УРОВЕННОГО РЕЖИМА ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО БЬЕФОВ.....	55
<i>Н. М. Плотников, В. Г. Гуляев, М. Н. Плотников</i> РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ПНЕВМОТРАНСПОРТИРОВАНИЯ СЫПУЧИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	57
<b>СЕКЦИЯ 9. СОХРАНЕНИЕ КУЛЬТУРНОГО И ИСТОРИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ В БАССЕЙНАХ ВЕЛИКИХ РЕК – ВАЖНЕЙШЕЕ УСЛОВИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЦИВИЛИЗАЦИИ</b>	
<i>Т. П. Виноградова</i> КОД ШУХОВА.....	62
<i>Р. М. Буквич</i> ВЛЮБЛЁН В ВЕЛИКИЕ РЕКИ - ДУНАЙ И ВОЛГУ.....	65
<i>А. Л. Гельфонд</i> НИЖЕГОРОДСКИЕ МОНУМЕНТЫ В ФОРМИРОВАНИИ ОТКРЫТЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ.....	74
<i>И. Э. Кашекова</i> ЗНАЧЕНИЕ ВЕЛИКИХ РЕК В КУЛЬТУРЕ ДРЕВНЕЙ РУСИ И РОССИИ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ КУЛЬТУРЫ.....	80
<i>А. Н. Ремизов</i> О СТИМУЛИРОВАНИИ ЭКОУСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА.....	83
<i>О. В. Орельская</i> ТВОРЧЕСТВО НИЖЕГОРОДСКОГО АРХИТЕКТОРА А. А. ЯКОВЛЕВА.....	85
<i>С. М. Шумилкин</i> ЭВОЛЮЦИЯ АРХИТЕКТУРНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ НИЖЕГОРОДСКОЙ ЯРМАРКИ XIX – НАЧАЛА XX ВВ. ....	88
<i>Р. А. Рухлич, Е. А. Забалуева</i> НИЖЕГОРОДСКОЕ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ НАСЛЕДИЕ А. А. БЕТАНКУРА .....	91
<i>Хан Веруссель, Хервин Сап</i> ПРИМЕРЫ ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ ЗДАНИЙ ЦЕРКВИ: НОВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУЛЬТУРНЫХ ОСНОВНЫХ И МАТЕРИАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	93

<i>М. В. Дуцев</i> ИНТЕГРАЦИОННАЯ КОНЦЕПЦИЯ В АСПЕКТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ НИДЕРЛАНДОВ).....	95
<i>В. С. Дуцев</i> ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ.....	99
<i>А. В. Лисицына</i> КОМПОЗИЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КИНЕШМЫ) .....	100
<i>К. Ю. Милованов</i> ВОСПИТАТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРОЕКТОВ «ВЕЛИКИЕ РЕКИ РОССИИ» В СОВРЕМЕННОМ СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	103
<i>Е. В. Кайдалова</i> РОЛЬ ВОДЫ В ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЕ.....	106
<i>О. А. Андреева, Е. В. Кайдалова</i> АРХИТЕКТУРА МЕМОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДОВ ПОВОЛЖЬЯ.....	109
<i>А. А. Худин</i> ТВОРЧЕСТВО АРХИТЕКТОРА К. Г. ТРЕЙМАНА В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ.....	112
<i>Э. Г. Рудченко</i> ЦВЕТНАЯ ПАЛИТРА ИСТОРИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ: САМАРА, САРАТОВ, ВОЛГОГРАД, АСТРАХАНЬ.....	115
<i>А. В. Цветков</i> ЦЕРКОВЬ РОЖДЕСТВА ХРИСТОВА В АРЗАМАСЕ – ПАМЯТНИК АРХИТЕКТУРЫ СЕРЕДИНЫ XIX ВЕКА.....	117
<i>Т. Ю. Николаева</i> ВЕЛИКИЕ РЕКИ КАК ПУТИ ДИАЛОГА КУЛЬТУР В ПОЛИЭТНИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ РОССИИ.....	119
<i>В. Б. Темнухин</i> О СОЗДАНИИ В ННГАСУ СТИХОТВОРНОГО ПЕРЕЛОЖЕНИЯ «СЛОВА О ПОЛКУ ИГОРЕВЕ».....	121
<i>О. Н. Воронина, О. П. Лаерова, И. Н. Шилина</i> ФИТОРЕМЕДИАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СУЩЕСТВУЮЩИХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ КАК РЕСУРС АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	122
<i>Е. Е. Мареева</i> АРХИТЕКТУРА ЖИЛЫХ ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XIX – НАЧАЛА XX ВЕКОВ В КРУПНЫХ РОССИЙСКИХ ГОРОДАХ.....	125
<i>В. Н. Котов</i> АРХИТЕКТУРА ДЕРЕВЯННЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ ПО УЛ. ГРЕБЕШКОВСКИЙ ОТКОС И УЛ. ГОГОЛЯ.....	127

<i>И. Г. Рымаренко, М. В. Рымаренко</i> ЖИЛОЙ ДОМ № 9 ПО УЛИЦЕ Б. ПОКРОВСКАЯ АРХИТЕКТОРА В. Н. РЫМАРЕНКО.....	128
<i>Э. Л. Тетеровский</i> ДЕРЕВЯННЫЙ ХРАМ ПОКРОВА БОЖИЕЙ МАТЕРИ В С. КАМЕНКА ВОРОТЫНСКОГО РАЙОНА (ПО МАТЕРИАЛАМ ОБМЕРОВ).....	131
<i>В. М. Кагорев</i> СМОЛЕНСКАЯ ЦЕРКОВЬ 1698 г. В ПРИГОРОДНОЙ УСАДЬБЕ Г. Д. СТРОГАНОВА В ГОРДЕЕВКЕ: ПРОБЛЕМЫ РЕСТАВРАЦИИ.....	133
<i>А. Н. Королева</i> ЖИЛОЙ ДОМ № 15 НА УЛ. НОВОЙ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ .....	135
<i>Т. В. Шумилкина, А. С. Шумилкин</i> ДВОРЯНСКОЕ СОБРАНИЕ – НОВЫЙ ТИП ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДАНИЯ XVIII–XIX ВВ.....	137
<i>И. Ю. Повереннова</i> ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ АРХИТЕКТУРНОЙ КОМПОЗИЦИИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЛАНДШАФТНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	140
<i>О. В. Тихонова</i> ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ПРОСТРАНСТВ.....	143
<i>В. А. Лебедева</i> ДИНАМИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА НА ОСНОВЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ: СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА.....	145
<i>О. С. Жаркова</i> «ИГРА» ПРИРОДНЫХ СТИХИЙ И СОВРЕМЕННОЙ ЯПОНСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ.....	147
<i>Е. С. Жданов</i> КОНЦЕПЦИИ СОВЕТСКОГО АРХИТЕКТУРНОГО АВАНГАРДА В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	150
<i>Р. С. Караваева</i> КОМПОЗИЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ ЭКСПРЕССИИ В АРХИТЕКТУРЕ.....	153
<i>И. Н. Бутыревская, Л. Н. Орлова</i> МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОЙ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ СВЕТОВЫХ АНСАМБЛЕЙ.....	155
<i>Л. Н. Орлова, С. В. Половая</i> ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ЗАКАРСТОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ Г. ДЗЕРЖИНСКА ПОД ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО.....	157
<i>О. А. Родина</i> АРХИТЕКТУРА ПРИВОЛЖСКИХ ДЕБАРКАДЕРОВ.....	161

*Г. Г. Филиппова*  
ПУТИ РЕКОНСТРУКЦИИ МОРСКОЙ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПЛАТФОРМЫ.....163

*Е. Г. Самолькина*  
ПРИМЕНЕНИЕ ДЕРЕВА В ЭКСТЕРЬЕРЕ ЗДАНИЯ.....166

### **КОНФЕРЕНЦИЯ**

#### **«ЭВОЛЮЦИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ ИСТОРИЧЕСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ В БАССЕЙНАХ ВЕЛИКИХ РЕК»**

*А. Л. Гельфонд*  
ЛЕГЕНДА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО  
ПРОСТРАНСТВА (НА ПРИМЕРЕ ПАРИЖА).....170

*О. В. Орельская*  
АРХИТЕКТУРА СОЦГОРОДА АВТОЗАВОДА 1920–1930-х ГОДОВ XX в.....173

*М. В. Дуцев*  
КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕГРАЦИИ ИСКУССТВА В НОВЕЙШУЮ АРХИТЕКТУРУ.....176

*А. А. Худин*  
СТОЛИЧНАЯ И ПРОВИНЦИАЛЬНАЯ ЭКЛЕКТИКА  
В АРХИТЕКТУРЕ XIX ВЕКА В РОССИИ.....182

*В. М. Парфенов*  
ПРОБЛЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ГАРАЖЕЙ И СТОЯНОК  
В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ.....185

*А. А. Худин*  
ТЕПЛИЧНОЕ ПРИУСАДЕБНОЕ ХОЗЯЙСТВО  
КАК ЭЛЕМЕНТ СТРУКТУРЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛИЩА.....196

*Е. М. Волкова*  
АРХИТЕКТУРНЫЙ ОБЛИК ЦЕРКВИ РОЖДЕСТВА ХРИСТОВА В СЕЛЕ  
НОВИНКИ ЧКАЛОВСКОГО РАЙОНА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....199

*Т. В. Киреева*  
ИДЕЯ СОЗДАНИЯ ОБЩЕСТВЕННО-ПАРКОВОЙ ЗОНЫ НА СТРЕЛКЕ.....202

*Е. А. Кононова*  
ОБРАЗЫ ВОДНЫХ СТИХИЙ В ЛИТЕРАТУРЕ И В КНИЖНОЙ  
ГРАФИКЕ РОССИИ.....204

*А. В. Шаров, Е. А. Кочева*  
ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ  
КУЛЬТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ.....206

*С. Н. Смирнова*  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ ПОДДЕРЖАНИЕ ТРЕБУЕМЫХ  
ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА.....210

*Т. В. Темиров*  
НАРОДНОЕ ИСКУССТВО: ПСИХОЛОГО-КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ.....212

*А. Г. Кочев, М. М. Соколов, А. С. Сергиенко, Е. А. Кочева*  
АЭРАЦИОННЫЙ ВОЗДУХООБМЕН В ПРАВОСЛАВНЫХ ХРАМАХ.....215

**КОНФЕРЕНЦИЯ**  
**«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТУРИЗМ И КУЛЬТУРА»**

*О. В. Евстропьева, Л. М. Корытный*  
СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА  
В БАССЕЙНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ .....220

*Н. В. Севрюкова*  
МЕЖКУЛЬТУРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАРОДОВ ПОВОЛЖЬЯ  
(НА ПРИМЕРЕ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛА).....223

*О. В. Соколова*  
ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКУЮ АКТИВНОСТЬ В СФЕРЕ УСЛУГ РЕГИОНОВ ПФО .....226

*Н. Н. Гировка, А. Ф. Арбузов, А. В. Фролова, Ю. А. Чадаева*  
ЦЕННОСТНЫЙ КОМПОНЕНТ РЕСУРСОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ  
ОБРАЗОВАНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА.....228

*Н. Н. Гировка*  
НЕКОТОРЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ОЦЕНОК  
ТУРИСТСКИХ КОМПЛЕКСОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....229

*Н. Н. Гировка*  
О ПРИНЦИПАХ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА.....231

*Н. Н. Гировка, Е. С. Рябинина*  
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....232

*Ю. В. Филиппов*  
НИЖЕГОРОДСКАЯ ЭТНИЧЕСКАЯ ДЕРЕВНЯ..... 234

*С. В. Тищенко, А. С. Зимоглядова*  
О ПРОБЛЕМАХ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРНОГО ТУРИЗМА  
В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....236

*А. А. Кондрашкина*  
КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ КАК СРЕДСТВО СОХРАНЕНИЯ КУЛЬТУРНОЙ  
ИДЕНТИЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ.....240

*О. А. Шабалин*  
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУЛЬТУРНЫХ ЦЕНТРОВ  
НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ В СФЕРЕ РЕГИОНАЛЬНОГО ТУРИЗМА.....242

*А. С. Балаболкин*  
О ПРОБЛЕМАХ СОХРАНЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОМЫСЛОВ  
КАК ОБЪЕКТОВ НАЦИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУР В СИСТЕМЕ  
МНОГОУРОВНЕВОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....244



## **СЕКЦИЯ 10. МОЛОДЕЖНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНИЦИАТИВЫ**

*Р. Аркенбош, Л. Ньюкамер, М. Ритцен*

ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ЗДАНИЯ ЦЕРКВИ В УСТОЙЧИВОЕ  
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ В НИДЕРЛАНДАХ.....250

*Е. С. Гусева, Е. А. Иванова, Е. А. Лебедева*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК.....251

*У. Д. Федорова, К. И. Огнева, Е. А. Лебедева*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ С ЦЕЛЬЮ ЗАМЕЩЕНИЯ  
ОРГАНИЧЕСКОГО ТОПЛИВА.....253

*М. Ю. Талялёв*

МАЛОЭТАЖНОЕ ЖИЛОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО КАК СРЕДСТВО РЕШЕНИЯ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВОК ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....257

*М. А. Годяева, Ю. О. Родикова*

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОАРХИТЕКТУРЫ В РОССИИ.....260

*Д. М. Сатаева, Л. В. Урявина, М. В. Чепурных*

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЕРТИФИКАЦИИ СИСТЕМ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА.....262

*Н. С. Ватутин, Е. А. Горбачев*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЗАГРУЗОК В СКОРЫХ БЕЗНАПОРНЫХ  
ФИЛЬТРАХ ПРИ ВОДОСНАБЖЕНИИ АВТОНОМНОГО ОБЪЕКТА.....264

*Т. Е. Гришина, В. А. Земскова*

АНАЛИЗ СОСТАВА ОСАДКОВ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД.....266

*О. Ч. Дзиминскайте, Е. А. Горбачев*

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА НИТРИФИКАЦИИ И ДЕНИТРИФИКАЦИИ  
НА ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ.....269

*К. М. Лихотникова*

РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....272

*А. С. Зубарев, А. Л. Васильев*

О ПРОБЛЕМАХ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ  
ИЗ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ.....275

*А. А. Гудков, Е. А. Федорова*

АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВАКУУМНО-ДИСТИЛЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК  
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ.....278

*Н. Л. Гольчевская, К. В. Голубева*

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ОБЛАСТИ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ  
КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ...280

*А. В. Антипова, С. В. Симак*

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ЗАМКНУТЫХ ВОДОЕМОВ,  
РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА.....282

<i>А. А. Шамро</i> ЖЕЛЕЗО В НАС И ВОКРУГ НАС.....	285
<i>А. С. Бушов, П. А. Чернов</i> БИОЭТАНОЛ.....	287
<i>Е. А. Широкова</i> ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТРАМВАЙНОГО ДВИЖЕНИЯ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ РОССИИ НА ПРИМЕРЕ ДЗЕРЖИНСКА.....	290
<i>М. М. Фелифёров</i> ВОДА УДИВИТЕЛЬНАЯ И УДИВЛЯЮЩАЯ.....	293
<i>Р. В. Полянский</i> ЭФИРНЫЕ МАСЛА – БЕСЦЕННЫЙ ДАР ПРИРОДЫ.....	296
<i>С. М. Шибеева, В. В. Смирнова, А. А. Савин</i> ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ И СОХРАНЕНИЮ ВОДНОГО ИСТОЧНИКА (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ ГБОУ СПО АКТТ).....	298
<i>А. А. Дертеев</i> ОЦЕНКА УРОВНЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА, СФОРМИРОВАННОГО НА ЗАМЕРЗШЕМ ЗЕРКАЛЕ ВОДЫ ОЗЕРА СОРТИРОВОЧНОЕ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ И МЕТОДАМИ БИОМОНИТОРИНГА.....	301
<i>А. С. Варламов</i> КОМПЬЮТЕРНЫЕ ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	303
<i>Е. А. Гнетов, Е. Н. Горохов, А. А. Маленов</i> ОЦЕНКА ДЕГРАДАЦИИ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГИДРОУЗЛОВ В КРИОЛИТОЗОНЕ.....	305
<i>В. В. Палашов, Л. Г. Кочешкова</i> ЗАКОНОМЕРНОСТЬ МЕХАНИЗМА ПРОВОДИМОСТЕЙ АНИОНОВ, КАТИОНОВ И ОБЩЕЙ ПРОВОДИМОСТИ ПРОВОДНИКОВ ВТОРОГО РОДА.....	307
<i>Л. И. Дейч</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	313
<i>Е. А. Бодрова, В. И. Зверева</i> АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ.....	315
<i>Н. Мохова, О. Н. Машковцева</i> СРАВНЕНИЕ ОБРАЗЦОВ ПОЧВЫ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В КАБИНЕТАХ ШКОЛЫ.....	317
<i>Г. Д. Батюта</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДА.....	319
<i>В. В. Зверев</i> АНАЛИЗ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ.....	322

<i>А. Ю. Зверева</i> КАЧЕСТВО ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ.....	323
<i>Д. Кульков</i> ПРОБЛЕМА ПЕРЕРАБОТКИ РЕЗИНОВЫХ ОТХОДОВ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	327
<i>А. Н. Ивлева</i> ОТРАЖЕНИЕ ПРИРОДЫ В ИНТЕРЬЕРЕ ДОМА.....	329
<i>Е. А. Каминская</i> ЭКОЛОГИЧНЫЕ АВТОМОБИЛИ.....	331
<i>А. Н. Федосеев</i> МЕТОД А. И. АБРИКОСОВА: СПОСОБ БАЛЬЗАМИРОВАНИЯ И СОХРАНЕНИЯ.....	335
<i>Н. С. Федотова</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	336
<i>С. С. Улусова</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ УПАКОВКИ И УПАКОВОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ.....	337
<i>Н. И. Озерова</i> ЭКОЛОГИЯ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА УЛЬЯНОВСКА.....	339
<i>Ю. О. Навроцкая</i> НОВЫЙ УРБАНИЗМ.....	341
<i>Г. Е. Москаева</i> РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИИ ЗОН САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ АРТЕЗИАНСКИХ СКВАЖИН ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.....	344
<i>Л. А. Минеева</i> ГУМАННОЕ ОТНОШЕНИЕ К ЖИВОТНЫМ.....	346
<i>Ю. А. Матросова</i> СВЯЩЕННЫЕ ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ РОССИИ.....	348
<i>А. А. Игнатьева, А. Н. Копылова</i> «КЭЛТЭГЭЙ АРЫЫ» НУЖДАЕТСЯ В НАШЕЙ ПОМОЩИ.....	351
<i>Е. П. Жданова</i> ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ И ЕМКОСТИ УГОДИЙ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	353
<i>И. А. Зорина</i> ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА.....	356
<i>И. В. Курбатов</i> ЗАЩИТА АТМОСФЕРЫ НИЖНЕГО НОВГОРОДА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ.....	359

<i>Ю. Ю. Кузьмина</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЁРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ НА ТЕРРИТОРИИ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ... ..	361
<i>О. А. Горячева</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ПРИМЕНИМЫХ ДЛЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	364
<i>Н. А. Кулакова</i> КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ БОГОРОДСКОГО РАЙОНА.....	367
<b>СЕКЦИЯ 11. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА: ВКЛАД БИОСФЕРНЫХ ЗАПОВЕДНИКОВ В ВЫПОЛНЕНИЕ РЕКОМЕНДАЦИЙ ВСЕМИРНОГО САММИТА «РИО+20»</b>	
<b><u>СЕМИНАР</u></b> <b>«УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА: ВКЛАД БИОСФЕРНЫХ ЗАПОВЕДНИКОВ В ВЫПОЛНЕНИЕ РЕКОМЕНДАЦИЙ ВСЕМИРНОГО САММИТА «РИО+20»</b>	
<i>Н. Г. Токарева</i> СОВМЕСТНАЯ ПРОГРАММА ЮНЕСКО/ЭЙЧБИСИ ЕВРАЗИЯ «ЖИВАЯ ВОЛГА».....	372
<i>В. Г. Петросян, Н. Н. Дергунова, С. А. Бессонов, А. В. Омельченко</i> МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ЛОКАЛЬНОЙ И ГЛОБАЛЬНОЙ ВЕРСИЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПО РАЗНООБРАЗИЮ ВИДОВ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ.....	373
<i>Н. А. Кащенко, И. А. Наместникова</i> МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ БИОСФЕРНЫХ ЗАПОВЕДНИКОВ НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ.....	379
<i>Ю. А. Горшков, О. В. Бакин</i> СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В БОЛЬШОМ ВОЛЖСКО-КАМСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ: ОПЫТ И ПРОБЛЕМЫ.....	380
<i>Е. М. Литвинова</i> ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И ОБЪЕКТЫ ОСОБОЙ ЗНАЧИМОСТИ В ГРАНИЦАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ВАЛДАЙСКИЙ»: ПРОБЛЕМЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ.....	383
<i>Е. Г. Ларин, А. В. Грановский</i> ОПЫТ ВЕДЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БАЗЫ ДАННЫХ ВИСИМСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА НА ОСНОВЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	386
<i>Т. А. Гордеева</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В БИОСФЕРНОМ РЕЗЕРВАТЕ «УГРА» (БР «УГРА»).....	388

<i>Т. С. Рыжова</i> КОНЦЕПЦИЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПОСЕЛКА РУСТАЙ – БАЗОВОГО ПОСЕЛЕНИЯ БИОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТА «КЕРЖЕНСКИЙ»: ПРОБЛЕМЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	390
<i>Н. В. Костина, Г. Э. Кудинова, Г. С. Розенберг, Ю. К. Рощевский</i> ВОЛЖСКИЙ БАССЕЙН: КАК ПРОЙТИ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ.....	392
<i>И. А. Кузнецова</i> ОПЫТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНСТИТУТА ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ УРО РАН ВИСИМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА И РЕГИОНАЛЬНЫХ ООПТ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	396
<i>Е. Ю. Иванчева, В. П. Иванчев</i> ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ НЕРЕСТОВЫХ СКОПЛЕНИЙ РЫБ В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ ОКИ КАК ПРИМЕР МОНИТОРИНГА В ОКСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ.....	399
<i>Ю. П. Краснобаев</i> ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОТОПАРАПЛАНОВ В УЧЕТЕ КРУПНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ.....	401
<i>М. А. Патова, Р. А. Иванов, И. В. Курбатов</i> ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	403
<i>К. В. Литвинов</i> НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В БИОСФЕРНЫХ ЗАПОВЕДНИКАХ ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА: КООРДИНАЦИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ.....	406
<i>М. Н. Косарев, Н. М. Сайфуллина</i> ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ УНИКАЛЬНОГО ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА «БАШКИРСКИЙ УРАЛ».....	407
<i>В. Б. Темнухин</i> ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ САНИТАРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В НАСАЖДЕНИЯХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА.....	410
<b>СЕКЦИЯ 12. РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО – ИННОВАЦИОННАЯ ПЛОЩАДКА ДЛЯ ДИАЛОГА НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ВЛАСТИ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ</b>	
<b><u>КРУГЛЫЙ СТОЛ 2 «МАЛЫЕ РЕКИ ГОРДА: ОТ ВОЗРОЖДЕНИЯ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ»</u></b>	
<i>Н. Г. Баянов, М. Ю. Кочеткова</i> СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ РЕК ЗАРЕЧНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА ГОРЬКОГО ПО НАБЛЮДЕНИЯМ 1934–1935 гг. ....	414
<i>В. Ф. Быков, И. Л. Ковальская</i> МАЛЫЕ РЕКИ НИЖНЕГО НОВГОРОДА.....	422

<i>А. Л. Варенов</i> МАЛЫЕ РЕКИ ГОРОДА И ПРИГОРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ: ЭКОЛОГО-РУСЛОВОЙ АСПЕКТ ИЗУЧЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ.....	424
<i>Е. К. Никольский, А. С. Коротин</i> ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ В ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ БАСЕЙНА РЕКИ КУДЬМЫ.....	430
<i>О. Н. Воронина</i> МАЛАЯ РЕКА И ГОРОДСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА.....	433
<i>О. В. Глебова</i> МАЛЫЕ РЕКИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ: ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ СОСТОЯНИЯ И ОХРАНЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. НИЖНЕГО НОВГОРОДА).....	437
<i>Л. О. Зелюткина, Е. М. Коростелев</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАЛЫХ РЕК РОССИИ КАК ТРАНСПОРТНЫХ ПУТЕЙ.....	442
<i>А. Б. Китаев, С. А. Двинских</i> КАЧЕСТВО ВОДЫ МАЛЫХ РЕК ГОРОДА ПЕРМИ И СОСТАВ ИХ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ.....	447
<i>А. Б. Китаев, Т. В. Зуева</i> КАЧЕСТВО ВОДЫ РОДНИКОВ НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ПЕРМИ.....	451
<i>М. Ю. Кочеткова, Н. Г. Баянов</i> ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ МАЛЫХ РЕК ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА.....	454
<i>Р. А. Рухлич, Е. А. Забалуева</i> АВГУСТИН БЕТАНКУР И РАЗВИТИЕ СУДОХОДНОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ.....	456
<i>В. В. Сидоренко, М. В. Сидоренко</i> ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ВОДООХРАННЫХ ЛЕСОВ И ПОВЫШЕНИЯ ИХ СРЕДООБРАЗУЮЩИХ ФУНКЦИЙ В ВОЛЖСКОМ БАСЕЙНЕ.....	458
<i>М. В. Сидоренко, В. П. Юнина</i> ЭКОДИАГНОСТИКА ВОДООХРАННЫХ ЗОН МАЛЫХ РЕК Г. НИЖНЕГО НОВГОРОДА.....	461
<i>Б. И. Фридман</i> ВОЛГА И МАЛЫЕ РЕКИ В ЕЁ БАСЕЙНЕ НА ТЕРРИТОРИИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	465
<i>В. А. Шеманаев</i> (ИЗУЧЕНИЕ РЕК АРЗАМАССКОГО РАЙОНА В ШКОЛЬНОМ ГЕОГРАФИЧЕСКОМ КРАЕВЕДЕНИИ.....	472

## **СЕКЦИЯ 8**

**АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ  
ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ.  
ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ**

**М. В. Болгов, Н. И. Сенцова**  
(Институт водных проблем РАН, г. Москва, Россия)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ АЭС В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Современный период характеризуется явно выраженными изменениями окружающей среды, связанными в первую очередь с антропогенными воздействиями и климатическими флуктуациями. Все это сказывается и на состоянии водных ресурсов, являющихся как объектом рекреационного назначения, так и источником водопотребления.

Атомные электростанции относятся к категории крупных водопользователей, безопасное функционирование которых требует практически бесперебойного водоснабжения. Площадки строительства располагаются у водоёмов и рек, на прибрежных территориях, не затопляемых паводковыми водами.

С целью решения проблем безопасного функционирования систем охлаждения АЭС в условиях изменения окружающей среды необходимо создание методов, позволяющих решать задачи надежного обоснования водохозяйственных мероприятий, обеспечивающих бесперебойное водоснабжение АЭС без ущерба для природных водных объектов (с учетом экологических требований).

Оценка достаточности водных ресурсов является сложной задачей, требующей учета перспективных величин водопотребления и речного стока, а также ограничений экологического характера. Для исследования надежности водообеспечения атомных электростанций используется совокупность методов, включающих имитационные расчеты и составление водохозяйственных балансов, в которых сопоставляются перспективные потребности в воде для всех отраслей экономики с располагаемыми водными ресурсами. В отдельных случаях решается задача комплексного использования поверхностных и подземных вод.

Такие методы разработаны нами для ряда атомных электростанций, имеющих разное природно-географическое расположение и характеризующихся своими специфическими особенностями. В частности, они реализованы для действующих и развивающихся АЭС (Нововоронежской и Калининской), а также проектируемых АЭС (Центральной, Костромская обл. и Нижегородской).

Анализ многолетней динамики речного стока в регионах размещения атомных электростанций с учетом изменения климатических характеристик позволил выявить ярко выраженную тенденцию к увеличению стока в межень. При этом его среднегодовые значения за многолетний период практически не меняются. Связано это в первую очередь с повышением приземной температуры воздуха и увеличением выпадения атмосферных осадков в зимний период. Данная тенденция наблюдается с середины прошлого столетия. С начала XXI века средние значения рассматриваемых метеорологических элементов еще более увеличились. Такие климатические изменения привели к повышению уровня грунтовых вод за счет периодического оттаивания почв в холодный период года, что и сказалось на значительном увеличении меженного стока. В связи с этим для решения водохозяйственных задач следует выделять временные периоды с разной водностью. Выявление групп лет с повышенными (по сравнению со средним уровнем) и пониженными значениями речного стока произведено на основе анализа разностных интегральных кривых. В результате для рек в регионах размещения Нововоронежской, Калининской АЭС, а также проектируемых Центральной и Нижегородской АЭС выделены периоды, характеризующиеся относительно стационарными условиями формирования минимального речного стока, лимитирующей водохозяйственную деятельность. Выявлено, что с конца 1970-х годов во всех исследуемых регионах наблюдается повышенная водность в межень – норма минимального стока в этот период увеличилась более чем в 1,5 раза.



Существенные изменения формирования речного стока требуют развития методов его обработки и получения расчетных региональных гидрологических характеристик для современных условий с привлечением всех данных за многолетний период наблюдений. Следует отметить, что имеющиеся гидрологические ряды наблюдений слишком коротки для построения сложных вероятностных моделей только статистическими методами. Уточнение расчетных характеристик речного стока для современного периода проводится путем привлечения данных в пределах выделенных однородных районов, а также за счет использования гидрологической информации за весь период наблюдения (с введением весовых коэффициентов для разных временных условно-стационарных интервалов). С этой целью используется байесовский метод оценивания и прогнозирования, состоящий в построении априорной плотности по данным пространственного распределения изучаемого параметра. В качестве параметра, для которого ищется байесовская оценка, принимается отношение средних значений минимального стока для выявленных двух отрезков временного ряда: 1) с начала проведения наблюдений за речным стоком до 1978 г. и 2) после 1978 г. до настоящего времени. В результате применения байесовского метода для рек в регионах размещения рассматриваемых АЭС рассчитаны квантили распределения минимальных значений расходов воды и построены расчетные (прогнозные) плотности их распределения.

Оценка достаточности водных ресурсов с целью безопасного функционирования систем охлаждения АЭС должна проводиться с учетом природных особенностей площадок их размещения.

Нововоронежская атомная электростанция расположена в лесостепной зоне в бассейне Верхнего Дона, характеризующегося ограниченными водными ресурсами. Хотя безвозвратное водопотребление станции и невелико, однако общее использование воды в регионе высокое, колебаниям речного стока свойственна значительная изменчивость во времени, и в засушливые периоды могут возникать дефициты водных ресурсов. Исследование существующей водохозяйственной системы Верхнего Дона выполнено путем имитационных экспериментов с использованием современных величин водопотребления и перспективных сценариев развития экономики в регионе. С помощью искусственных последовательностей притока и испарения продолжительностью 1000 лет для водохозяйственных участков получены среднемесячные значения стока в основных створах. Это позволило оценить гарантии заданных величин водопотребления при различных сценариях водопользования: для существующего уровня и для безвозвратного водопотребления, увеличенного на 20 %. Результаты имитационных расчетов показали высокую степень гарантии санитарных попусков в р. Дон.

Одним из возможных решений задач надежного функционирования систем технического водоснабжения атомных электростанций в ряде случаев является комплексное использование ресурсов поверхностных и подземных вод. Такие исследования проведены нами для Калининской АЭС, расположенной в лесной зоне. Район размещения атомной станции характеризуется достаточными водными ресурсами. Однако в силу природных особенностей региона наблюдается повышенная автокорреляция притока к озерам Удомля и Песьво, на которых замкнута система технического водоснабжения. Это обуславливает большую вероятность группирования маловодных периодов, приводящих к выходу из работы части энергоблоков станции, связанному с недостаточным объемом воды для надежного функционирования систем охлаждения. Безвозвратные изъятия воды из озер могут катастрофически снижать водность вытекающих рек и увеличивать повторяемость и длительность маловодных периодов, что создает предпосылку для развития неблагоприятных изменений экологического состояния самих озер-охладителей и вытекающей из них р. Съежи, являющейся объектом рекреационного назначения.

Для предотвращения снижения мощности Калининской атомной электростанции и бесперебойной работы систем охлаждения в маловодные периоды рекомендуется подпитка озер-охладителей подземными водами. Так как подземные воды уже

используются для хозяйственно-питьевых целей, то очевидно, что режимы их эксплуатации в качестве дополнительного источника водообеспечения АЭС должны быть комплексными, т. е. учитывать требования различных водопотребителей. Таким образом, возникает задача совместного управления поверхностными и подземными водами. Практическая реализация алгоритмов сводится к построению диспетчерских графиков на основании данных воднобалансовых и геоинфильтрационных расчетов. Путем многовариантных имитационных экспериментов с моделью водохозяйственной системы область диспетчерского управления подпиткой из озер-охладителей разделена на две части: зона достаточных ресурсов поверхностных вод и зона, где необходимо привлечение подземных вод. На основе выполненных расчетов рекомендована схема комплексного технического водоснабжения Калининской АЭС.

С целью обеспечения надежного функционирования систем технического водоснабжения проведена оценка достаточности водных ресурсов в районах размещения площадок проектируемых Центральной (Костромская обл.) и Нижегородской атомных электростанций. Исследования выполнены путем сопоставления имеющихся ресурсов поверхностных вод, объемов предельно-допустимых изъятий речного стока и величин безвозвратного водопотребления. Это дало возможность определить гарантию объемов воды, требуемых на покрытие всех видов безвозвратных потерь при выработке электроэнергии на АЭС. В целом результаты позволили сделать вывод о достаточности водных ресурсов.

#### *Выводы*

Таким образом, для решения проблем безопасного функционирования систем охлаждения АЭС в условиях изменения окружающей среды рекомендованы и реализованы методические подходы, включающие составление водохозяйственных балансов в сочетании с имитационными расчетами, позволяющие получать набор ситуаций, характеризующихся дефицитом водных ресурсов как по отношению к водопользователям, так и экологически допустимым значениям остаточных величин стока. Использование байесовского подхода для оценивания и прогнозирования речного стока позволило учесть изменения его формирования и получить расчетные гидрологические характеристики для современных условий с использованием всей имеющейся информации.

Решение задачи совместного управления поверхностными и подземными водами с целью предотвращения снижения мощности атомных электростанций из-за возникновения дефицита воды в системах технического водоснабжения в маловодные периоды реализовано на основе построения диспетчерских графиков.

***М. В. Бодров, П. В. Булавкин***  
*(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

### **НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

При проектировании наружных ограждающих конструкций (теплового контура) и систем обеспечения микроклимата (СОМ) производственных сельскохозяйственных зданий (ПСЗ), нормативной литературой рекомендовано использовать действующие методики, разработанные и апробированные для гражданских и промышленных зданий. Такой подход к решению проблемы, заключающийся в переносе выработанных многолетней практикой норм проектирования гражданских и производственных зданий на ПСЗ, во многих случаях не соответствует физическому смыслу реальных процессов теплообмена и массопереноса в сельскохозяйственных зданиях и их отдельных элементах. Следствием этого является недопустимые в инженерной практике отклонения режимов эксплуатации СОМ от расчетных значений, что базируется и научно обосновывается следующими биологическими, ветеринарно-

гигиеническими, технологическими и энергетическими особенностями функционирования ПСЗ.

Во-первых, в ПСЗ имеются постоянно действующие явные биологические тепловыделения. Опыт эксплуатации многих столетий показывает, что допустимую температуру внутреннего воздуха  $t_b$  в них можно поддерживать путем утилизации биологических тепловыделений животных, птиц, хранящегося сочного растительного сырья (СРС) без подачи искусственной теплоты извне. Для осуществления расчетного круглогодичного воздухообмена в практически всегда достаточно естественной вентиляции, работающей за счет гравитационного и ветрового давлений.

Во-вторых, животные, птицы, хранящееся СРС в процессе жизнедеятельности выделяют значительное количество влаги и вредных газов. Нормативные значения относительной влажности внутреннего воздуха и предельно допустимые концентрации вредных газов, пыли, микроорганизмов, как правило, превышают величины, рекомендуемые для помещений производственных и гражданских зданий.

В-третьих, конкретные индивидуальные ветеринарно-гигиенические и технологические (по содержанию скота, птиц, хранению СРС) требования являются определяющими при принятии основных объемно-планировочных и конструктивных решений в процессе нового строительства и реконструкции энергосберегающих, экологически безопасных сооружений.

В-четвертых, нестационарные процессы переноса теплоты и массы влаги в ПСЗ индивидуальны и многообразны, например сохранение влаги продукцией при хранении СРС и максимально возможная интенсивность отдачи влаги в процессе сушки биологически активной продукции.

В-пятых, имеются такие ПСЗ, СОМ которых вообще не подпадают под действующие правила и нормы проектирования и строительства (например, культивационные круглогодичные сооружения, установки для сушки травы при заготовке грубых кормов и др.).

Проведенный анализ рекомендуемых для расчетов параметров микроклимата и теплофизических характеристик наружных ограждений существующих методик для гражданских и промышленных зданий показывает их неприемлемость для ПСЗ. Результатами являются недопустимые в инженерной практике расчетов существенные ошибки или искажение физических закономерностей процессов аэродинамики и переноса теплоты и влаги в помещениях и в ограждающих конструкциях.

Для гражданских и промышленных зданий количественное обоснование взаимосвязи объемно-планировочных решений с теплофизическими и конструктивными характеристиками теплового контура основывается на поддержании комфортных расчетных параметров внутренней среды. Для них сопротивление теплопередаче  $R_o$  принимается не менее требуемого значения  $R_o^{TP}$ .

При наличии в неотопливаемых ПСЗ в холодный период года постоянно действующих биологических тепловыделений, теплофизические характеристики наружных ограждений должны обеспечивать такой удельный тепловой поток через них, чтобы предотвратить переохлаждение животных, птиц или СРС при расчетной температуре наружного воздуха  $t_n$ .

Приведенная трактовка энергетического баланса ПСЗ научно обосновывает принятие за основу нормирования сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций  $R_o^{TP}$ ,  $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ , удельного теплового потока  $q_6^H$ ,  $Вт / м^2$ , учитывающего величину биологических тепловыделений  $Q_6$ ,  $Вт$ , и объемно-планировочные решения здания [1]:

$$R_o^{TP} = \frac{t_b - t_n}{q_6^H}; \quad (1)$$

$$q_6^H = \frac{(-m) \dot{Q}_6}{F}, \quad (2)$$

где  $F$  – площадь надземных стен и покрытия,  $m^2$ ;  $m = 0,05–0,10$  – коэффициент, учитывающий долю потерь теплоты через подземные части здания.

Расчет величины  $R_0^{TP}$  по действующим теплотехническим нормам [2] не может считаться приемлемым как с методологической, так и с инженерной точек зрения по точности конечных результатов. При субъективном выборе параметров внутреннего воздуха ПСЗ (в допустимых нормами пределах) значения  $R_0^{TP}$  теплового контура могут отличаться до 250 %.

Определенная по (1) величина  $R_0^{TP}$  однозначно взаимоувязывает функциональное назначение ПСЗ с индивидуальными теплофизическими и биологическими показателями животных, птиц, хранящегося СРС, а также объемно-планировочными решениями.

Особенности формирования параметров микроклимата в ПСЗ показывают, что они должны быть выделены в специальный класс по нормированию и расчету пассивных и активных систем обеспечения микроклимата. Объемно-планировочная модель такого здания (рисунок) основана на принципе компактности и формирования буферных зон. Использование ее позволяет определять рациональные композиционные, планировочные и пространственные параметры, включая системы жизнеобеспечения, с оценкой параметров ветеринарно-гигиенической и технологической комфортности помещений при наличии различного инженерного оборудования или конкретных технических решений по использованию альтернативных источников энергии [3].



Объемно-планировочная модель ПСЗ

Для каждого типа зданий (животноводческие, птицеводческие, овощекртофелехранилища), сооружений (культивационные, подземные) и технологических установок (сушка травы) должны быть разработаны индивидуальные научно обоснованные инженерные методики расчета пассивных и активных систем обеспечения микроклимата, учитывающие реальные теплофизические процессы теплопереноса в них по периодам года.

Результатами проведенных исследований по расчету СОМ ПСЗ как специального класса зданий являются следующие основополагающие при проектировании данных энергоэффективных сооружений положения и выводы:

1. Системный анализ каждого из видов ПСЗ как единых биоэнергетических комплексов и разработанные на этой основе теплофизические модели позволяют выделить их в специальный класс зданий по нормированию, проектированию, конструированию и эксплуатации пассивных (тепловой контур) и активных (системы отопления, вентиляции и кондиционирования) элементов СОМ.

2. Разработанная методология нормирования и расчета теплофизических характеристик теплового контура зданий позволяет: взаимоувязывать функциональное назначение и объемно-планировочные решения с биологической активностью животных, птиц, хранящейся продукции; разработать динамику круглогодичного энергопотребления и условия ее минимизации (вплоть до нулевого) СОМ.

3. Разработанные методики расчета, конструирования и эксплуатации энергоэффективных систем обеспечения параметров микроклимата позволили получить апробированные практические результаты:

– в животноводческих неотапливаемых помещениях для круглогодичного поддержания допустимых температурно-влажностных параметров воздуха выявлена достаточность систем естественной вентиляции (горизонтальной, шахтной, активной аэрации), получены области применения каждого вида по периодам года при совместном действии ветрового и гравитационного давлений;

– минимизация энергозатрат в птичниках в холодный период года достигается применением рециркуляции воздуха;

– оптимизация режимов работы систем активной вентиляции овощекартофелехранилищ достигается при удельных расходах воздуха при продувке для картофеля и свеклы столовой  $50\text{--}65 \text{ м}^3/(\text{т}\cdot\text{ч})$ , для капусты –  $100\text{--}200 \text{ м}^3/(\text{т}\cdot\text{ч})$ .

5. Выявлена и количественно оценена роль архитектурных, инженерных и технологических решений и выбора путей управления пассивными и активными системами обеспечения микроклимата, включая факторы круглогодичной естественной освещенности и инсоляции.

#### Литература

1. Бодров, В. И. Микроклимат производственных сельскохозяйственных зданий и сооружений / В. И. Бодров, М. В. Бодров, Е. Г. Ионычев, М. Н. Кучеренко. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2008 – 623 с.

2. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий. – М.: Госстрой России, 2004 – 26 с.

3. Кувшинов, Ю. Я. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий / Ю. Я. Кувшинов. – М.: АСВ, 2010 – 320 с.

**А. Ф. Борисов, В. А. Забелин, А. О. Мозжухин**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

#### **КВАНТОВЫЕ СВОЙСТВА ОКСИДНЫХ РАСПЛАВОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ СВЕРХПРОВОДЯЩИХ СИСТЕМ**

Квантовая жидкость – это жидкость, в макроскопическом объеме которой проявляются квантовые свойства составляющих ее атомов. Существуют три основных квантовых свойства жидкости: сверхпроводимость, сверхтекучесть и наличие квантовых вихрей.

В 1938 году Капицей было доказано на основе жидкого гелия, что при охлаждении квантовой жидкости до определённой температуры она приобретает сверхтекучие свойства (например, нулевую вязкость, высокую теплопроводность и т. д.).

Сверхтекучесть – способность протекать без трения через узкие (диаметром менее 100 нм) капилляры и щели [1].

До недавнего времени считалось, что только гелий обладает квантовыми свойствами (особенно сверхтекучестью), и эти свойства достигаются только при низких температурах.

Но в последнее время были получены экспериментальные данные, говорящие о наличии квантовых свойств у расплавов неорганических полимеров при высоких температурах.

На первом этапе для выявления составов сверхтекучих расплавов были детально исследованы термоэлектрические свойства большой группы борно-щелочных и борно-силикатных расплавов [2–4].

Оксидные расплавы, обладающие сверхтекучестью, получают путем плавления тонкодисперсного порошка борного ангидрида  $B_2O_3$  с добавлением в него углекислых солей щелочных металлов  $K_2CO_3$  или  $Cs_2CO_3$  в определенных соотношениях. Гомогенизация расплава достигается тщательным перемешиванием при помощи платиновой мешалки.

Рассмотрим результаты экспериментальных исследований термоэлектрических свойств и сверхтекучести в расплавах систем  $K_2O-B_2O_3$ ,  $Cs_2O-B_2O_3$ .

Как показывают результаты термоэлектрических исследований, составы расплавов системы  $K_2O-B_2O_3$ , обладающие квантовыми свойствами (коэффициент термо-ЭДС стремится к нулю), локализованы в узкой концентрационной области с содержанием  $K_2O$  около 1,0 % мол. и меньше. Для исследования сверхтекучести использовался состав  $K_2O - 1,0$  % мол.;  $B_2O_3 - 99,0$  % мол. Порядок проведения опыта по сверхтекучести был следующий. В начале опыта в ячейке устанавливалось и фиксировалось рабочее положение платиновых тиглей, после чего путем постепенного наплавления заполнялось пространство между большим и малым тиглем. Ячейка с исследуемым расплавом переносилась в печь, разогретую до необходимой температуры и выдерживалась заданное время (от 30 до 120 минут).

При исследовании сверхтекучести были использованы расплавы борно-щелочной системы  $K_2O-B_2O_3$ , хорошо изученные термоэлектрическим методом.

Один из первых опытов проводился независимо двумя сотрудниками, и получены совершенно идентичные результаты, подтверждающие явление сверхтекучести в расплаве и наличие квантовых свойств жидкости.

Обращает на себя внимание следующий факт. Площадь сечения пленки составляет всего  $10^{-5}$  см<sup>2</sup>. Естественно, перемещение обычной жидкости по трубкам такого сечения требует колоссального давления и практически невозможно.

В этих условиях возможно движение только квантовой жидкости, вязкость которой приближается к нулевым значениям. Только квантовая жидкость может наполнить малый тигель или выровнять уровни жидкости в большом и малом тигле за измеряемое время (несколько десятков минут), как это наблюдалось при проведении эксперимента. Следует отметить, что на внутренней и внешней поверхности малого тигля никаких следов расплава или подтеков после проведения опыта визуально не наблюдается.

В связи с этим представляет интерес провести аналогичный контрольный опыт с расплавом этой же системы, не обладающей квантовыми свойствами. Как показали экспериментальные данные, полученные при исследовании расплава  $K_2O - 15,6$  %;  $B_2O_3 - 84,4$  % мол., сверхтекучесть в этом случае совершенно не наблюдается. Расплав ведет себя, как обычная жидкость.

Сверхтекучими свойствами обладают расплавы с содержанием  $K_2O - 1,0$  % мол. и меньше.

В таких расплавах коэффициент термо-ЭДС достигает нулевых значений, т. е. в пределах возможных погрешностей опытов термические разности потенциалов равны нулю. Жидкости с нулевыми энтропийными показателями (коэффициент термо-ЭДС равный нулю) были идентифицированы нами как квантовые, обладающие признаками сверхпроводимости. Принимая во внимание результаты, полученные при исследовании сверхтекучести, можно считать, что расплавы, обладающие признаками сверхпроводимости и показавшие сверхтекучие свойства, являются своеобразными сверхпроводниками, где в поверхностном слое реализуются сверхпроводимость и сверхтекучесть, что позволяет рассматривать их как квантовые жидкости.

Становится также понятной аномалия такого свойства, как теплопроводность, которая в миллион раз превосходит теплопроводность обычной жидкости. Высокие скорости движения поверхностного слоя и связанная с этим высокая теплопроводность не позволяют создать какой-либо температурный градиент, что исключает термоэлектрические явления.

По своему строению диаграмма системы состава  $\text{Cs}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3$  «коэффициент термо-ЭДС – состав» показывает следующие существенные отличия. В области низких концентраций  $\text{Cs}_2\text{O}$  можно выделить большую группу расплавов с содержанием  $\text{Cs}_2\text{O}$  от 1,0 % (и меньше) до 8,0 % мол., которые обладают явно выраженными квантовыми свойствами (коэффициент термо-ЭДС равен 0). Не исключена возможность, что расплав с содержанием 8,0 %  $\text{Cs}_2\text{O}$  уже при более высокой температуре по сравнению с другими расплавами теряет свои квантовые свойства, о чем свидетельствует возрастание коэффициента термо-ЭДС и связанного с этим процесса увеличения концентрации четырехкоординированного бора уже при температуре 940 °С. Контрольный опыт, подтвердивший наличие сверхтекучести, проводился для состава  $\text{Cs}_2\text{O} - 5,0\%$  ;  $\text{B}_2\text{O}_3 - 95,0\%$  мол.

Относительно влияния структуры борно-щелочных расплавов на появление в них свойств сверхтекучести и квантовой жидкости можно высказать следующие положения:

1. В борных щелочных расплавах борокислородные комплексы находятся в двух координационных состояниях  $\text{B}_3$  и  $\text{B}_4$ , т. е. атомы бора окружены тремя или четырьмя ионами кислорода. Координационное состояние бора оказывает решающее влияние на проявление расплавами свойств сверхтекучести.

2. Как показывают экспериментальные данные, при содержании  $\text{K}_2\text{O}$  около 1,0 мол % в расплаве борокислородные комплексы с тройной координацией преобладают, и их концентрация составляет свыше 99,0 %

3. Борные щелочные расплавы представляют собой типичные аморфные полимерные структуры цепочечного строения, состоящие из тригональных борокислородных элементов, которые имеют двухмерное плоское строение, так же как и цепочечные образования. Наличие подобных двухмерных структур постоянно наблюдается при получении материалов ВТСП. Только в расплавах с подавляющим содержанием бора с тройной координацией реализуются структуры, обладающие квантовыми свойствами – сверхтекучестью, а возможно и сверхпроводимостью.

4. В расплавах становятся возможными процессы дестабилизации и структурной организации под влиянием внешних воздействий и адсорбционных процессов. Протекание процессов структурирования и упорядочивания следует рассматривать, в первую очередь, в тончайших плёнках и поверхностных слоях расплава нанометрового размера.

5. На основании результатов термоэлектрических измерений можно идентифицировать составы борно-щелочных расплавов, обладающих сверхтекучестью.

Таким образом, можно констатировать, что впервые установлена сверхтекучесть в борных щелочных расплавах. Показано, что сверхтекучестью обладают безэнтропийные расплавы, проявляющие признаки сверхпроводимости. Установлены концентрационные границы сверхтекучести.

Полученные экспериментальные данные дают основания уточнить, а в некоторых случаях пересмотреть отдельные фундаментальные теоретические представления по вопросам квантовых свойств жидкостей и, на наш взгляд, перспективны для получения ВТСП. Дальнейшие работы будут связаны с поисками, допирующих добавок и состава расплавов, в которых сохраняются квантовые свойства при их охлаждении до комнатных температур.

Таким образом, в сверхтекучести борно-щелочных расплавов мы имеем явление, чрезвычайно похожее на сверхпроводимость.

Получение составов оксидных расплавов, в которых сохраняются квантовые свойства при их охлаждении до комнатных температур, позволит использовать их в

качестве сверхпроводников, что, в свою очередь, позволит снизить энергопотери и сократить массогабаритные показатели оборудования. Отсутствие электрического сопротивления позволяет использовать сверхпроводники для эффективной передачи электроэнергии.

#### Литература

1. Жидкий гелий [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/%C6%E8%E4%EA%E8%E9\\_%E3%E5%EB%E8%E9](http://ru.wikipedia.org/wiki/%C6%E8%E4%EA%E8%E9_%E3%E5%EB%E8%E9).

2. Ахлестин, В. С. Применение метода термо-ЭДС для изучения свойств и структуры силикатных расплавов. дис.. ..канд. техн. наук. – Горький, Горьковский политехнический институт им. А. А. Жданова. 1966. –173 с.

3. Борисов, А. Ф. Концентрационные и термические цепи с платиновыми электродами и оксидными электролитами: дис.. ..д-ра хим. наук / А. Ф. Борисов; Уральс. науч. центр, Ин-т электрохимии АН СССР, Свердловск, 1981. –273 с.

4. Борисов А. Ф. Проявление признаков квантовых свойств жидкости в оксидных расплавах по результатам термоэлектрических исследований / А. Ф. Борисов, И. А. Кислицына // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2011. – № 4. – С. 110–117.

***А. Д. Романов, Е. А. Романова, Е. Д. Романова***  
(НГТУ им. Р. Е. Алексеева, г. Н. Новгород, Россия)

### **ВОЗДУХОНЕЗАВИСИМЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО ВЫСОКОМЕТАЛЛИЗИРОВАННОГО ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА**

Смесь порошка алюминия с оксидами металлов (термит) применяют в металлургии, литейном производстве для получения некоторых металлов и сплавов, обогрева прибылей, металлизации стержней, самораспространяющегося высокотемпературного синтеза, сварки рельсов, в зажигательных боеприпасах, в качестве ракетного топлива. Для полного сжигания 1 кг алюминия требуется почти вчетверо меньше кислорода, чем для 1 кг керосина. Кроме того, алюминий может окисляться не только свободным кислородом, но и связанным, входящим в состав воды или углекислого газа. При «сгорании» алюминия в воде на 1 кг продуктов выделяется 8 800 кДж; это в 1,8 раза меньше, чем при сгорании металла в чистом кислороде, но в 1,3 раза больше, чем при сгорании на воздухе. Одним из первых идею использования алюминия в качестве горючего еще в 1924 году предложил отечественный ученый и изобретатель Ф. А. Цандер, по его замыслу можно использовать алюминиевые элементы космического корабля в качестве дополнительного горючего. Добавление 15 % алюминия к топливу может на тысячу градусов повысить температуру продуктов сгорания (с 2 200 до 3 200 К); заметно возрастает и скорость истечения продуктов сгорания из сопла двигателя – главный энергетический показатель, определяющий эффективность ракетного топлива. В предвоенные годы была выдвинута идея десантировать сверхмалые ПЛ с самолета, ее технической проработкой занимался Ленинградский филиал экспериментального института самолетостроения в 1935–1936 гг. Поиск решения поставленной задачи начался с энергетической установки, более эффективной по сравнению с традиционными дизель-электрическими по удельной мощности, выбор был остановлен на энергоустановке, работающей в подводном положении по принципу теплового аккумулятора. Принимая во внимание, что рабочее тело (теплоноситель) такого аккумулятора должен быть легким, нетоксичным, обладать большой удельной теплоемкостью, хорошей теплопроводимостью, малым коэффициентом объемного расширения (при нагреве) и большой скрытой теплотой плавления в диапазоне температур от 200 до 700 °С, остановились на алюминии, находящемся в



расплавленном состоянии. Энергоустановка должна была состоять из теплового аккумулятора с алюминиевым теплоносителем массой 1 500 кг (около 550 л), нагреваемого теплом отработанных газов двигателя надводного хода.

Работы по данной энергоустановке были продолжены, но уже применительно не к ПЛ, десантируемой с самолета, а к обычной ПЛ. Прорабатывались возможность и целесообразность оснащения подобной установкой ПЛ типа «М». В 30-е годы XX века М. А. Рудницкий предложил использовать на субмарине паротурбинную силовую установку, в которой вместо жидкого топлива предлагалось сжигать алюминий в среде газообразного кислорода. Также была предложена энергетическая установка конструкции Иванова (рис. 1). Основное отличие проекта заключается в конструкции парового котла (4). Топливом для него служит алюминиевая проволока, сматываемая с катушки (2). Она поступает в специальную горелку (3), где вначале расплавляется, а затем разбрызгивается струей инертного газа, в таком состоянии она встречается со струей кислорода.

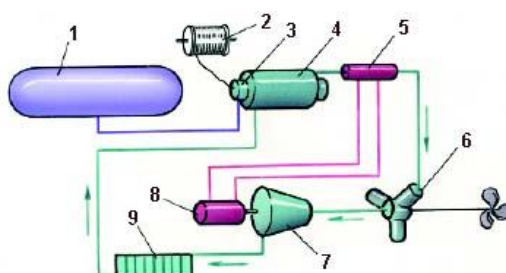


Рис. 1. Силовая установка Иванова: 1 – бак с жидким кислородом; 2 – топливо-катушка с алюминиевой проволокой; 3 – горелка для сжигания алюминия в кислороде; 4 – парогенератор; 5 – электропароперегреватель; 6 – паровая машина; 7 – паровая турбина; 8 – электрогенератор; 9 – пароконденсатор.

В настоящее время ФГУП РИЦ «Прикладная химия» совместно с ФГУП ЦКБ «Рубин» и ФГУП «Адмиралтейские Верфи» создана установка непрерывного получения водорода методом гидротермального окисления порошков алюминия. Расход, чистота и давление получаемого на установке водорода обеспечивают потребность любого типа электрохимического генератора, работающего на водородном топливе мощностью до 150 кВт. Был продемонстрирован непрерывно-периодический режим работы без внешнего подвода тепла, осуществляемый в автоматическом режиме. Твердофазным продуктом окисления порошков марки АСД является оксигидроокись алюминия в форме кристаллизованного бемита.

Гидрореактивные двигатели используют в качестве окислителя и рабочего тела забортную морскую воду. В камере сгорания тепловая энергия, выделившаяся при сгорании топлива в парах воды, затрачивается на испарение воды. Смесь паров воды и продуктов сгорания топлива при истечении из сопла обеспечивает получение необходимой тяги. Особенность установок, работающих на морской воде, состоит в том, что по мере увеличения глубины погружения подводного аппарата возрастает гидростатическое давление окружающей среды благодаря значительно большей плотности воды по сравнению с воздухом.

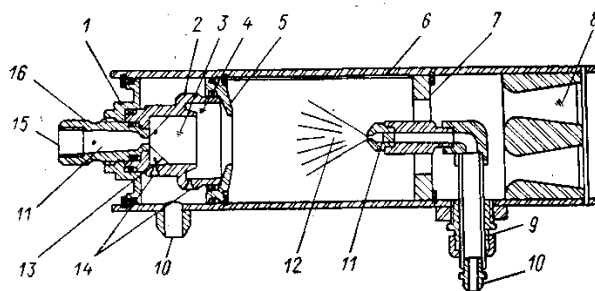


Рис. 2. Пример газогенератора для установки, работающей на топливе металл – вода с подачей распыленной воды в противоток: 1 – опорная плата; 2 – вихревая камера; 3 – первичная камера сгорания; 4 – вторичная камера сгорания; 5 – переходное кольцо; 6 – молибденовый вкладыш; 7 – молибденовая перегородка; 8 – блок с четырьмя соплами; 9 – узел струи противотока; 10 – входной патрубок подачи воды; 11 – обтекатель; 12 – струя воды противотока (сплошной конус); 13 – струя горючего (полый конус); 14 – отверстия для прохода воды; 15 – входной патрубок горючего; 16 – инжектор горючего

На рис. 3 приведена конструктивная схема энергетической установки подводного снаряда, позволяющая оценить взаимосвязь между компоновкой горючего, способом его подачи в камеру сгорания и особенностями процесса горения при впрыске морской воды. Алюминий размещается в отсеке, представляющем собой резервуар высокого давления, наружная стенка которого служит оболочкой, топливо нагнетается в камеру сгорания под давлением забортной воды, которая подается по трубопроводу, проходящему через алюминиевую шашку в переднюю часть отсека горючего. В установившемся режиме теплота передается от камеры сгорания к горючему в зоне контакта для образования расплавленного алюминия, который затем в жидком виде поступает в камеру сгорания. В СССР со второй половины 1950-х гг. в НИИ-24 проводились исследования по созданию активно-реактивных снарядов с прямоточным воздушно-реактивным двигателем. В этих снарядах использовалось твердое высокометаллизированное топливо СН-1, в качестве окислителя применяли кислород. Затем проверялось использование в качестве окислителя морской воды. НИИ прикладной химии для исследований отработал технологию и создал твердотопливные заряды на гидрореагирующем топливе. Это создало предпосылки к началу опытно-конструкторских работ, которые в конечном итоге привели к созданию скоростной подводной противолодочной ракеты для подводных лодок «Шквал».

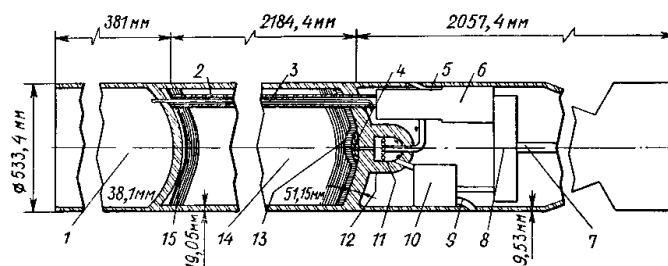


Рис. 3. Схема установки на топливе алюминий – морская вода: 1 – пространство для размещения резервного горючего; 2 – трубопровод для вытесняющей воды; 3 – трубопровод для протяжки кабеля; 4 – зона расплавления; 5 – отверстие для подвода воды; 6 – водяной насос; 7 – гребной вал; 8 – зубчатая передача (редуктор); 9 – выхлопной патрубок турбины; 10 – турбинный двигатель; 11 – спиральный теплообменник (парогенератор); 12 – камера сгорания; 13 – зона выдавливания (вытеснения) алюминия; 14 – алюминиевые пластины (горючее); 15 – поршень

Воздухонезависимые ЭУ замкнутого цикла с использованием различных комбинаций топлива и окислителя ( $Mg + CO_2$ ,  $Al + CrO_3/S/Fe_2O_3$ ,  $Li + CrO_3$  и др) исследовались в Военно-морском инженерном институте. Выбор был остановлен на системе « $Mg + CO_2$ », которая при сгорании давала только конденсируемые продукты « $MgO + C$ ». Принцип сжигания основан на подаче порошкообразного  $Mg$  холодным окислителем из емкости хранения в камеру сгорания. Одновременно в камеру сгорания подается подогретое в регенеративном теплообменнике рабочее тело в одноконтурной схеме или теплоноситель в двухконтурной схеме. Образовавшаяся двухфазная смесь поступает в сепаратор, где происходит очистка газообразного рабочего тела от твердых продуктов сгорания. Шлак поступает в регенератор шлаковой теплоты и далее в шлакосборник. После очистки и подогрева рабочее тело подается на газовую турбину, оттуда в регенератор теплоты турбины, холодильник, испаритель, компрессор, регенератор шлаковой теплоты и возвращается снова в камеру сгорания. В случае двухконтурной схемы газовый теплоноситель отдает тепловую энергию рабочему телу в парогенераторе.

Установки на базе «термитных смесей» и двигателя Стирлинга используются в качестве энергетической установки для объектов специального назначения. Достижимый технический результат – повышение эффективности и надежности работы, упрощение конструкции, уменьшение массогабаритных характеристик и стоимости энергетической установки. Выделившаяся при сгорании топлива теплота из высокотемпературной области за счет теплопроводности топлива и продуктов его сгорания передается к стенкам теплового генератора и передается стенкам нагревателя двигателя Стирлинга, что обеспечивает его работу.

*П. Т. Крамаренко, И. П. Грималовская  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

## **РЕЖИМ КАВИТАЦИИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ**

В системах теплоснабжения и отопления могут возникать аварийные гидравлические режимы. В существующей технической литературе и научных работах существует строгое разделение на динамический и гидравлический удары. Хотя они по своей природе сходны, но от динамического удара существует защита, тогда как от гидравлического удара такой защиты нет.

Формулировка динамического удара, на наш взгляд, определяется как «торможение несжимаемой жидкости». Так как жидкость не сжимается, а металл при эксплуатации не должен деформироваться, то происходит упругий удар. При этом время торможения жидкости составляет миллионные доли секунды. Соответственно, по второму закону Ньютона:

$$F = m \cdot a \quad (1)$$

при скорости энергоносителя 1 м/с, ускорение составит  $10^6$  м/с, масса  $m = 1$  кг, а сила удара одного килограмма жидкости  $F = 1 \cdot 10^6 = 10^6$  Н.

Динамические удары, как правило, возникают при остановке водяных насосов, закрытии или открытии трубопроводной арматуры. Защитой от динамических ударов служит обратный клапан. Однако при проектировании систем теплоснабжения часто не учитывают протяженность трасс и не устанавливают секционные обратные клапаны.

Сходным гидравлическим режимом с динамическим ударом является и кавитация. Но при кавитации возникают локальные повышения давления, поэтому обратный клапан при этом режиме не служит предохранительной арматурой.

Кавитация (от лат. *cavita* – пустота) [1, 2] – нарушение сплошности текущей жидкости. Кавитация возникает в тех участках потока, где сумма гидродинамического и

гидростатического давлений достигает некоторого критического значения. При этом присутствующие в жидкости пузырьки пара приобретают способность к неограниченному росту и превращаются в большие «кавитационные пузыри». Перемещаясь с потоком, пузыри попадают в области с давлением выше критического, где конденсируются и исчезают. Процесс сокращения кавитационного пузыря происходит с очень большой скоростью и сопровождается гидравлическим ударом. Для тел, с которыми обычно имеют дело в практике, процесс гидравлического удара протекает в течение тысячных, сотых или миллионных долей секунды. Так как при этом за время гидравлического удара количество движения (произведение массы на скорость) изменяются на конечную величину, то на площадке контакта развиваются очень большие силы взаимодействия (так называемые мгновенные силы). Пузыри захлопываются (исчезают) во время повышения давления выше критического или охлаждения жидкости, создавая кратковременные (порядка  $10^{-6}$  с) импульсы давления (до  $10^3$  МПа  $\cong 10^4$  кг/см<sup>2</sup>), способные разрушать весьма прочные материалы.

Таким образом, гидравлический удар при исчезновении «кавитационного пузыря» – явление резкого изменения давления в жидкости, вызванное мгновенным изменением скорости ее течения. Увеличение давления при этом определяется в соответствии с теорией Н. Е. Жуковского по формуле [3]:

$$\Delta P = \rho (v_n - v_k) \cdot C, \quad (2)$$

где  $\Delta P$  – увеличение давления в Н/м<sup>2</sup>;  $\rho$  – плотность жидкости, кг/м<sup>3</sup>;  $v_n$ ,  $v_k$  – средние начальная и конечная скорости при исчезновении кавитационного пузыря;  $C$  – скорость распространения ударной волны, м/с.

Подобный гидравлический режим возник в системах отопления многоквартирных домов, находящихся под управлением «ДК Сорновского района» г. Н. Новгорода. Из-за нарушения требований пункта 9.4.1 (к, л, м) «Правил ...» [4] персоналом котельной «Иванова» об аварийной остановке котлов возник гидравлический режим – кавитация.

Решение уравнения (2) в данном случае производится при следующих значениях:

Плотность воды (теплоносителя) при температуре  $t_{cp} = 70$  °С равна  $\rho = 978$  кг/м<sup>3</sup>;

Модуль упругости стали  $E = 20,6 \cdot 10^{10}$  Н/м<sup>2</sup>  $\approx 21 \cdot 10^5$  кг/см<sup>2</sup>;

Упругость воды (теплоносителя)  $\varepsilon = 3 \cdot 10^5$  Н/м<sup>2</sup>  $\approx 3$  кг/см<sup>2</sup>;

Начальную скорость потока определяем исходя из следующего.

При исчезновении «кавитационного пузыря» статическое давление теплоносителя переходит в динамическое:

$$P_d = \frac{v_n^2}{2} \rho, \quad (3)$$

откуда

$$v_n = \sqrt{\frac{2P_d}{\rho}}. \quad (4)$$

Статическое давление в системах отопления определяем по значениям в обратном трубопроводе, зафиксированное в сменном журнале, равное 300 000 Па = 0,3 МПа  $\approx 3$  кг/см<sup>2</sup>.

Тогда по уравнению (3):

$$v_n = \sqrt{\frac{2 \cdot 300000}{978}} = \sqrt{613} \approx 24,5 \text{ м/с.}$$

Конечная скорость  $v_k$ , при контакте теплоносителя со стенкой трубы равна  $v_k = 0$ .

По уравнению (2) с учетом того, что упругость теплоносителя  $\varepsilon$  многократно меньше модуля упругости  $E$  стали,  $C$  равна скорости звука в воде, т. е.  $C \cong a = 1400$  м/с, получим:

$$\Delta P = 978 (24,5 - 0) \cdot 1400 = 32\,545\,400 \text{ Па} \cong 32,55 \text{ МПа} \cong 325,5 \text{ кг/см}^2.$$

Номинальная толщина стенки прямой трубы трубопровода должна быть не менее определяемой по формуле:

$$S = S_R + c,$$

где  $c$  – величина эксплуатационной прибавки;

$$S_R = \frac{PD_0}{2\varphi[\sigma] + P} \quad (5)$$

Для бесшовных труб  $\varphi = 1$ .

Учитывая, что в системе отопления эксплуатируются чугунные отопительные приборы МС-140, рабочее давление в которых равно 0,6 МПа, расчетное давление  $P$  принимаем согласно [5] с учетом возможных флуктуаций равным 1 МПа (10 кг/см<sup>2</sup>).

Номинальные допускаемые напряжения  $[\sigma]$  по табл. 2.2 [5] составляют при температуре от 20 до 100 °С:  $\sigma = 130$  МПа – для стали 0,8; 10;  $\sigma = 140$  МПа – для стали 15;  $\sigma = 147$  МПа – для стали 20.

Труба  $d_{y20}$  из стали 10:

$$S_R = \frac{1 \cdot 20}{2 \cdot 1 \cdot 130 + 1} = 0,077 \text{ мм} \approx 0,08 \text{ мм}.$$

Номинальная толщина стенки труб  $d_{y20}$  при эксплуатации увеличивается на эксплуатационную надбавку, равную  $c = 1,37$  мм.

Следовательно, фактическая толщина стенки трубы  $d_{y20}$  из стали 10 в процессе эксплуатации может изменяться от 1,45 до 0,08 мм.

По формуле Жуковского [1] при статическом (избыточном) давлении 0,3 МПа (3 кг/см<sup>2</sup>) при захлопывании «кавитационного пузыря» мгновенные давления достигают значений:

$$\Delta P = 978(24,5 - 0) \cdot 1400 = 32\,500\,000 \text{ Па} \approx 32,5 \text{ МПа}.$$

Напряжения, возникающие в материале стенки трубы  $d_{y20}$  при ее номинальной толщине  $S = 1,45$  мм:

$$\sigma = \frac{\Delta P \cdot D - \Delta P \cdot S}{S \cdot 2\varphi} = \frac{32,5 \cdot 20 - 32,5 \cdot 1,45}{1,45 \cdot 2 \cdot 1} \approx 208 \text{ МПа}.$$

Напряжения, возникающие в материале стенки трубы  $d_{y20}$  при ее расчетной толщине  $S_R = 0,08$  мм:

$$\sigma = \frac{32,5 \cdot 20 - 32,5 \cdot 0,08}{0,08 \cdot 2 \cdot 1} \approx 4\,046 \text{ МПа}.$$

Как указывалось выше, нормальное допустимое напряжение для стали 10 составляет  $\sigma = 130$  МПа. Напряжения, возникающие в материале стенки трубы, при ее номинальной толщине превышают нормально допустимые почти в 2 раза, а в процессе износа эксплуатационной добавки фактическая толщина стенки снижается, и в пределе превышение составляет при  $S_R = 0,08$  мм нескольких десятков раз, точнее в 32 раза. Ударные нагрузки вызывают значительно большие силы, чем статические. Согласно этому произведен расчет на основе второго закона Ньютона (1).

При статическом давлении (избыточном) 0,3 МПа,  $v_n = 24,5$  м/с, время торможения (захлопывания «кавитационного пузыря») потока жидкости  $10^{-6}$  с, тогда

$$a = \frac{24,5}{10^{-6}} = 24,5 \cdot 10^6 \text{ м/с}^2.$$

Выделенный элемент теплоносителя кубической формы с ребром равным 1 см, массой  $m = 0,000978$  кг при средней температуре 70 °С тормозится на стенке трубы площадью 1 см<sup>2</sup>, тогда сила  $F = 0,000978 \cdot 24,5 \cdot 10^6 = 23\,400$  Н.

Результаты расчета показывают, что в системе центрального отопления, снабжаемой теплоносителем с котельной «Иванова», в результате гидравлического режима кавитации при исчезновении (захлопывании) «кавитационного пузыря» локальные мгновенные давления достигают значений, равных  $\Delta P = 234$  МПа  $\approx 2340$  кг/см<sup>2</sup>, а напряжения в материалах конструкции системы

отопления многократно превышают нормально допустимые. Поэтому разрушение элементов системы отопления при данном гидравлическом режиме были неизбежными.

#### Литература

1. Жуковский, Н. Е. Теоретическая механика. Гидростатика и гидродинамика. Собр. соч. т. 5. – М.; Л.: Гостехиздат, 1949. – 984 с.
2. Перник, А. Д. Проблемы кавитации. 2 изд. – Л., 1966. – 162с.
3. Жуковский, Н. Е. О гидравлическом ударе в водопроводных трубах. – М.; Л.: Гостехиздат, 1949. – 103 с.
4. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов ПБ 10-574-03, утвержденных Постановлением Госгортехнадзора России от 11.06.2003 № 88. (Согласно п. 1.1.2 б Правила распространяются на: водогрейные и паровые котлы, а согласно п. 1.1.4 отступление от Правил могут быть допущены только по разрешению Госгортехнадзора России) 2010. – 208 с..
5. Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды, РД 10-249-98, серия 10, выпуск 6, 2002. – 384 с.
6. Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей, РД 10-400-01, серия 10, выпуск 6, 2002. – 80 с.
7. Мостков, М. А. Расчеты гидравлического удара / М. А. Мостков, А. А. Башкирова, – М.; Л. 1952. – 57с.

**М. В. Корягин**

(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **О НЕОБХОДИМОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ**

Одним из крупных потребителей энергетических ресурсов является жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ). В настоящее время ЖКХ неэффективно расходует энергоресурсы [1]:

- потери теплоты в тепловых сетях превышают нормативные;
- срок службы теплотрасс в 4–6 раз ниже нормативного;
- КПД некоторых котельных – 40 %;
- модернизации требуют 30 % систем водоснабжения, 17 % канализационных сетей;
- утечки и неучтенные расходы воды в районе составляют 15 %.

В итоге затраты на электроэнергию на производство 1 м<sup>3</sup> воды на 30 % выше среднеевропейского уровня. Расход теплоты на отопление тоже значительно выше, чем в европейских странах.

Всё это четко обозначило проблему энергосбережения и повышения энергоэффективности зданий. Данную проблему необходимо решать не в индивидуальном порядке, а на государственном уровне.

Основой для решения данной проблемы служит, по мнению правительства, ФЗ № 261 от 23 ноября 2009 года «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ». В данном законе отражаются следующие вопросы энергосбережения:

- полномочия органов государственной власти Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- энергоэффективность продукции;

- обеспечение энергетической эффективности зданий;
- обеспечение учета используемых энергетических ресурсов;
- понятие энергетического обследования и требования к организациям, которые могут осуществлять его;
- требования к саморегулируемым организациям в области энергетического обследования;
- понятие энергетического договора;
- обеспечение энергосбережения и повышения энергетической эффективности в бюджетных учреждениях;
- формы государственной поддержки в области энергосбережения.

Все положения закона носят общий характер или ссылаются на действующие нормативные документы (федеральные законы, СНиП).

Основные конкретные меры по энергосбережению, приведенные в законе:

- запрет использования с 1 января 2011 г. электрических ламп накаливания для государственных или муниципальных нужд;
- с 1 января 2011 года под фактический запрет ставятся лампы накаливания мощностью 100 Ватт и выше, с 1 января 2013 г. – 75 Вт и выше, с 1 января 2014 г. – 25 Вт и выше;
- с 1 января 2011 г. должна действовать госпрограмма утилизации вредных отходов от энергосберегающих ламп, содержащих ртуть;
- введены основные требования к энергетической эффективности зданий;
- до 1 января 2012 года в квартирах, в жилых домах, садовых и дачных домах с централизованной подачей ресурсов собственники должны установить счётчики электроэнергии, воды, газа и коллективные теплосчётчики;
- с 1 января 2012 года вводимые в эксплуатацию и реконструируемые многоквартирные жилые дома должны оснащаться индивидуальными теплосчётчиками в квартирах;
- с момента принятия Закона не допускается ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений без оснащения приборами учёта энергии и энергоресурсов;
- обязательность энергетического паспорта здания;
- с 1 января 2010 года бюджетное учреждение обязано обеспечить снижение объема потребленных им воды, дизельного и иного топлива, мазута, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, угля в течение пяти лет не менее чем на пятнадцать процентов от объема фактически потребленного им в 2009 году каждого из указанных ресурсов, с ежегодным снижением такого объема не менее чем на три процента.

Прошло почти 3 года после введения данного закона в действие. Вот какие итоги достигнуты за это время:

- запрещены лампочки мощностью 100 Вт, но в магазинах появились лампы накаливания 95 Вт;
- проблема утилизации энергосберегающих ламп никак не решена в государственных масштабах. Лампы принимают отдельные предприниматели или данной проблемой занимаются отдельные административные подразделения;
- требования к энергетической эффективности зданий, введенные в законе, давно отражены в СНиП «Тепловая защита зданий» [2];
- только около 15 % многоквартирных домов в Нижнем Новгороде имеют общедомовые приборы учета;
- обязательность энергетического паспорта здания введена с 2003 года в СНиП «Тепловая защита зданий» [2];
- бюджетные организации не в состоянии самостоятельно повысить энергоэффективность зданий, так как у них нет на это средств. Для этого необходима общегосударственная или региональная программа.

В итоге мы получаем, что за три года ничего не изменилось. Для правильной энергоэффективной политики необходимо:

- совершенствовать и дополнять этот закон более конкретными мерами и датами их проведения;
  - выполнять поставленные сроки и вводить меры наказания за их невыполнение;
  - информировать и заинтересовывать собственников в инвестициях в энергосбережение. Только они смогут провести энергосберегающие мероприятия в том объеме, в котором они требуются;
  - выставлять на первое место гармонизацию с окружающей средой. Без этого экологическая ситуация может резко ухудшиться;
  - экономическая оценка должна происходить с точки зрения того, сколько необходимо затрат на энергосбережение и выбора наилучшего варианта энергосбережения, а не с точки зрения: через сколько лет эти вложения окупятся.
- Экономическая сторона энергосбережения в законе вообще никак не отражена. Необходима разработка экономической комплексной оценки энергоэффективности зданий с указанными особенностями процесса энергосбережения.

#### Литература

1. Комков, В. А. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве: Учеб. пособие / В. А. Комков, Н. С. Тимахова. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 320 с.
2. Строительные нормы и правила. Тепловая защита зданий: СНиП 23-02–2003. : взамен СНиП II-3–79\* : дата введ. 01.10.03 / Госстрой России. – М.: [б. и.], 2004. – 32с.

**А. Г. Кочев, М. М. Соколов, О. В. Фёдорова**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **СОЗДАНИЕ ТРЕБУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В ХРАМАХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫМИ СРЕДСТВАМИ**

В настоящее время идёт активное восстановление, строительство и реконструкция культовых зданий и сооружений, построенных в XVIII–XX веках, в которых существовавшие инженерные системы практически полностью разрушены. Одной из задач после возведения храма становится создание и поддержание требуемых параметров микроклимата в православных храмах.

Применение для осушения стен храмов общепринятых методов гидроизоляции в одних случаях не эффективно, а в других – невозможно из-за потери существующего исторического слоя и несущей способности стен. Для осушения ограждений культовых сооружений предлагается применить методы конвективной и электроосмотической осушки, которые заключаются в перемещении влаги под действием разности парциальных давлений, а также электрического и магнитного полей из конструкций фундамента и стен в направлении обратном действию капиллярных сил.

Перенос влаги под действием неоднородного переменного электрического поля получил название электродиффузии влаги.

Явление электроосмотического массопереноса увлажненных ограждающих конструкций в значительной степени определяется механизмом переноса влаги в этих системах. Он довольно сложен и зависит от многих факторов, таких как: форма связи влаги со скелетом тела; его структурно-геометрические характеристики; влагосодержание; термодинамические условия взаимодействия тела с окружающей средой. В связи с этим в реальных конструкциях процессы происходят медленнее, чем в идеальных теоретических моделях. Учесть все факторы в теоретической модели невозможно, поэтому предлагается ввести поправочный коэффициент  $K_p$ . Формулы для определения коэффициента  $K_p$  представлены в таблице ( $U$  – напряжение, подаваемое на установку в строительной конструкции, В).



### Значения поправочных коэффициентов $K_p$

Конструкция	Коэффициент $K_p$
Глиняный кирпич со штырями	$K_p=2 \cdot 10^{-5} \times U^2 + 0.001 \times U + 0.0557$
Глиняный кирпич с пластиной и сеткой	$K_p=3 \cdot 10^{-4} \times U^2 + 0.0178 \times U + 0.4379$

Работы по устранению переувлажнения стен сводятся к монтажу системы многопарных гальванических элементов в их толщу и установке оборудования по удалению воздуха с высоким влагосодержанием, которые должны осуществляться по специальному проекту. Проектирование установок заключается в определении глубины заложения штырей в толщу конструкции и расстояния между парными элементами, рядами электродов и кратностью воздухообмена. А при использовании в установке не штырей, а пластины и сетки – в определении сечения и количества соединяющих их кабелей. Эти данные являются результатом теоретических расчётов и экспериментальных исследований. За основу принят инженерный метод расчета О. М. Фридмана и полученные нами экспериментальные данные.

Электроосмотический метод может найти достаточно широкое практическое применение для ликвидации переувлажнения конструкций памятников древней архитектуры. Срок осушения массивных инерционных конструкций толщиной  $\delta = 1,5-2,0$  м сокращается с трёх–пяти лет до четырёх–восьми месяцев. При подборе оптимальной величины силы постоянного тока и температуры конвективной струи около поверхности следует обеспечить условия, не вызывающие больших градиентов температуры и влажности. Эти мероприятия исключают образование трещин в толще материала, так как интенсивный отвод влаги может привести к появлению локальных напряженных состояний в стене, расслоению материала конструкции и порче старинных росписей.

В результате электроосмотического осушения влага из толщи фильтруется на поверхность ограждения и ассимилируется конвективными струями или испаряется в объем воздуха помещения, из которого ее удаляют системами вентиляции за счет организованного воздухообмена.

Результаты теоретических расчетов и экспериментальные данные по расходу удаляемого воздуха приведены на рис. 1.

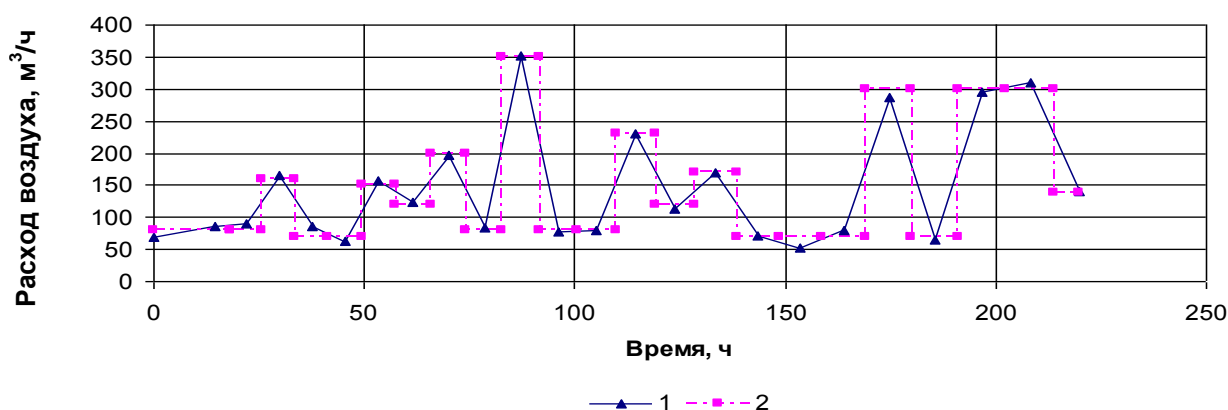


Рис. 1. Зависимость расхода воздуха от времени осушения для глиняного кирпича со штырями при напряжении 30 В: 1 – теоретический расчет; 2 – экспериментальные данные

Удаление воздуха из помещений православных храмов можно осуществлять естественной или механической вентиляцией. Системы аэрации (естественной вентиляции) в православных храмах наиболее предпочтительны, поскольку они обладают невысокой стоимостью, а также относительно недороги при монтаже и

обслуживании по сравнению с механическими. Саморегулируемость расходов естественной системы вентиляции позволяет сэкономить 20–50 % теплоты относительно аналогичных по максимальным расходам воздуха механических систем вентиляции. Системы аэрации не потребляют электрической энергии.

Однако для расчета систем естественной вентиляции в православных храмах требуется знание характеристик, индивидуально определяемых для каждого культового сооружения.

При исследовании внешней аэродинамики важную роль играют аэродинамические коэффициенты  $c_u$ , зависящие от формы и геометрических размеров культовых сооружений. Аэродинамические коэффициенты  $c_u$  определяют экспериментальным путем для каждого храма индивидуально.

В процессе исследования внутренней аэродинамики следует учитывать мощность системы отопления, количество прихожан и свечей, а также расположение отопительных приборов и оконных проемов в наружных стенах храмов.

Исследование внешней аэродинамики зданий, в том числе православных храмов, производится в аэродинамических трубах, представляющих собой установки, создающие равномерный поток воздуха или газа для проведения экспериментов с целью изучения явлений, сопровождающих обтекание тел.

По результатам исследований строится аэродинамическая характеристика здания в виде диаграммы распределения давлений ветра на поверхности изучаемого сооружения при различных направлениях ветрового потока. Нами были исследованы четыре различных по форме и размерам православных храма. Для примера на рис. 2 приведены диаграммы распределения давлений воздуха (по значениям аэродинамических коэффициентов  $c_u$ ) на наружных ограждениях церкви Жен-Мироносиц (Н. Новгород) при западном направлении ветра.

Экспериментально полученные значения аэродинамических коэффициентов  $c_u$  могут быть использованы для расчета систем естественной вентиляции как исследованных храмов, так и схожих с ними по размеру и стилю зданий.

Расчет площадей приточных и вытяжных аэрационных фрамуг выполняется для преобладающих направлений ветров для летнего и зимнего периодов. Поскольку храмы были испытаны по восьми направлениям, то результаты могут быть использованы для любых климатических зон.

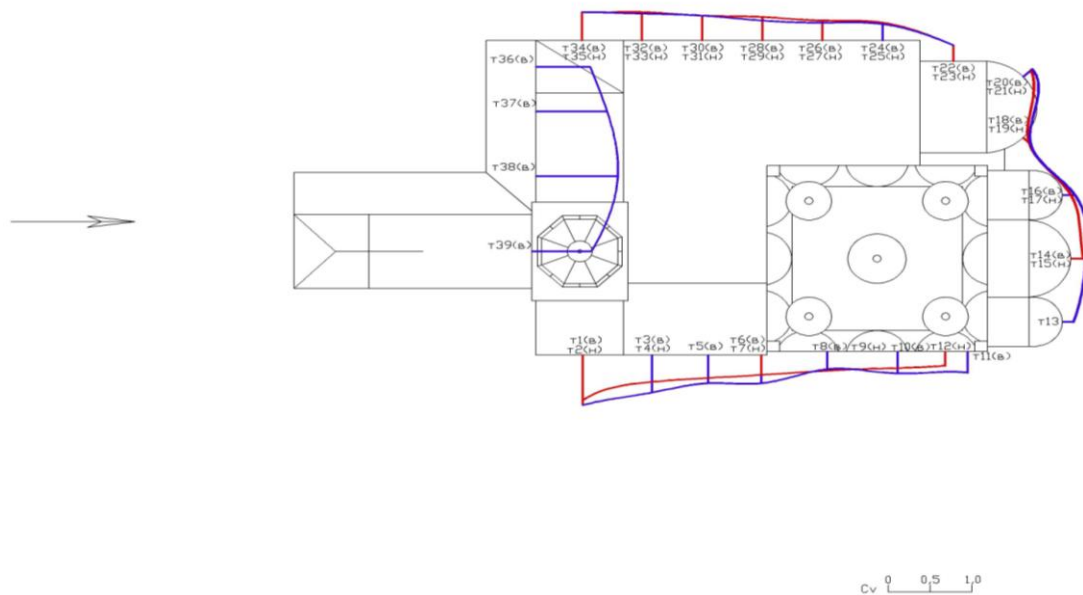


Рис. 2. Значения аэродинамических коэффициентов для церкви Жен-Мироносиц (западное направление ветра)

Разработанные способы рационального сочетания электроосмотического и конвективного осушения ограждений и регулируемого воздухообмена позволяют значительно сократить (4–8 месяцев) срок осушения переувлажненных ограждающих конструкций до сезонной равновесной влажности, сохранить исторические слои и росписи. Саморегулируемость аэрационного воздухообмена эффективно (экономится 20–50 % теплоты) создаёт допустимые метеорологические условия в храмах, что обеспечивает сохранность памятников истории и архитектуры.

**В. Ю. Кузин**

*(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

### **СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ**

В настоящее время законодательной [1] и нормативно-технической [2, 3, 4, 5] документацией предъявляются повышенные требования к поддержанию расчетных параметров микроклимата и энергосбережению многоквартирных жилых домов (МЖД). Следует отметить, что на фоне применения современных технических и технологических решений конструктивного исполнения автоматизированных систем отопления и теплоснабжения, а также повышения уровня теплозащиты зданий до нормированных значений повсеместно наблюдается «формальный» подход к проектированию систем вентиляции, заключающийся в использовании «традиционных» (типовых) схем, применяемых в массовой застройке с 50-х годов XX века. Анализ многолетней практики проектирования и эксплуатации МЖД, оборудованных различными системами естественной приточно-вытяжной вентиляции (гравитационные системы вытяжной вентиляции с применением различных конструкций индивидуальных вентиляционных каналов, сборных вертикальных коллекторов, «теплых чердаков» и т. д. с замещением удаляемого воздуха приточным через форточки, фрамуги и неплотности ограждающих конструкций), показывает на невозможность достижения и круглогодичного поддержания требуемого нормируемого воздухообмена, приведенного в нормативной документации [2, 3].

Исследование имеющегося ряда публикаций последних результатов исследований ведущих ученых и инженеров РФ по повышению эксплуатационной надежности отдельных частей (элементов) вентиляции МЖД (например: применение «гибридной» вентиляции [6], естественно-механических систем эжекторного типа [7], стеновых приточных регулируемых клапанов [8]) позволяет сделать вывод об отсутствии общих систематизированных и апробированных практикой алгоритмов проектирования, адаптированных для массового строительства.

На кафедре отопления и вентиляции ННГАСУ ведутся исследования по созданию комплексной энергосберегающей модели систем обеспечения микроклимата МЖД, заключающиеся в разработке энергосберегающих, надежных в эксплуатации, удовлетворяющих санитарно-гигиеническим требованиям систем механической приточно-вытяжной вентиляции, используемых как при новом проектировании, так и при реконструкции эксплуатируемых МЖД.

Проведенные комплексы инженерных расчетов воздушно-теплого баланса (сопоставление потерь теплоты через ограждающие конструкции и на нагрев наружного (инфильтрационного) воздуха, требуемого по нормам для организации воздухообмена помещений) МЖД разной этажности, конструктивного исполнения (серий), различного месторасположения по климатическим зонам РФ, позволяют сделать вывод, что около 75 % всех потерь теплоты МЖД идет на нагрев наружного приточного воздуха. Следовательно, наибольший энергосберегающий потенциал в МЖД приходится на системы общеобменной приточно-вытяжной вентиляции.

На рисунке представлена принципиальная схема по организации энергосберегающей системы приточно-вытяжной вентиляции МДЖ с использованием рекуператоров с промежуточным теплоносителем, эффективность применения которых достигает 40 %, что позволяет сэкономить количество теплоты, эквивалентное всем теплотерям МДЖ через наружные ограждения. Экономический эффект применения данной схемы заключается в значительном снижении металлоемкости системы отопления (более чем в 2 раза), что позволяет говорить о незначительном первичном удорожании стоимости капитального строительства.

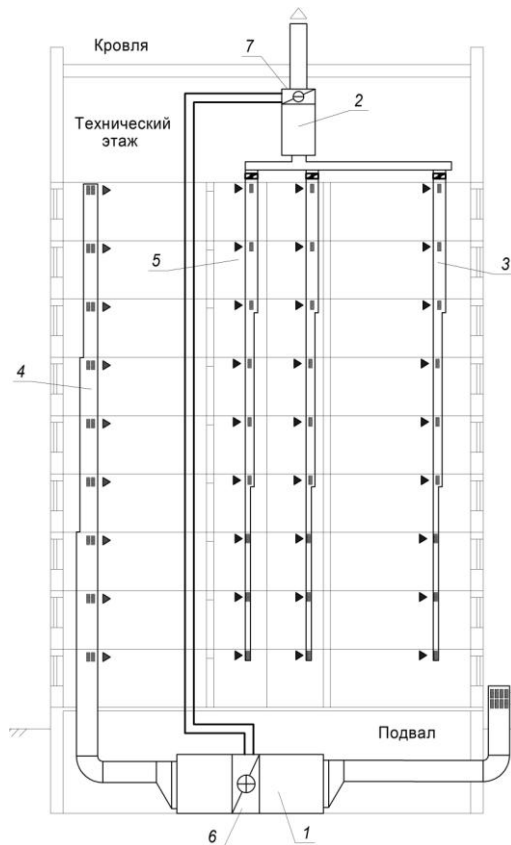


Рис. 1. Принципиальная схема устройства систем приточно-вытяжной вентиляции МДЖ при новом строительстве: 1, 2 – приточная и вытяжная установки; 3 – вытяжной сборный вентиляционный канал; 4 – приточный сборный вентиляционный канал; 5 – подающий и обратный трубопровод этиленгликолевого контура; 6, 7 – этиленгликолевые теплообменники

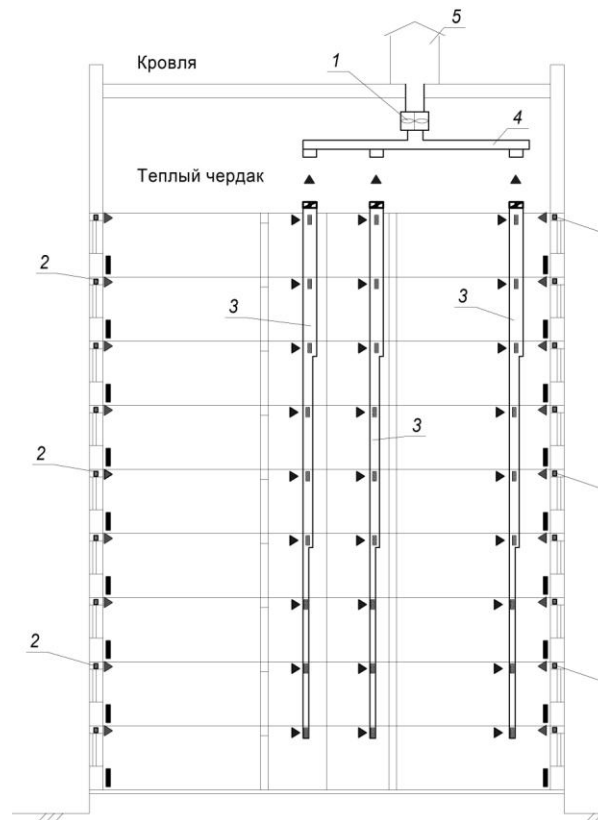


Рис. 2. Принципиальная схема устройства систем приточно-вытяжной вентиляции МДЖ с «теплым чердаком» при реконструкции: 1 – вытяжной вентилятор; 2 – приточный клапан; 3 – вытяжной вентиляционный канал; 4 – сборный коллектор; 5 – вытяжная шахта из сборных железобетонных конструкций

Использование предложенной системы механической приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией теплоты при помощи использования промежуточного теплоносителя позволяет бесперебойно поддерживать нормируемый воздухообмен в жилых помещениях в круглогодичном режиме и имеет ряд преимуществ, невозможных при применении традиционных естественных гравитационных систем:

- возможность круглогодичного поддержания требуемой температуры и подвижности воздуха во всех помещениях за счет подачи воздуха по приточным вентиляционным каналам в спальни и комнаты и удаления воздуха через вытяжные каналы, расположенные в туалетах, ваннах и кухнях;
- достижение значения снижения потребления тепловой энергии зданием в целом до 40 %;

- подача приточного воздуха, прошедшего систему фильтрации, что позволяет снижать уровень аллергических заболеваний проживающих собственников;
- обеспечение независимости работы приточно-вытяжной вентиляции от системы отопления дома за счет сведения воздушного баланса к 0 или создания небольшого 5–7 % подпора с целью погасить избыточное давление сил гравитации и ветрового давления при закрытых окнах;

исключение перетекания воздуха и распространения болезнетворных микроорганизмов по вентиляционным каналам при включенных системах вентиляции.

При реконструкции систем вентиляции МЖД массовой типовой серийной застройки 60–80-х годов XX века с «теплым чердаком» высотой от 5 до 9 этажей в ННГАСУ разработана и апробирована на практике в г. Н. Новгороде схема вентиляции с централизованным механическим удалением воздуха из помещения «теплого чердака» и организованным естественным притоком воздуха в жилые помещения через специальные приточные клапаны, установленные непосредственно в ограждающих конструкциях (в стенах в непосредственной близости от нагревательных приборов). Доказано, что достижение нормированных значений воздухообмена в жилых помещениях МКЖ возможно при условии выполнения различных инженерных мероприятий, основными из которых являются:

- установка вытяжного осевого или радиального вентилятора в вытяжной шахте «теплого чердака»;

- герметизация ограждающих конструкций теплого чердака для достижения им аэродинамического смысла «камеры статического давления»;

- прокладка воздухопроводов по помещению «теплого чердака» без подсоединения их к вытяжным вертикальным шахтам для возможности регулирования количества удаляемого воздуха непосредственно из каждой существующей вытяжной шахты;

- установка регулируемых воздухозаборных решеток в помещениях кухонь и санузлов квартир МЖД.

#### Выводы

Основной задачей при рассмотрении вопроса энергосбережения и повышения эксплуатационной надежности систем вентиляции МЖД является разработка современных малоэнергоемких систем приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением движения воздуха и утилизацией теплоты удаляемого загрязненного воздуха. Незначительное удорожание капитальной стоимости строительства МЖД, оборудованных такими инженерными системами, полностью компенсируется текущим снижением (до 40 %) потребления тепловой энергии, круглогодичным соблюдением санитарно-гигиенических нормативных требований воздухообмена и повешением качества внутреннего воздуха в жилых помещениях.

#### Литература

1. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

2. СанПин 2.1.2.2801–10. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях (утв. постановлением № 175 от 27.12.2010 г.).

3. СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01–2003.

4. ГОСТ 3049496. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.

5. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий.

6. Малахов, М. А. Усовершенствование вентиляции жилых зданий / М. А. Малахов, А. Е. Савенков // АВОК, № 4, 2009. – С. 16–20.

7. Малахов, М. А. Опыт проектирования естественно-механической вентиляции в жилых зданиях с теплыми чердаками / М. А. Малахов, А. Е. Савенков // АВОК, № 6, 2008. – С. 20–32.

8. Китайцева, Е. Х. Естественная вентиляция жилых зданий / Е. Х. Китайцева, Е. Г. Малявина // АВОК, № 3, 1999. – С. 35–43.

**Д. А. Львов, Н. Т. Пузиков, С. В. Болдин, А. Ю. Чадов**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕТАНДЕР-ГЕНЕРАТОРНЫХ АГРЕГАТОВ В ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ УСТАНОВКАХ**

За последние 15–20 лет в большинстве промышленно развитых стран созданы и внедрены установки для преобразования энергии органического топлива в электрическую энергию и теплоту. Дальнейшее повышение технико-экономических показателей таких установок требует поиска новых нетрадиционных методов, применение которых позволило бы существенно повысить технико-экономические показатели работы энергетического оборудования и одновременно улучшить его экологические показатели.

Одной из возможностей решения этой проблемы на промышленных предприятиях, использующих в качестве топлива природный газ, является применение детандер-генераторных агрегатов (ДГА).

Детандер-генераторный агрегат представляет собой устройство, в котором энергия потока транспортируемого природного газа преобразуется сначала в механическую энергию в детандере, а затем в электрическую энергию в генераторе. Существует также принципиальная возможность получения одновременно с электроэнергией теплоты различных температурных уровней (высокотемпературной – для обогрева и низкотемпературной – для создания холодильных установок и систем кондиционирования), образующейся при работе ДГА. Основными составными частями ДГА являются: детандер, электрический генератор, теплообменники подогрева газа, регулирующая и запорная арматура, система КИП и автоматики.

ДГА используются в системе газоснабжения на станциях технологического понижения давления газа (газораспределительных станциях (ГРС) и газорегуляторных пунктах (ГРП)). Обычно понижение давления газа на ГРС и ГРП осуществляется за счет дросселирования газового потока.

ДГА возможно использовать по двум направлениям: 1) в системе газоснабжения на станциях технологического понижения давления газа (газораспределительных станциях ГРС); 2) в газорегуляторных пунктах ГРП.

Температура газа на входе на ГРС и ГРП зависит от времени года и составляет в Приволжском регионе от –10 до +10 °С. Если газ перед детандером не подогревать, то после расширения его температура может понизиться до –80 и –100 °С, что недопустимо по двум причинам. Во-первых, существуют температурные ограничения при эксплуатации газовых трубопроводов после ГРС и ГРП, запрещающие эксплуатировать эти трубопроводы при температуре ниже минус 30 °С. Эта причина принципиально может быть устранена за счет простого конструктивного решения: установки подогревателя газа на выходе из детандера непосредственно за последней ступенью. Во-вторых, согласно требованиям ГОСТ 5542-87, температура газа на выходе со станции понижения давления должна быть выше точки росы для данного газа. Точка росы зависит от влажности, давления и температуры транспортируемого газа и находится в пределах от –7 до –12 °С. При низких температурах в газе могут образовываться кристаллогидраты. Гидраты углеводородов, или кристаллогидраты  $\text{CH}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{C}_4\text{H}_{10} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  представляют собой белые кристаллические образования, похожие на лед или плотный снег. Гидраты могут

образовываться как в жидкой, так и в твердой фазах, что при неблагоприятных условиях может привести к нарушению нормального режима работы детандера.

#### *Работа ДГА на ГРС*

Для подогрева газа в ДГА, работающих на газораспределительных станциях, обычно используются теплообменники, греющей средой в которых является вода, нагретая в котлах, сжигающих органическое топливо.

Если на ГРС внедрить двухступенчатую ГРТ, включенную в газораспределительную систему параллельно дроссельному устройству, газ в первой ступени ГРТ расширится от начального давления 40–43 бар до промежуточного давления ~14,6 бар, а во второй – до конечного давления 4,8–5,2 бар (в зависимости от времени года). Газ перед первой ступенью расширения нагревается до 63 °С, а перед второй – до 61 °С водой, которая поступает из котельной установки. Количество производимой электроэнергии составляет около 70 % от количества тепла, затрачиваемого на нагрев газа, что почти вдвое выше эффективности тепловых электростанций.

#### *ДГА, работающие на ГРП*

При подогреве газа перед ДГА, расположенном на пристанционном ГРП, могут использоваться пар отборов, питательная вода, сетевая вода и уходящие газы котлов или газовых турбин.

На тепловой электростанции можно установить четырехступенчатый агрегат, подсоединенный параллельно дроссельным устройствам на ГРС. Диапазон рабочего давления на входе составляет 40–60 бар, давление на выходе равно 2–5 бар, температура газа на входе равна 170 °С, температура газа после расширения равна 5–20 °С. Нагрев газа перед расширением осуществляется в кожухотрубчатом пароконденсационном теплообменнике. Природный газ пропускается по трубкам, номинальное давление газа – 50 бар, температура на входе – 5 °С, на выходе – 170 °С. В межтрубное пространство подается водяной пар при давлении 11 бар и температуре 210 °С. Температура отводимого конденсата равна 50 °С.

В зарубежной научно-технической периодической литературе дается высокая оценка эффективности ДГА, которая определяется прежде всего меньшими удельными капитальными затратами и удельными расходами топлива на выработку электроэнергии, чем на паротурбинных энергоблоках.

На сегодня на основе детандер-генераторных агрегатов разработаны два типа бестопливных установок. Первая модель состоит из ДГА и традиционного теплового насоса (ТН), в котором рабочим телом являются хладагенты – вещества, имеющие низкую температуру кипения. Вторая модель работает на так называемом воздушном тепловом насосе (ВТН), в котором рабочим телом является обычный атмосферный воздух. У каждого из вариантов установок есть ряд преимуществ и недостатков. Однако обе эти модели установок, по своей сути, бестопливны, то есть их работа происходит без сжигания топлива.

В настоящее время турбодетандеры оцениваются специалистами как один из перспективных видов турбинной продукции с большим рынком сбыта. Причем рынком наиболее востребован мощностной ряд 1,5–6 МВт.

Следует отметить и инвестиционную привлекательность этого сегмента рынка. По разным оценкам, ресурс внедрения ДГ-технологии в России и СНГ оценивается в 5 000–8 000 МВт. А это загрузка энергомашиностроительных предприятий на многие годы. Срок окупаемости проектов – от 3 до 5 лет. Для потребителей – это производство относительно дешевой, экологически чистой электроэнергии на собственные нужды. Кроме того, это экономия газа, который можно отправить на экспорт.

Из вышесказанного ясно, что для успешного внедрения детандер-генераторных агрегатов в промышленности России необходим широкий комплекс работ, включающий в себя как научные разработки, так и организацию производства.

**Е. А. Лебедева, С. А. Гудков**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ТЭЦ ООО «НИЖЕГОРОДСАХАР»**

Всемерное повышение эффективности использования топлива и сбережение энергетических ресурсов является основной задачей Энергетической стратегии России до 1930 года. Модернизация и технологическое обновление энергетического сектора позволит создать условия для эффективной эксплуатации энергетического оборудования.

Исследования на действующих объектах показали несовершенство существующих энергетических установок.

При оценке энергоэффективности котельных и ТЭЦ особенно важно учитывать возможность их работы с высоким КПД на разных режимах эксплуатации в зависимости от изменения потребности в энергоносителях.

Кроме того, необходимо поддерживать высокое качество питательной и котловой воды с целью надежной и долгосрочной работы энергетических котлов.

Ниже приведены результаты исследования надежности и энергоэффективности работы ТЭЦ ООО «Нижегородсахар».

ТЭЦ завода ОАО «Нижегородсахар» обеспечивает тепловой и электрической энергией технологические нужды производства, отопление и вентиляцию завода, а также близлежащей территории. Получение качественного теплоносителя, надежная работа оборудования и трубопроводов зависит в первую очередь от эффективности системы водоподготовки.

Одной из задач исследований явилось определение эффективности действующей системы подготовки питательной воды в котельной.

Рассмотрим систему водоподготовки в котельной ТЭЦ завода ОАО «Нижегородсахар».

Водозабор осуществляется из собственной водозаборной скважины с параметрами воды: жесткость  $J_0 = 12,8$  мкг-экв/кг; щелочность  $Щ_0 = 5,8$  (мкг-экв)/кг; сухой остаток  $S_0 = 1050$  мг/кг. Приготовление питательной воды для котлов осуществляется при помощи водоподготовительной установки, выполненной по схеме двухступенчатое натрий-катионирование. Этот метод водоподготовки предусматривает только умягчение воды, солесодержание котловой воды уменьшается за счет продувки.

Согласно режимной карте солесодержание в котле ОГО-50 не должно превышать: в чистом отсеке – 850–1050 мг/кг, в левом циклоне – 2 200–2 400 мг/кг, в правом циклоне – 3 800–4 200 мг/кг. Для ДКВР 15/13 солесодержание котловой воды не должно превышать – 2 500–2 700 мг/кг.

Результаты испытаний в части суточного изменения солесодержания в котлах ОГО-50 и ДКВР 15/13 в период питания котлов умягченной водой представлены на рис. 1–4.



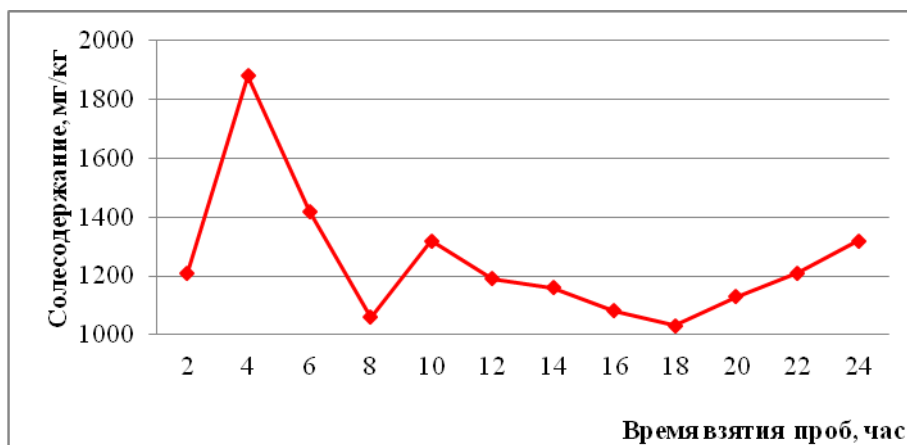


Рис. 1. График изменения солесодержания в чистом отсеке котла ОГО-50-1

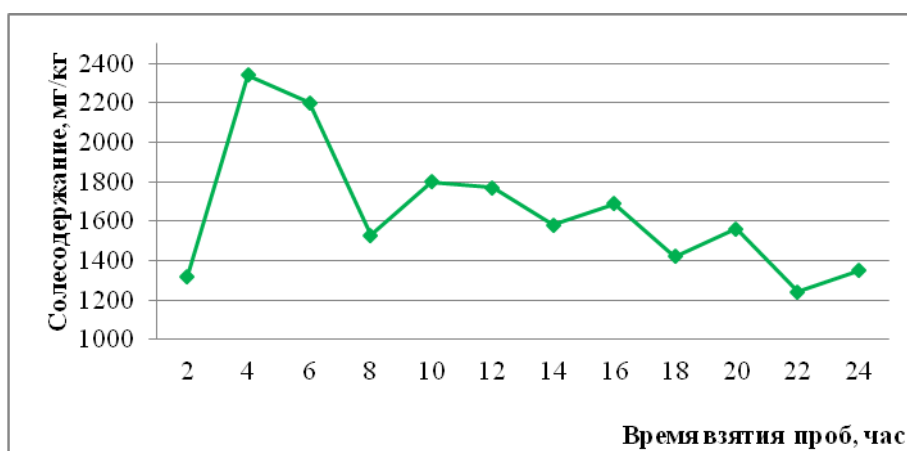


Рис. 2. График изменения солесодержания в левом циклоне котла ОГО-50-1

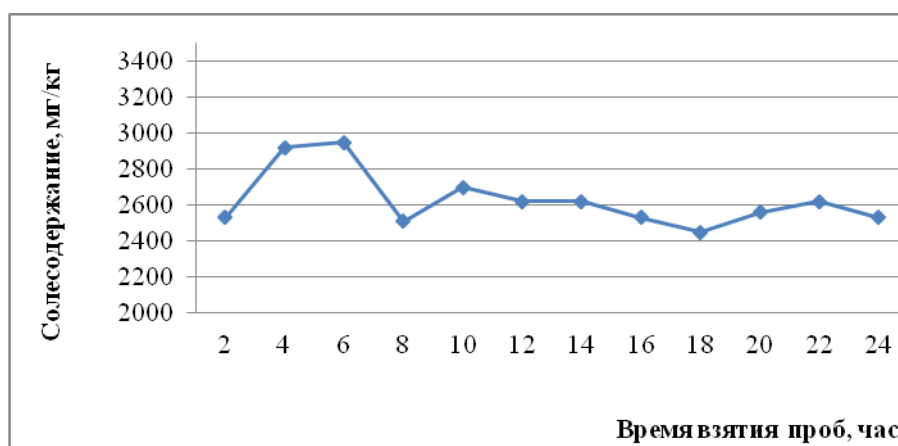


Рис. 3. График изменения солесодержания в правом циклоне котла ОГО-50-1

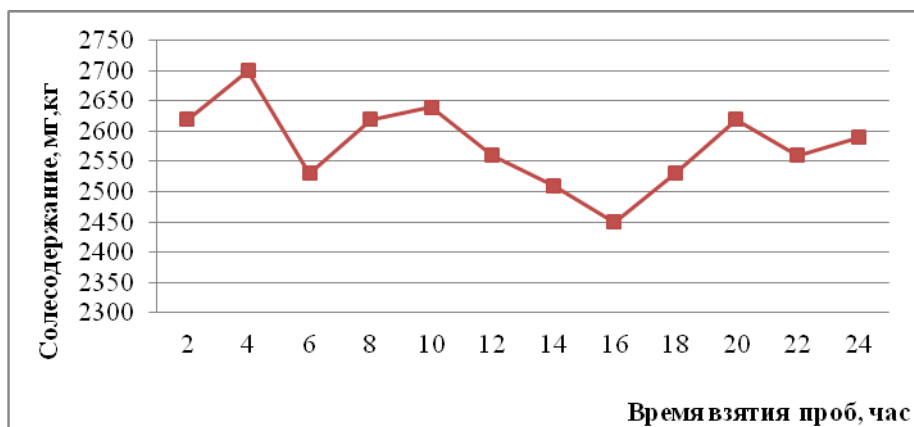


Рис. 4. График изменения солесодержания котловой воды в ДКВР 15/13

На основе анализа работы действующей водоподготовительной установки был сделан вывод о необходимости совершенствования метода химической очистки питательной воды с целью получения более высокого качества котловой воды, например использование метода водород-катионирования.

Следующим этапом явилось исследование энергоэффективности ТЭЦ в режиме минимальной тепловой нагрузки.

ТЭЦ завода оснащена следующим оборудованием: котел E-75-39-440 – 1 шт., котел ОГО-50-1 – 2 шт., котел ДКВР-15/13 – 2 шт., паровая турбина P-6-35/5M-1 – 2 шт.

Функционирование завода в течение года можно условно разделить на 2 периода Основной период (апрель – июнь, сентябрь – декабрь) – это полный производственный цикл сахароварения, когда завод работает на полную мощность, а ТЭЦ вырабатывает 90–95 т/ч пара и 5,2–5,7 МВт электроэнергии.

В остальные месяцы (январь – март, август) – так называемый «период ремонта» – производство сахара не работает, а, следовательно, резко сокращается выработка электроэнергии. Произведенная энергия (7–8 т/ч пара и 0,7–1 МВт электроэнергии) потребляется системами отопления, горячего водоснабжения, электропитания цехов, а также технологией дрожжевого цеха.

Анализ работы когенерационной установки в период минимальной нагрузки показывает, что эксплуатация паровой турбины P-6-35/5M-1 номинальной мощностью 6 МВт нецелесообразна ввиду низкого коэффициента полезного действия. Кроме того, существенно возрастет удельный расход пара на выработку электрической энергии.

Решением проблемы может быть применение электроустановок с генераторами меньшей мощности. Предложено применить в период минимальной загрузки ТЭЦ электрогенераторы с вырабатываемой мощностью 1 МВт.

Сопоставлены два электрогенератора такой мощности:

1 – газопоршневой двигатель Cummins C1400 D5; 2 – паровая турбина в комплекте с котлом типа ДКВР-15–13 (рис. 5).



Рис. 5. Фрагмент ТЭЦ (котел ДКВР-15/13)

Результаты технико-экономического сопоставления приведены на рис. 6. Экономия на топливо при использовании газопоршневого двигателя Cummins C1400 D5 составляет почти 4,0 млн руб. Установка вместе с монтажом – 23,68 млн руб. Срок окупаемости – около 6 лет.

Экономия затрат на топливо при использовании паровой турбины АВПР-1.0М более 6,0 млн руб. Стоимость агрегата, включая монтаж, составляет 16,25 млн руб. Срок окупаемости – чуть больше 2,5 лет.

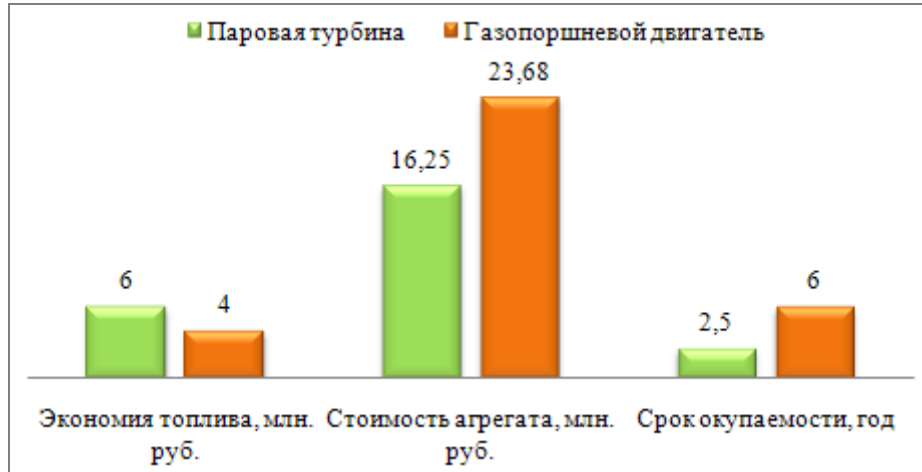


Рис. 6. Сопоставление паровой турбины АВПР-1.0М и газопоршневого двигателя Cummins C1400 D5

Опираясь на технико-экономический анализ, можно сделать вывод о целесообразности установки паровой турбины в сочетании с паровым котлом ДКВР – 15/ 13 при минимальной выработке энергоносителей на ТЭЦ.

**В. И. Бодров, А. А. Магрычев**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОПАССИВНЫХ ДОМОВ В РОССИИ**

В настоящее время в Российской Федерации и в мире в целом прослеживается устойчивая тенденция увеличения потребления невозобновляемых источников энергии, таких как уголь, нефть и природный газ, что приводит к уменьшению их запасов в недрах земли. Одним из возможных решений по снижению энергопотребления городов, широко применяемых в Германии, Норвегии, Дании и др. странах Европы, является строительство энергопассивных домов.

Под термином «энергопассивный дом» принято понимать здание (сооружение), главной особенностью которого является сверхнизкое энергопотребление, в т. ч. системами отопления и вентиляции.

Показателем энергоэффективности объекта служат потери тепловой энергии с квадратного метра ( $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ ) в год или в отопительный период. Для энергопассивного дома этот показатель должен составлять менее  $15 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/(\text{м}^2\cdot\text{год})$ . Вторым необходимым условием энергоэффективности является величина потребления энергии для всех бытовых нужд (отопление, горячая вода и электроэнергия), которая не должна превышать  $120 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/(\text{м}^2\cdot\text{год})$  [1].

Стандарт энергопассивного дома был определен в 1988 году доктором Вольфгангом Файстом, основателем «Института пассивного дома» в Дармштадте (Германия) и профессором Бо Адамсоном из Лундского университета (Швеция). Первый в мире энергопассивный дом был построен в Германии в 1991 г. при поддержке федеральной земли Гессен в г. Дармштадт, р-н Кранихштайн; всего в мире построено и эксплуатируются около 15 000 сооружений, соответствующих этому стандарту [2].

На кафедре отопления и вентиляции Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета (ННГАСУ) была разработана общая теплофизическая модель энергопассивного дома, применимая конкретно к климатическим условиям районов Нижегородской области (рис. 1). В настоящее время совместно со специалистами и молодыми учеными кафедры осуществляется реализация проекта (строительство) многоквартирного энергопассивного дома в Нижегородской области, срок окончания строительства – осень 2013 г.

«Скелетом» тепловой схемы энергопассивного дома является теплоаккумулятор (1), в котором накапливается вырабатываемая теплота от газового (3) и твердотопливного (2) котлов, а также от солнечных коллекторов (9). В инженерном решении теплоаккумулятора (1) предусмотрены теплоэлектрические нагреватели ТЭН (5) на случай избыточной выработки электроэнергии ветрогенератором (8) и солнечными батареями (10). Нормативный воздушный режим помещений сооружения круглогодично поддерживается приточно-вытяжной установкой с рекуперацией теплоты (4), в которой поступающий приточный воздух предварительно проходит через подземный грунтовый коллектор (11). Основным топливом для газового котла является биогаз, получаемый из биогазовой установки (6), который также может быть переработан в электричество в электростанции (7). Таким образом, в качестве альтернативных источников энергии используются: солнце, ветер, биогаз, грунт, биологическая теплота животных.

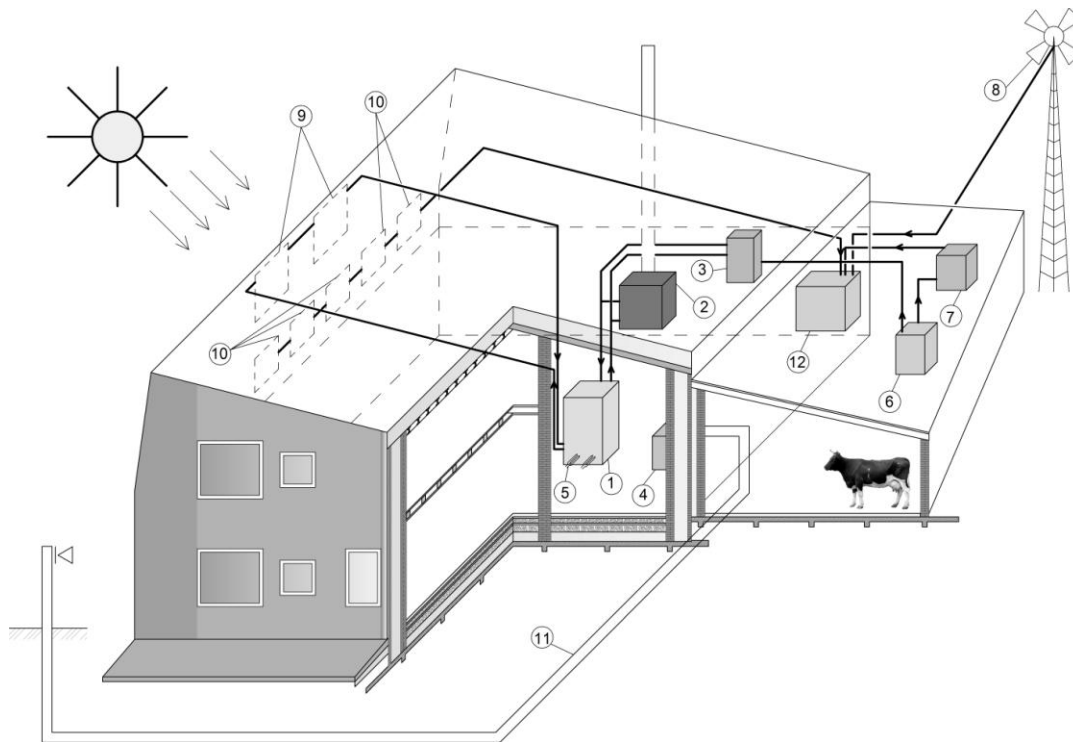


Рис. 1. Общая теплофизическая модель энергопассивного дома: 1 – теплоаккумулятор; 2 – твердотопливный котел; 3 – газовый котел; 4 – приточно-вытяжная установка с рекуперацией теплоты; 5 – ТЭН; 6 – биогазовая установка; 7 – электростанция на биогазе; 8 – ветрогенератор; 9 – солнечный коллектор; 10 – солнечные батареи; 11 – воздушный грунтовый коллектор; 12 – инверторная установка с аккумулятором

Расчетные величины сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций составили: для стен –  $16,7 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ; для пола –  $18,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ; для покрытия –  $20,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ . В качестве светопрозрачных конструкций принято двойное остекление с применением двухкамерных стеклопакетов с воздушной прослойкой, суммарная величина сопротивления теплопередаче применяемых оконных конструкций составила  $1,85 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ . Утеплителем стен и покрытия энергопассивного дома принят пенополиуретан с расчетным коэффициентом теплопроводности  $\lambda = 0,025 \text{ Вт}/\text{м} \cdot \text{°C}$ . Состав наружных ограждающих конструкций представлен на рис. 2–5.

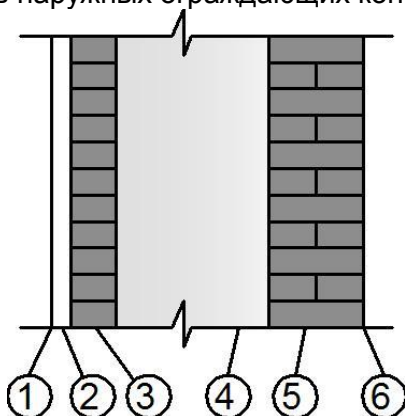


Рис. 2. Конструкция стены:  
1 – облицовочная плитка 3 мм; 2 – вентилируемая воздушная прослойка 50 мм; 3 – кирпич глиняный обыкновенный 120 мм; 4 – пенополиуретан 400 мм; 5 – кирпич глиняный обыкновенный 250 мм; 6 – цементно-песчаная штукатурка 20 мм

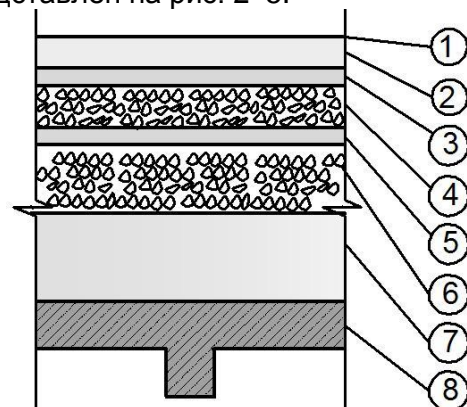


Рис. 3. Конструкция пола:  
1 – керамическая плитка 5 мм; 2 – цементно-песчаная стяжка 100 мм; 3 – щебень с песком 100 мм; 4 – щебень 150 мм; 5 – песок 100 мм; 6 – щебень 200 мм; 7 – пенополиуретан 400 мм; 8 – железобетонная плита 150 мм

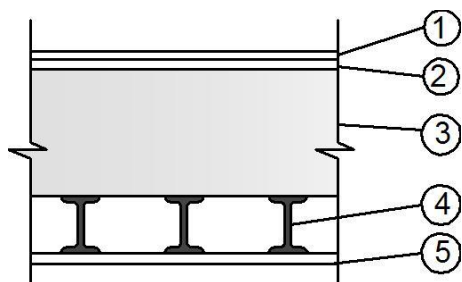


Рис. 4. Конструкция покрытия:  
 1 – металлочерепица 0,7 мм; 2 – пароизоляция 2 мм; 3 – пенополиуретан 500 мм; 4 – металлическая балка 180 мм; 5 – лист гипсокартона 12 мм

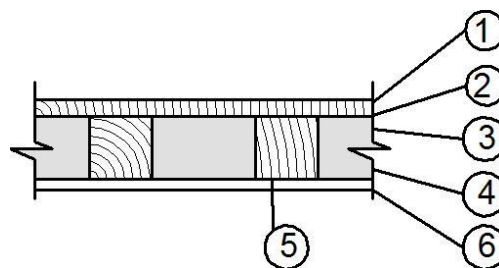


Рис. 5. Конструкция межэтажного перекрытия:  
 1 – дуб 50 мм; 2 – пароизоляция 2 мм; 3 – перлит 180 мм; 4 – пароизоляция 2 мм; 5 – ель 180 мм; 6 – сосна 30 мм

Для достижения эффекта минимального энергопотребления используется комплекс различных мероприятий, в т. ч. включающих в себя теплотехнические, инженерные и архитектурные объемно-планировочные решения. Например, с южной стороны фасада располагается наибольшая площадь остекления энергопассивного дома, конструкция окон – глухая, с маленькими створками для проветривания. Угол наклона кровли в 75° позволяет максимально использовать солнечную радиацию в холодный период года. Применение светодиодных ламп освещения и датчиков движения в каждом помещении позволяет снизить величину потребляемой первичной электрической энергии на бытовые нужды в процессе эксплуатации объекта. После окончания строительства в энергопассивном доме планируется проведение натуральных исследований и экспериментов, позволяющих получить дополнительную экономию потребляемой энергии на отопление, горячее водоснабжение, освещение, бытовые нужды, а также повышение количества выработанной вторичной энергии.

Перспективы строительства в России энергопассивных домов очень велики, т. к. относительно высокая капитальная стоимость строительства на практике оказывается гораздо ниже стоимости газификации жилого дома, а эксплуатационные расходы по оплате потребляемых энергоресурсов сведены к минимуму.

Отдельного исследования заслуживает положительный экологический эффект от внедрения энергопассивных домов, заключающийся в снижении выбросов парниковых газов в атмосферу, а также практически полного отказа от потребления невозобновляемых источников энергии.

#### Литература

1. Файст, В. Основные положения по проектированию пассивных домов / В. Файст. – М.: Изд-во АСВ, 2008. – 144 с.
2. Габриель, И. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома / Т. Габриель, Х. Ладенер. – С.-Пб: БХВ-Петербург, 2011. – 478 с.

**В. В. Палашов, Л. Г. Кочешкова, В. В. Петров**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ПРЕЛОМЛЕНИЕ СИЛОВЫХ ЛИНИЙ В СИСТЕМЕ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ**

Энергоресурсосбережение, экология, опасные техногенные ситуации в нефтегазовой промышленности и коммунальном хозяйстве во многом зависят от аварий и ликвидации их последствий, происходящих от непредвиденных коррозионных разрушений трубопроводного транспорта.

Теория не решает проблемы – она указывает на направление поиска! Ошибочное направление порождает другие ошибки. Однако «предшествующая история развития научной мысли *по защите от коррозии* являлась собранием сплошных ошибок великих мыслителей и основную нить исторического развития нельзя понять». Великий физик-химик Эванс несколько шокирован тем, что процесс коррозии «контролирует не энергия процесса, а геометрия».

Коррозия многолика. Она развивается вместе с развитием цивилизации. При переходе в России на 5-проводную электрическую систему производственники заговорили о точечной коррозии внутренних трубопроводов под влиянием промышленной частоты 50 Гц.

На протяжении уже многих лет в России и за рубежом обсуждается вопрос ложного научного подлога в определении критерия полноты катодной защиты от коррозии.

В системе катодной защиты электромагнитные силовые линии претерпевают преломление при переходе из металла в грунт и обратно из грунта в металл [1].

Известно, что  $\varepsilon_1 E_{n1} = \varepsilon_2 E_{n2}$ ,  $E_{t1} = E_{t2}$  и  $\operatorname{tg}\alpha_1/\operatorname{tg}\alpha_2 = \varepsilon_1/\varepsilon_2$  закон преломления силовых линий. Он показывает, что угол будет в том диэлектрике больше, в котором диэлектрическая постоянная больше, и, что причиной преломления здесь являются свободные заряды [2].

Очевидно поэтому, в отличие от преломления лучей света, линии сил электрического смещения на границе раздела двух фаз в системе катодной защиты не могут претерпевать полного внутреннего отражения. Касательные же составляющие индукции при переходе через границу раздела двух фаз испытывают скачок, при этом  $B_{t1}/B_{t2} = \mu_1/\mu_2$ . Соотношения  $B_{n1}/B_{n2}$  и  $H_{t1}/H_{t2}$  выполняются в любых случаях и являются граничными условиями для магнитного поля. Поэтому, как и для электрического поля, справедливо  $\operatorname{tg}\alpha_1/\operatorname{tg}\alpha_2 = \mu_1/\mu_2$ . Таким образом, линии индукции при переходе в среду с большей магнитной проницаемостью сгущаются.

Поэтому направления отражений и преломлений электромагнитной энергии  $W_1$  и  $W_2$  лежат в плоскости  $xz$ , в плоскости падения энергии, т. е. проходящей через направление падающей энергии и через нормаль пограничной поверхности.

Из опытов Винера [3] следует, что магнитный вектор  $H$  параллелен, а электрический вектор  $E$  перпендикулярен к ее плоскости поляризации (рис. 1).

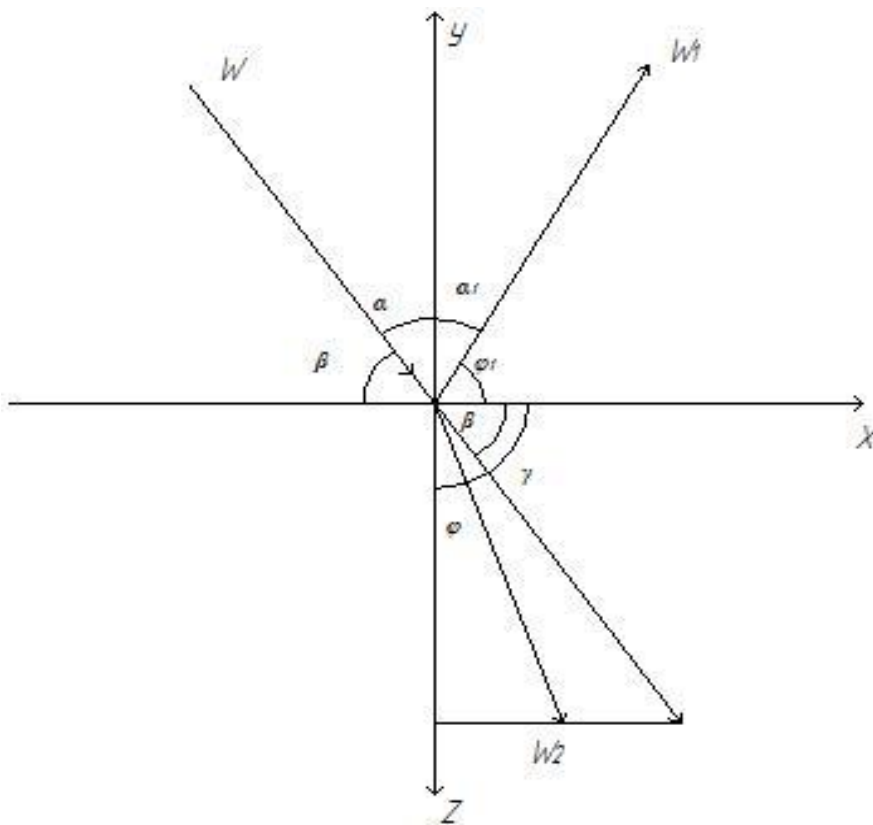


Рис. 1. Преломления и отражения иловых линий в системе катодной защиты

Принимаем во внимание, что падающая и отраженная электромагнитная энергия распространяются в среде 1, а преломления – в среде 2.

Следовательно, как видно из рис.1, угол преломления  $\varphi = \pi/2 - \gamma$ ,  $\cos\beta = \sin\alpha$  и  $\cos\gamma = \sin\varphi$ , можно утверждать, что:  $(1/u_1)\sin\alpha = (1/u_2)\sin\varphi$ ;  $\sin\alpha/\sin\varphi = u_1/u_2$ , т. е.  $\sin\alpha/\sin\varphi = u_1/u_2$ .

Отношение синусов углов падения и преломления есть величина, зависящая лишь от свойств граничащих сред 1 и 2. Тогда на основании того, что  $C_1 = C/(\epsilon_1\mu_1)^{1/2}$  и  $C_2 = C/(\epsilon_2\mu_2)^{1/2}$  получаем  $u_1/u_2 = (\epsilon_2\mu_2/\epsilon_1\mu_1)^{1/2}$ .

Из элементарного курса физики известно, что при  $V_1/V_2 = n_{12} < 1$  величина угла преломления  $\varphi$  принимает вещественные значения лишь в том случае, если угол падения  $\alpha$  не превышает угла внутреннего отражения, обозначенного здесь буквой  $\Phi$ ,  $\sin\Phi$  определяется отношением  $V_1/V_2 = n_{12}$ . Таким образом, если  $\alpha > \Phi$   $\sin\varphi = \sin\alpha (V_2/V_1) = (\sin\alpha/\sin\Phi) > 1$  величина  $\varphi$  становится *комплексной*. В этом случае должно наблюдаться полное внутреннее отражение энергии, а электромагнитное поле во второй среде оказывается отличным от нуля лишь в весьма тонком слое, непосредственно прилегающем к поверхности раздела [2, с. 486, 4]. Однако заметим, понятие диэлектрической постоянной металлов очень важно для нашего рассмотрения перехода электромагнитного потока ионов из грунта в металл, «понятие диэлектрической постоянной металлов может быть определено лишь в применении к переменным полям, ибо в статических полях поляризация проводников, если она и существует, полностью маскируется явлениями проводимости стороннего поля» [2].

*Эксперимент.* На рис. 2 представлены отрезки длинных труб из однородного металла, размещенные в различных средах: левая часть размещена в суглинке, правая – в увлажненном песке (10 %).



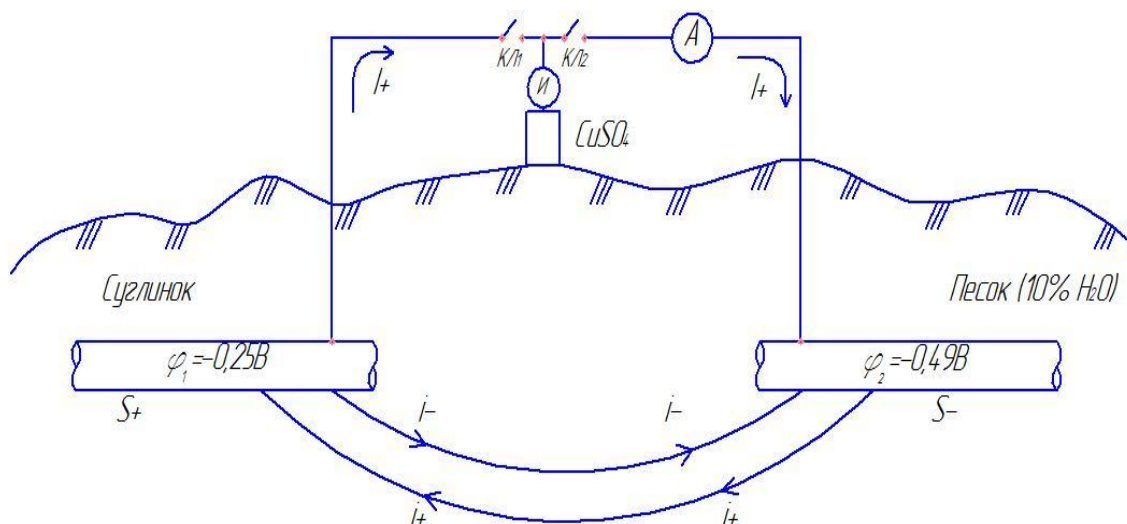


Рис. 2. Схема размещенного трубопровода в разных средах

Коммутация ключами Кл1 и Кл2 позволяет осуществить измерение потенциалов относительно медносульфатного электрода сравнения как левой части трубопровода, так и правой, а также обеспечить электрическую связь левой части с правой и измерить потенциал электрически связанных частей (левой и правой) относительно одного и того же электрода сравнения:

1. Ключ Кл1 замкнут, Кл2 разомкнут – измеряется потенциал левой части.
2. Ключ Кл1 разомкнут, Кл2 замкнут – измеряется потенциал правой части.
3. Ключи Кл1 и Кл2 замкнуты – измеряется потенциал сочлененного трубопровода.
4. При необходимости можно измерить величину тока сочлененного трубопровода (ключи Кл1 и Кл2 замкнуты).

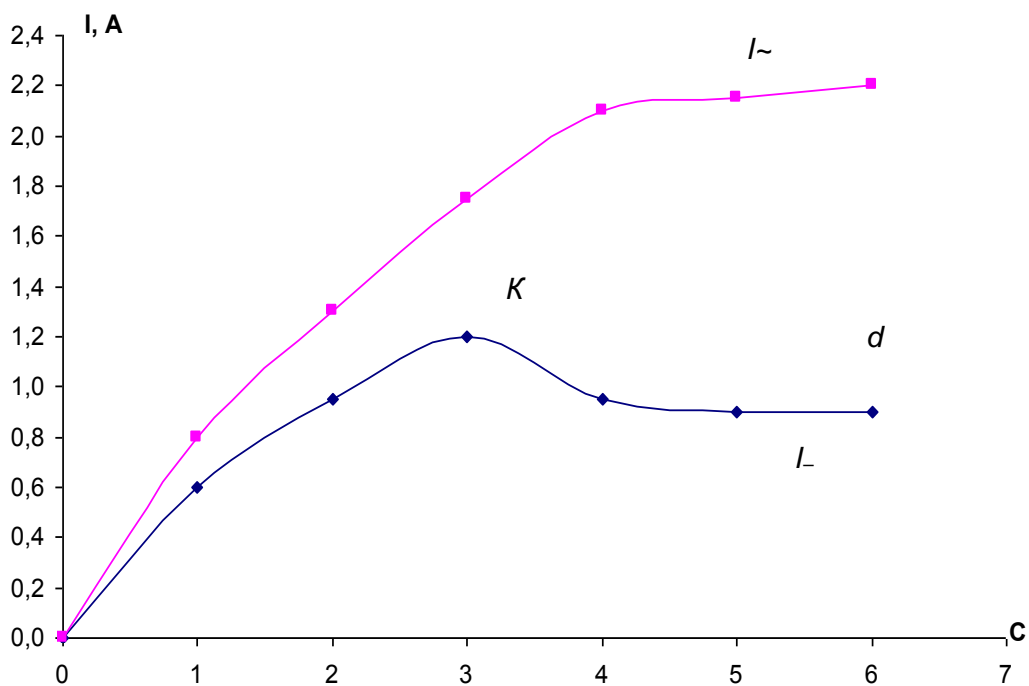
**Результат эксперимента.** Скорость коррозии трубопровода 1, находящегося в суглинке, оказалась значительно ниже (около  $0,015-0,03$  г/см<sup>2</sup>·год), чем скорость коррозии в песке ( $0,2-0,25$  г/см<sup>2</sup>·год). Характер коррозии в суглинке: наиболее глубокие питтинги, а на правой части трубопровода наблюдалась наиболее равномерная коррозия. Очевидно поэтому, геометрический фактор влияет на характер коррозии: равномерная (весовая), точечная (глубинная) и подчиняется соотношению  $(i_+, S_+) / (i_-, S_-) = \varphi_+ / \varphi_-$  [5, с. 32].

#### Литература

1. Палашов, В. В. Закономерность изменения углов преломления потоков электромагнитной энергии заряженных ионов, движущихся встречно под воздействием ЭДС в грунтовых и водных средах / В. В. Палашов. – М.: Открытие, диплом № 403, рег. № 506, 2010.
2. Тамм, И. Е. Основы теории электричества / И. Е. Тамм – М.: Наука, 1966 – 624 с.
3. Ландсберг, Г. С. Оптика / Г. С. Ландсберг. – Гостехиздат, 1957, с. 90.
4. Эйхенвальд, А.. Теоретическая физика. Ч. 6. Электромагнитное поле, 1931.
5. Палашов В. В. Расчет полноты катодной защиты. / В. В. Палашов – Л.: Недра, 1988.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ СВОЙСТВ ПАРАМЕТРА  $Z$  И  $R$  ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПЕРЕМЕННОГО И ПОСТОЯННОГО ТОКОВ В СИСТЕМЕ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ**

Параметры в электродной коррозионной цепи под воздействием переменных и постоянных токов в системе катодной защиты «анодное заземление – защищаемое сооружение» изменяются по-разному. При подключении к системе переменного тока действие сторонних сил сводится к индукционным силам, а при подключении постоянного тока понятие и действие сторонних сил имеют реальный смысл. Поэтому под действием переменного поля возникает ток плотности  $j = \lambda \cdot E$  аналогично проводникам первого рода, а под действием постоянного тока в проводниках второго рода возникает ток плотности  $j = \lambda \cdot (E + E_c)$ . Сравнительные экспериментальные данные сведены в табл. 1–6. Характер изменения переменного тока и постоянного с изменением концентрации представлен на рисунке.



Характер изменения измеряемого переменного и постоянного токов в растворе NaCl в зависимости от его концентрации  $C$  ( $U = 4В = const$ )  
( $C$  – количество весов NaCl в  $90\text{ см}^3$  дистиллированной воды, в каждом весе 10 г)

Таблица 1

**Переменный ток в растворе  $Mn(NO_3)_2$**

Параметры электродной системы и их величин				
Напряжение, приложенное к электродам $U, В$	Ток, измеряемый в цепи $I, А$	Вес соли в $90\text{ см}^3$ дистиллированной воды, г	Параметр $U/I = Z, Ом$	Параметр $P/I^2 = R, Ом$
2,75	0,048	10	57,3	56,1
2,75	0,074	20	37,2	35,3

Таблица 2

**Постоянный ток в растворе  $Mn(NO_3)_2$** 

Параметры электродной системы и их величин				
Напряжение, приложенное к электродам $U$ , В	Ток, измеряемый в цепи $I$ , А	Вес соли в 90 см <sup>3</sup> дистиллированной воды, г	Параметр $U/I = Z$ , Ом	Параметр $P/I^2 = R$ , Ом
2,75	0,038	10	72,4	73,9
2,75	0,068	20	40,4	41,8

Таблица 3

**Переменный ток в растворе NaCl**

Параметры электродной системы и их величин				
Напряжение, приложенное к электродам $U$ , В	Ток, измеряемый в цепи $I$ , А	Вес соли в 90 см <sup>3</sup> дистиллированной воды, г	Параметр $U/I = Z$ , Ом	Параметр $P/I^2 = R$ , Ом
4	0,8	10	5	4,375
4	1,3	20	3	2,48

Таблица 4

**Постоянный ток в растворе NaCl**

Параметры электродной системы и их величин				
Напряжение, приложенное к электродам $U$ , В	Ток, измеряемый в цепи $I$ , А	Вес соли в 90 см <sup>3</sup> дистиллированной воды, г	Параметр $U/I = Z$ , Ом	Параметр $P/I^2 = R$ , Ом
4	0,6	10	6,6	7,7
4	0,95	20	4,2	4,6

Таблица 5

**Постоянный ток в песчанистых почвах с удельным сопротивлением 100 Ом и выше**

Параметры электродной системы и их величины					
Напряжение, приложенное к электродам $U$ , В	Ток, измеряемый в цепи $I$ , А	Мощность, измеряемая ваттметром, Вт	Параметры		
			$U/I = Z$	$P/I^2 = R$	
24	2	80	12	20	
47	4	260	11,75	16,25	
25	2	40	7,5	10	
23	3	90	7,66	10,2	
30	4	170	7,5	10,6	
8	1	50	8	50	
12	2	80	6	20	
20	3	120	6,6	13,3	
18	2,5	120	7,5	19,2	
26	4	240	6,5	15	
36	6	380	6	10,5	
37	1	90	37	90	
23	1	70	23	70	
38	2	150	19	37,5	
102	6	690	17	19,2	

Таблица 6

**Постоянный ток в черноземных почвах  
с удельным сопротивлением 100 Ом и ниже**

Параметры электродной системы и их величины				
Напряжение, приложенное к электродам $U$ , В	Ток, измеряемый в цепи $I$ , А	Мощность, измеряемая ваттметром, Вт	Параметры	
			$U/I_{\Sigma} = Z$	$P/I_{\Sigma}^2 = R$
2	1	5	2	5
4	2	15	2	3,75
10	7	460	1,4	1,56
2	2	10	1	2,5
14	20	350	0,7	0,875
4	0,3	5	13,3	55,5
14	4	70	3,5	4,3
5	3	43,75	1,66	4,86
10	5	118,75	2	4,75
15	8	250	1,875	3,9
18	10	325	1,8	3,25
25	12	550	2,2	3,8
20	14,1	340	1,4	1,73
22	30	800	0,7	0,88
12	17	260	0,7	0,9

Выводы:

1. При прохождении переменного электрического тока в электродных системах с электролитом параметр  $Z$  всегда больше параметра  $R$  (табл. 1–6).

2. Ток переменный с увеличением концентрации растет по обратной экспоненте, аналогичной экспоненте возрастания тока через индуктивность постоянного тока  $I_{\Sigma} = f(C)$ .

3. Постоянный ток с увеличением концентрации растет также по обратной экспоненте, но более пологой ( $OK$ ), однако при определенных концентрациях начинает резко падать по экспоненте  $Kd$  до некоторого значения, аналогичного изменяющемуся току заряжающегося конденсатора  $I_{\Sigma} = f(C)$ .

**В. В. Палашов, Л. Г. Кочешкова, В. В. Петров**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОГО  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СО СРЕДОЙ  $\epsilon\mu$**

Взаимодействие электромагнитного поля со средой обусловлено исключительно заряженными частицами, независимо распределенными в теле или связанными в диполи [1]. Поэтому сила, действующая в электромагнитном поле на элемент объема среды, является результирующей пандеромоторных сил на все находящиеся в данном объеме электрические и магнитные элементарные частицы.

Вектор Пойнтинга\*, деленный на  $c^2$ , представляет собой пространственную плотность импульса  $\Pi/c^2 = mu$ , как объемную плотность силы  $(d\Pi/dt)/c^2 = d(mu)/dt$  [1].

Представляя распространение потока электромагнитной энергии через границу раздела фаз в виде вектора Пойнтинга, нами получена формула [2]:

$$z = \sqrt{\frac{\varepsilon\mu - \sin^2 \alpha}{g\varepsilon\mu}} \cdot R = \sqrt{\frac{R}{g}} \cos \varphi; g = g_+ + g_-; g_+ = \frac{1}{r_+}; g_- = g - g_+, \quad (1)$$

где  $z$  – кажущееся сопротивление;  $R$  – омическое сопротивление;  $g$  – общая проводимость;  $\varepsilon\mu$  – показатель среды;  $\alpha$  – угол распространения энергии;  $\varphi$  – угол преломления энергии;  $g_+$  – проводимость анионов ( $1/r_+$ );  $g_-$  – проводимость катионов ( $1/r_-$ ).

Используя аналогию понятия закона Максвелла  $C = C_1 \sqrt{\varepsilon\mu}$ , закона Снеллиуса  $\sin \alpha / \sin \varphi = \sqrt{\varepsilon\mu}$  и выявленную нами формулу [2]:

$$x_1 / x_2 = \sqrt{\varepsilon\mu}, \quad (2)$$

где  $x_1, x_2$  – соответственно сопротивления анионам и катионам находящихся в сложной зависимости от их масс скоростей движения и от дополнительных сил торможения: электростатических и релаксации.

Можно разработать математическую модель молекулярно-кинетического взаимодействия электромагнитного поля со средой  $\varepsilon\mu$ .

Для достижения результата преобразуем формулу (1), получим:

$$Z^2 = \frac{R}{g} \cdot \left(1 - \frac{\sin^2 \alpha}{\varepsilon\mu}\right) \quad (3)$$

Перенесем неизвестные параметры, явно сложно поддающиеся практическому измерению, в левую часть уравнения (3):

$$\frac{\sin^2 \alpha}{\varepsilon\mu} = 1 - \frac{Z^2 g}{R} \quad (4)$$

Извлечем корень квадратный из обеих частей уравнения:

$$\frac{\sin \alpha}{\sqrt{\varepsilon\mu}} = \sqrt{1 - \frac{Z^2 g}{R}} \quad (5)$$

тогда:

$$\frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - \frac{Z^2 g}{R}}} = \sqrt{\varepsilon\mu} \quad (6)$$

---

\* Формулировка закона сохранения и превращения электромагнитной энергии с помощью понятия потока энергии была впервые дана российским ученым Н. А. Умовым еще в 1874 г.

Сравним формулу закона Снеллиуса, Максвелла и полученную нами (6):

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \varphi} = \frac{C}{C_1} = \frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - \frac{Z^2 g}{R}}} = \sqrt{\varepsilon \mu}, \text{ т. е.} \quad (7)$$

$$\sqrt{1 - \frac{Z^2 g}{R}} = \sin \varphi \quad (8)$$

Принимая, как это видно из (7),  $\sin \alpha$  за параметр  $C$ , а  $\sqrt{1 - \frac{Z^2 g}{R}}$  за  $C_1$ , получим зависимости  $\sin \varphi$  от измеряемых параметров:  $Z^2$ ,  $g$ ,  $R$ , а также  $g_+$  и  $g_-$ :

$$\begin{aligned} \sqrt{1 - \frac{Z^2 g}{R}} &= \sin \varphi \\ \sqrt{1 - \frac{Z^2 g_+}{R}} &= \sin \varphi_+ \\ \sqrt{1 - \frac{Z^2 g_-}{R}} &= \sin \varphi_- \end{aligned}$$

а поскольку (7):

$$C_1 = \sqrt{1 - \frac{Z^2 g}{R}},$$

то легко понять:

$$\frac{C}{\sqrt{1 - \frac{Z^2 g_+}{R}}} = C_+ \text{ и } \frac{C}{\sqrt{1 - \frac{Z^2 g_-}{R}}} = C_-,$$

где  $C_+$  – кинетическая скорость движения анионов;  $C_-$  – кинетическая скорость движения катионов;  $C$  – скорость течения движения в вакууме,  $C_+ + C_- = C$ .

### Литература

1. Эйнштейн, А. О пондеромоторных силах, действующих в электромагнитном поле на покоящиеся тела (1908) / А. Эйнштейн, Я. Лауб / в кн. Эйнштейн А. Собрание научных трудов, Т. 1. – М.: Наука, 1965. – С. 126–134.

2. Палашов, В. В. Закономерность изменения углов преломления потоков электромагнитной энергии заряженных ионов, движущихся встречно под воздействием ЭДС в грунтовых и водных средах / В. В. Палашов. – М.: Открытие, диплом № 403, рег. № 506, 2010 г.

**М. А. Янченко**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПОРА НА ТУРБИНУ МАЛОЙ ГЭС ПРИ ИЗМЕНЕНИИ УРОВЕННОГО РЕЖИМА ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО БЬЕФОВ

Построенные малые гидроузлы создают изменения гидравлической картины водотока со стороны верхнего и нижнего бьефов. Со стороны верхнего бьефа водоподпорная плотина формирует кривую подпора, площадь водохранилища уширяется. Обильная приточность дождевых вод поднимает уровень верхнего бьефа. Но за счет уширения площади зеркала водохранилища подъем отметки уровня воды в верхнем бьефе незначителен.

В нижнем бьефе кривая свободной поверхности водного потока мало меняется в сравнении с существующими бытовыми условиями до постройки гидроузла. Здесь подъем уровня воды более значителен, чем в верхнем бьефе. При этом будем считать, что изменение уровня в створе гидроузла наблюдается условно в течение 5 суток (рис. 1).

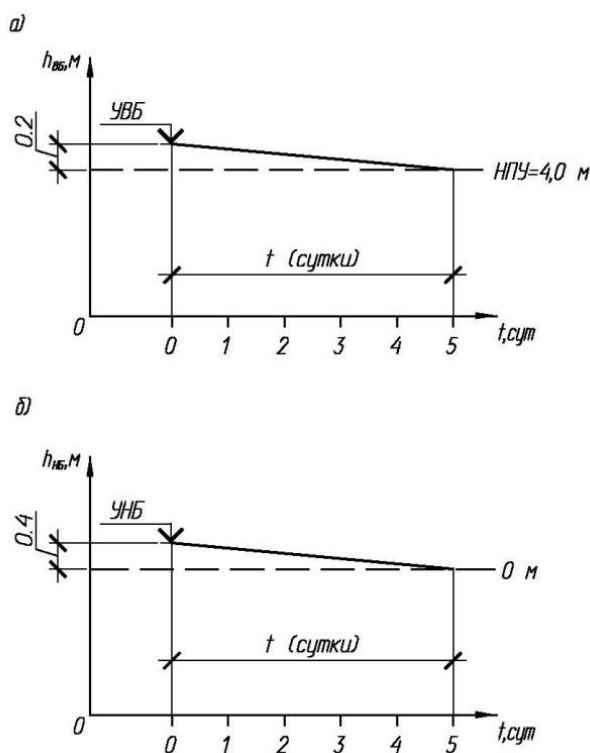


Рис. 1. График зависимости верхнего (а) и нижнего (б) бьефов от дождевого осадка

За счет таких условий следует ожидать уменьшение действующего напора. Для того чтобы сохранить проектную мощность гидроагрегата в создавшихся условиях, следует предусмотреть увеличение расхода.

Мощность гидроагрегата малой ГЭС определяется по выражению [1]:

$$N = 9,81 \cdot \eta \cdot Q \cdot H, \text{ кВт} \quad (1)$$

где 9,81 – ускорение свободного падения,  $\text{м}^2/\text{с}$ ;  $\eta$  – коэффициент полезного действия, состоящий из трех составляющих потерь: гидравлические, объемные и механические;  $Q$  – расход жидкости,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;  $H$  – напор, м.

Величина коэффициента полезного действия гидротурбины представляется в виде выражения [2]:

$$\eta = \eta_{\text{вых}} \cdot \eta_Q \cdot \eta_H \cdot \eta_{\text{мех}} \quad (2)$$

где  $\eta_{\text{вых}}$  – учитывает потери при преобразовании гидравлической энергии в механическую, то есть потери при передаче энергии водного потока валу турбины;

$\eta_Q$  – учитывает потери расхода при работе турбины, то есть энергию воды, проходящей мимо решетки лопастей;

$\eta_H$  – учитывает потери напора;

$\eta_{\text{мех}}$  – учитывает потери на трение, связанное с вращением вала турбины (подшипники, подпятник).

В выражении (2) не будем учитывать потери, за счет движения водного потока учитываются потери расхода и напора.

Для регулирования работы турбины в массиве бетона со стороны верхнего бьефа предусматривается галерея для размещения простой задвижки, перекрывающей частично живое сечение в подводящих галереях к турбине. Схема работы задвижки представлена на рис. 2.

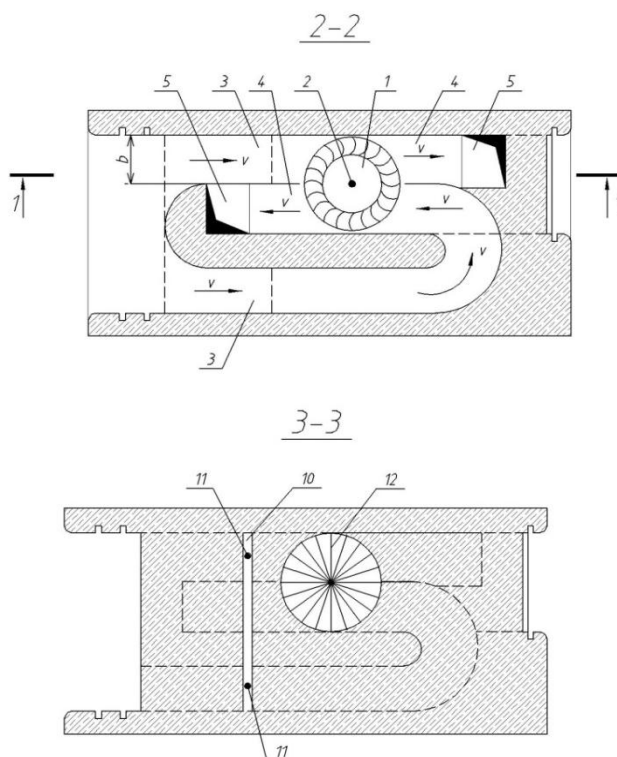


Рис. 2. Здание МГЭС в пределах стесненной речной долины: 1 – роторная турбина; 2 – вал; 3 – подводящие галереи; 4 – отводящие галереи; 5 – отсасывающие трубы; 6 – редуктор; 7 – устройство торможения; 8 – генератор; 9 – мостовой кран; 10 – галерея; 11 – вентиль простой задвижки; 12 – крышка турбины

На схеме (рис. 1) графические зависимости изменения уровней воды в верхнем и нижнем бьефах гидроузла представлены в виде прямых линий. В естественных условиях эти линии и по продолжительности времени, и характера изменения зависят от рельефа местности. Потому они криволинейны. Последнее обстоятельство должно учитываться при работе малой ГЭС. Для этого необходимо составлять программу расчета работы малой ГЭС в связи с ожидаемыми дождевыми осадками в течение года.



## Литература

1. Губин, Ф. Ф. Гидротехническое строительство сооружений и гидроэлектростанций : учеб. для вузов / Ф. Ф. Губин, Н. Н. Аршеневский, М. Ф. Губин ; ред. Ф. Ф. Губин. – М. : Энергия, 1972. – 504 с.

2. Аршеневский, М. Ф. Гидроэлектрические станции: учеб. для вузов / Н. Н. Аршеневский, М. Ф. Губин, В. Я. Карелин и др./ 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 464 с.:ил.

**Н. М. Плотников, В. Г. Гуляев, М. Н. Плотников**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ПНЕВОТРАНСПОРТИРОВАНИЯ СЫПУЧИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В строительной отрасли прогрессивным способом механизации перемещения сыпучих материалов, таких как цемент, гипс, известь, является пневмотранспорт. Он обладает высокой производительностью, большим радиусом действия, обеспечивает высокие санитарно-гигиенические характеристики транспортирования. Однако процесс пневмотранспортирования сыпучих материалов связан с высоким удельным расходом электроэнергии на единицу массы транспортируемого материала.

Для достижения максимальной эффективности пневмотранспортной системы на кафедре Автоматизации производственных процессов и производств ННГАСУ авторами была разработана автоматизированная энергосберегающая система пневмотранспортирования порошкообразных материалов [1]. В системе качественное регулирование быстропротекающих процессов в пневмомагистрали и управление пневмотранспортной системы обеспечивает измеритель расхода сыпучих диэлектрических материалов, основанный на явлении поляризации диэлектриков и поперечном эффекте Поккельса [2].

На рис. 1. показана автоматизированная система измерения массового расхода для производственных испытаний и вид экспериментально полученного сигнала.

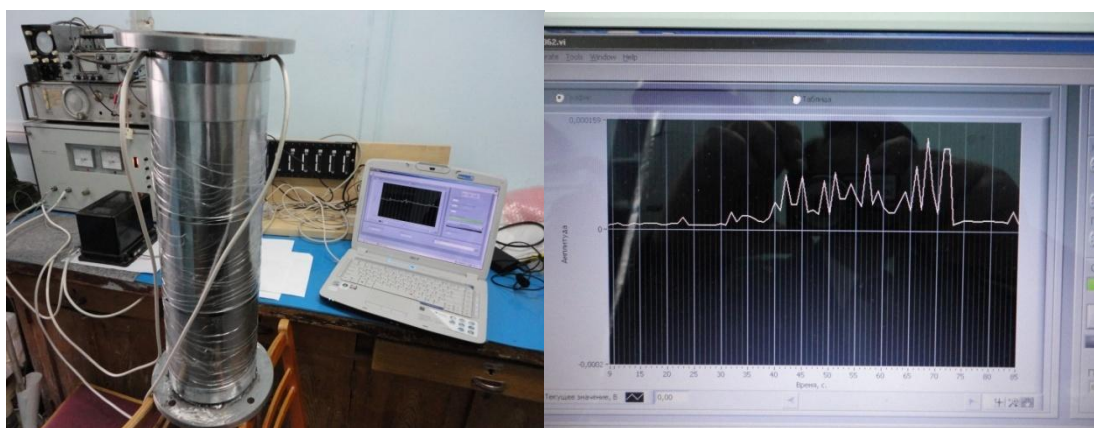


Рис. 1. Автоматизированная система измерения массового расхода

Производственные испытания разработанной системы проводились на технологической линии пневмозагрузки цементовозов со склада предприятия ООО «Бетон.ру» (г. Нижний Новгород). В пневмопровод диаметром 160 мм была установлена на фланцевых соединениях измерительная вставка длиной 400 мм соответствующего трубопроводу диаметра (рис. 2.). Результаты измерений

регистрировались системой визуализации, установленной в пункте управления на расстоянии 40 метров от датчика (рис. 3.).



Рис. 2. Измерительная вставка в пневмопроводе



Рис. 3. Пункт управления, система визуализации

Пневмозагрузка цементовозов из накопительной емкости производилась по трубопроводу длиной 15 метров. Процесс пневмотранспортирования цемента регулировал оператор, меняя подачу воздуха от компрессора в накопительную емкость.

Таким образом, изменялась скорость и плотность двухфазного потока. Загрузка цементовоза продолжалась от 25 до 35 минут в зависимости от загружаемой массы цемента.

Процесс пневмозагрузки отличается повышенной плотностью двухфазного потока, его неоднородностью и значительными изменениями скорости транспортирования. Это вызывает частые изменения сигнала по амплитуде в течение времени транспортирования.

Система визуализации одновременно позволяет документировать и отображать измерительную информацию с интервалом в 1 секунду в табличной форме (рис. 4). Режим отображения информации выбирает оператор.

Время	J, B	m
18.05.2012 11:36:21	0,00014168	0,00000000
18.05.2012 11:36:22	0,00032936	0,00014168
18.05.2012 11:36:23	0,00051552	0,00047104
18.05.2012 11:36:24	0,00047432	0,00098656
18.05.2012 11:36:25	0,00049416	0,00146088
18.05.2012 11:36:26	0,00049416	0,00195504
18.05.2012 11:36:27	0,00024544	0,00244920
18.05.2012 11:36:28	0,00043923	0,00269463
18.05.2012 11:36:29	0,00066964	0,00313386
18.05.2012 11:36:30	0,00035835	0,00380350
18.05.2012 11:36:31	0,00033394	0,00416185
18.05.2012 11:36:32	0,00043312	0,00449579
18.05.2012 11:36:33	-0,00024438	0,00492891
18.05.2012 11:36:34	0,00049111	0,00468453
18.05.2012 11:36:35	0,00049111	0,00517564
18.05.2012 11:36:36	-0,00025048	0,00566675
18.05.2012 11:36:37	-0,00037255	0,00541626
18.05.2012 11:36:38	-0,00023675	0,00504371
18.05.2012 11:36:39	0,00000587	0,00480696
18.05.2012 11:36:40	-0,00017419	0,00481283
18.05.2012 11:36:41	0,00002113	0,00463865
18.05.2012 11:36:42	0,00010811	0,00465977
18.05.2012 11:36:43	0,00024544	0,00476788
18.05.2012 11:36:44	0,00015236	0,00501332

Рис. 4. Табличная форма регистрации процесса пневмотранспортирования

#### Результаты измерения массы портландцемента при пневмозагрузке цементовозов

Показания расходомера, кг	Показания весов, тензометрический способ, кг (точность 0,1%)	Относительная погрешность $\epsilon$ , %
19610	19570	0,2
18523	18460	0,3
20035	20010	0,1
18954	18940	0,07
19057	19030	0,1

Из таблицы следует, что относительная погрешность измерения разработанного расходомера не превышает 1%, то есть расходомер удовлетворяет по точности измерения технологическим требованиям.

В настоящее время учёт отгружаемого пневмотранспортированием цемента из ёмкости склада в цементовоз осуществляется посредством взвешивания цементовоза до и после его загрузки. Установка в пневмотранспортную систему разработанного расходомера позволит повысить качество контроля и учета материала.

Экономическая эффективность применения разработанного расходомера достигается за счет сокращения непроизводительных потерь сыпучих материалов, исключения из технологической линии автомобильных весов и затрат на их обслуживание, сокращение операторов, производящих весовые измерения.

Управление процессом пневмотранспортирования в энергосберегающем режиме позволит обеспечить экономию электроэнергии до 3,8 %.

Согласно плану внедрения автоматизированной системы на предприятиях строительного комплекса Нижегородской области ожидаемый экономический эффект составит 20 600 000 рублей в год.

#### Литература

1. Система автоматизированного измерения расхода порошкообразных строительных материалов при пневмотранспортировании / Г. Н. Ахобадзе, Н. М. Плотников, В. Г. Гуляев, В. П. Костров // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2010. – № 7. – С. 38–40.

2. Автоматизация измерения расхода сыпучих материалов при пневмотранспортировании / В. Г. Гуляев // Вестник Московского государственного строительного университета. – 2012. – № 4. – С. 145–148.

## **СЕКЦИЯ 9**

**СОХРАНЕНИЕ КУЛЬТУРНОГО И ИСТОРИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ  
В БАСЕЙНАХ ВЕЛИКИХ РЕК – ВАЖНЕЙШЕЕ УСЛОВИЕ  
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЦИВИЛИЗАЦИИ**

**Посвящается 160-летию со дня рождения  
великого инженера В. Г. Шухова**

**Т. П. Виноградова**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

**КОД ШУХОВА**

В 2013 году исполнилось 160 лет со дня рождения гениального инженера В. Г. Шухова (1853–1939). Это был необыкновенный человек, личность уникальная. В нем гармонично сочеталось множество талантов. Отметим лишь два: дар крупного ученого, математика-аналитика и интуицию блестящего инженера. Такое сочетание позволило ему с невероятным успехом творить в самых разных областях техники. Наше внимание привлекает лишь одна грань его деятельности, а именно: создание уникальных строительных конструкций и сооружений. И если современники Шухова ценили его как выдающегося инженера, то в наши дни специалисты считают его не только лучшим инженером эпохи, но и ставят в один ряд с ведущими архитекторами XX века.

Особое место в творческой биографии Шухова занимает Нижний Новгород. Здесь в 1896 году на Всероссийской промышленной и художественной выставке он продемонстрировал миру неведомые до этого инженерному сообществу строительные конструкции. Эта выставка стала для него своеобразной экспериментальной мастерской, где он при проектировании и строительстве выставочных сооружений блестяще воплотил в жизнь свои гениальные идеи, создав новаторские, поражающие смелостью замысла, простотой, изяществом и одновременно надежностью и долговечностью конструкции. Перечислим «нижегородские выставочные изобретения» Шухова. Во-первых, это ажурная металлическая башня в форме гиперболоида, выполненная из прямых стержней. Во-вторых, это подобные натянутому тенту висячие покрытия, составленные из стальных полос, ставшие прототипом тех, что в 1972-м году были использованы для Мюнхенской Олимпиады. Затем легкие цилиндрические своды, образуемые пересекающимися арками с особой системой затяжек. Наконец, покрытия в виде тонкой металлической мембраны, принимающей в рабочем состоянии форму вогнутой чаши. Мембраной Шухов закрыл центральную часть круглого здания инженерно-строительного отдела диаметром 25 метров. Провисая, она принимала форму огромной вогнутой чаши (прогиб достигал полутора метров). Именно это покрытие вызывало в свое время особые опасения экспертов: инженеры боялись, что чаша не выдержит тяжести снега и произойдет авария. Павильон был смонтирован в 1895 году. Впереди зима, возможно, снежная. Но Шухов заявил: «Распорядитесь, чтобы снег с крыши не сбрасывали, ответственность беру на себя». Его уверенность была основана на блестящей инженерной интуиции и на точном математическом расчете.

Полный список павильонов, выполненных строительной конторой инженера А. В. Бари, где Шухов служил главным инженером, находим в статье «Всероссийская промышленная и художественная выставка 1896 года в Нижнем Новгороде», помещенной в Нижегородском иллюстрированном календаре В. И. Виноградова на 1896 год. Приведем выдержку из этой статьи: «Московская фирма инженера А. В. Бари, принявшая на себя сооружение инженерного отдела – 1700 кв. саж., постройку дополнительного здания машинного отдела – 1000 кв. саж., здания для фабрично-заводского отдела – 2200 кв. саж. и здания ремесленного отдела – 600 кв. саж., сама спроектировала все поименованные здания и выполнила их по новейшим усовершенствованным системам инженера В. Г. Шухова, архитектурная часть их принадлежит академику Коссову».

Обратим внимание на то, что В. И. Виноградов дает и описание павильонов инженерного отдела, спроектированного Шуховым: «Группа зданий для инженерного отдела, сооружаемая по системе инженера Шухова, представляет особенный технический интерес в виду новизны и оригинальности этой системы. Группа состоит из одного круглого здания с железным поворотным кругом внутри и двух прямоугольных, расположенных по бокам круглого, которое выполнено по типу паровозного депо с радиальными путями для постановки подвижного состава. Эти три здания сооружаются без употребления твердых стропил; система Шухова основана на принципе устройства палаток: строится железная сетка, которая прямо покрывается кровельным железом».

Заметим, что Иллюстрированный календарь Виноградова вышел в свет в январе 1896 года, т. е. за четыре месяца до открытия Всероссийской выставки, а, естественно, готовился к изданию в 1895 г., когда выставочные павильоны, среди них и шуховские, только сооружались. Но уже тогда составитель нижегородского календаря, одним из первых, если не первым среди своих современников, дал в прессе описание и высокую оценку конструкций инженера Шухова, тем самым привлекая к ним внимание читателей. Более того, В. И. Виноградов счел необходимым поместить в своем издании фотографию хотя бы одного из шуховских павильонов и выбрал из них интереснейший по конструктивному решению – круглое в плане центральное здание строительного и инженерного отдела, в котором сразу воплотились два шуховских изобретения: металлическая мембрана и висячее покрытие. Поскольку во время подготовки календаря этот павильон существовал лишь на бумаге, Виноградов в свое издание поместил фотографию проекта.

Кажется несколько странным, что провинциальный публицист, человек, несомненно, далекий от техники, сумел профессионально подать читателям шуховские конструкции, просто и толково изложив их суть. Невольно возникает вопрос, не мог ли сам инженер Шухов проконсультировать издателя?

Пожалуй, так оно и было. В наших руках оказалось издание, представляющее библиографическую редкость – альбом с фотографиями спроектированных Шуховым павильонов на Всероссийской выставке 1896 года и различных стадий их монтажа. Фотографии большого формата примерно 30×20 см настолько хороши, что рассматривая их, начинаешь понимать конструктивную схему Шухова. Вглядываемся в прекрасно сохранившиеся листы альбома – и время, и люди их сберегли. Неожиданно в правом нижнем углу на одной из фотографий удалось разглядеть характерный фирменный конгрев прославленного нижегородского фотографа – «А. Карелинь». Просматривается он и на других листах. Становится очевидным, что А. О. Карелин выполнил фотографии для этого альбома. В 1895 году он получил необычный для себя заказ – выполнить фотографии для рекламного альбома, в котором должно быть отражено все самое интересное, что строительная контора А. В. Бари соорудила на Всероссийской промышленной и художественной выставке в Нижнем Новгороде. Заметим, что фотограф А. О. Карелин тесно сотрудничал в это же время с публицистом В. И. Виноградовым: иллюстрировал его путеводители по Нижнему Новгороду и ярмарке и ежегодные календари. Заметим, что Карелин никогда до этого не работал в жанре технической фотографии, но тем не менее блестяще справился с поставленной задачей, сумев передать четкую графичность конструкций, плавный рисунок изгибов и невероятную легкость покрытий... Напрашивается вывод – рядом с Карелиным, так же как и с Виноградовым, в Нижнем Новгороде был сам инженер Шухов. Это он давал публицисту профессиональную информацию о своих сооружениях и показывал фотографу, что именно, с какого места и когда нужно снимать. Кроме того, именно Шухов сопровождал каждый снимок соответствующими подписями, здесь кроме наименования павильона, присутствуют инженерные названия покрытий и основные параметры возводимых зданий: размеры пролетов, высота колон и т. п. Мелким шрифтом под каждой фотографией напечатана дата съемки. Следует сказать, что до нас никто из исследователей творчества Шухова на эту строчку на

рекламных листах не обращал внимания. А вместе с тем она содержит очень важную информацию, является своеобразным ключом, можно сказать, неким скрытым КОДОМ ШУХОВА.

Последние утверждение требует пояснения. Поскольку фотографии в рекламном альбоме отражают последовательно стадии монтажа, и на каждом снимке есть дата съемки, мы получаем точное представление о динамике возведения шуховских павильонов. А она впечатляет! Павильоны росли с невероятной быстротой. Известно, что по контракту строительная контора Бари была обязана приступить к работам на территории нижегородской выставки в мае 1895 года, а сдать постройки в законченном виде через три месяца – не позднее 1 августа. Срок этот и по сегодняшним меркам кажется нереальным. Но он был выдержан, о чем свидетельствуют подписи на фотографиях альбома.

Приведем их для круглого здания строительного и инженерного отдела, называемого ротондой:

- 3 июня – смонтированы колонны внутреннего и наружного колец;
- 15 июня – установлено висячее покрытие;
- 21 июня – монтируется мембрана, перекрывающая центральную часть здания, и склепываются пересекающиеся стержни висячей сетки (на доске, подобно птичке, сидит клепальщик, перемещаясь по сетке от заклепки к заклепке);
- 15 августа – павильон полностью готов.

Благодаря датам съемки, приведенным на каждой фотографии в рекламном альбоме, можно оценить скорость возведения всех шуховских павильонов на Всероссийской выставке. Известно, что он не только проектировал, создавая на бумаге свои творения, но и разрабатывал систему монтажа и, более того, не оставлял свое детище до тех пор, пока оно не будет полностью готово. Таким образом, казалось бы, незначительные подписи под фотографиями Карелина документально проиллюстрировали еще одну грань творчества гениального инженера.

В 2013 г. выпущен альбом: Нижегородские открытия. Код Шухова : альбом / Т. П. Виноградова, С. Н. Авдеев. – Н. Новгород : Покровка, 7. – 2013. – 143 с.



Это издание задумано как книга-альбом и посвящено 160-летию Владимира Григорьевича Шухова. Основой его стали уникальные фотографии, большинство из которых наши современники увидят впервые.

Следуя за авторами по Всероссийской выставке 1896 года, единственной, названной Великой, вы узнаете о гениальном, без преувеличения, ученом и инженере, расшифруете таинственный Код Шухова, удивитесь тому, что гиперболоиды триумфально шествуют по стране и миру и, может быть, находятся от вас на расстоянии вытянутой руки. И поймете, почему профессор Сергей Капица поставил В. Г. Шухова в один ряд с Леонардо да Винчи.



**Р. М. Буквич**  
(Географический институт Йован Цвиич  
Сербской академии наук и искусств, г. Белград, Сербия)

## ВЛЮБЛЁН В ВЕЛИКИЕ РЕКИ – ДУНАЙ И ВОЛГУ

Один из самых знаменитых людей Нижнего Новгорода конца XIX и начала XX века *Д. В. Сироткин* – последний предреволюционный глава Н. Новгорода, известный судопромышленник на Волге, своей удивительной судьбой связал две реки, два города и два народа. Обосновавшийся в начале 1920-х гг. в Белграде, он явился основоположником судоходства и судостроения в Сербии (на Дунае). Таким образом, личность и деятельность Сироткина связала не только два братских города – Нижний Новгород и Белград, но и два братских народа – русских и сербов, оставив вызов следующим поколениям – осветить ещё недостаточно исследованные его жизнь и деятельность.

*Введение.* Статья посвящена памяти Дмитрия Васильевича Сироткина (рис. 1) – последнего предреволюционного градоначальника Нижнего Новгорода, известного волжского судопромышленника, соратником которого на этом поприще был выдающийся русский инженер *Владимир Григорьевич Шухов*. Имя Сироткина вошло в историю как Нижнего Новгорода, так и сербской столицы Белграда. Его многие считают основоположником судостроения и судоходства в Сербии (в то время королевской Югославии), что, конечно, может быть и не совсем правдоподобно, но его нестираемый след там остался. Нижегородский период деятельности Сироткина очень подробно описал в знаменитой книге Иван Александрович Шубин, историк судоходства на Волге, но, к сожалению, не упоминая Шухова. Грандиозность замыслов и работ Сироткина проявилась и в тот период, когда он жил в Сербии, предпринимая попытки основать там судоходство. В отличие от первой части его жизни, вторая часть, которую он прожил в Белграде, недостаточно известна, хотя там и по сей день проживает его внук Дмитрий Сироткин.



Рис. 1. Дмитрий Васильевич Сироткин

### 1. Память

24 мая 2011 г. крупнейшему деятелю старообрядчества начала XX века, председателю совета Всероссийских съездов старообрядцев Белокриницкого согласия *Д. В. Сироткину* (1864–1953)<sup>1</sup> в Белграде, на его могиле на Новом кладбище, открыт памятник (см. рис. 3), работы архитектора Зои Рюриковой. Мемориал выполнен в

---

<sup>1</sup> Долгое время, начиная с публикаций А. М. Горького, указывались ошибочные даты рождения и смерти *Д. В. Сироткина* (1865-1946); они исправлены благодаря исследованиям А. Б. Арсеньева и В. В. Нехотина (Арсеньев и Нехотин 1999).

соответствии со старообрядческими традициями<sup>2</sup> и представляет собой надгробие с крестом. Рисунок на плите символизирует две великие реки, которым посвятил жизнь Дмитрий Васильевич, – Волгу и Дунай. Работы финансировало ОАО «Завод Нижегородский теплоход» – старейшее судостроительное предприятие России, расположенное в городе Бор Нижегородской области, основанное Сироткиным более ста лет назад (в 1911 году). Тем самым была отдана дань уважения последнему дореволюционному мэру Нижнего Новгорода, меценату, благотворителю, судовладельцу, судопромышленнику – незаурядной личности, которая до последнего времени была предана забвению.

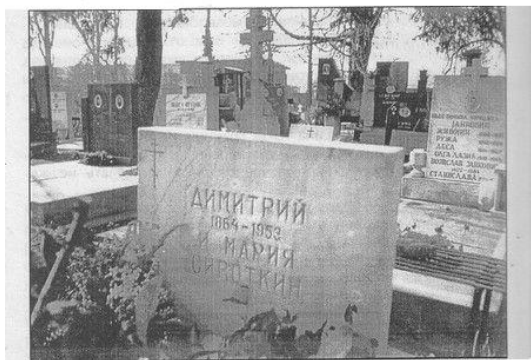


Рис. 2. Старый памятник на могиле Сироткина в Белграде



Рис. 3. Новый памятник на могиле Д. В. Сироткина в Белграде

Пр

*оисхождение и влияние родителей*

Д. В. Сироткин родился в 1864 году, в деревне Остапово Балахнинского уезда Нижегородской губернии. В этой деревне издавна жили старообрядцы-беглопоповцы, во второй половине XIX века примкнувшие к белокрыницкому согласию. Приверженцы того согласия подчинялись митрополиту, жившему в селе Белая Криница (рум. Fântâna Albă) на территории Австрии, потом Австро-Венгрии (позднее Румынии, а с 1940 года Украинской ССР). Поэтому их ещё называли «австрийцами». Сами «австрийцы» подразделялись на два толка: «окружники» (принявшие «Окружное послание» Илариона Кабанова (Ксеноса), изданное 24 февраля 1862 года от имени Духовного совета при архиепископе Московском Антонии<sup>3</sup>) и «неокружники» или «противоокружники» (отвергнувшие «Окружное послание»).

Родители Дмитрия Васильевича, Василий Иванович и Вера Михайловна Сироткины, принадлежали к «австрийцам-окружникам». Они были очень уважаемые среди односельчан как усердные ревнители «древлего благочестия»: в их доме проходили моления местных старообрядцев. В 1878–1879 годах на их усадебной земле, их собственными трудами был сооружён старообрядческий храм. Особое влияние на сына оказывала мать. Дмитрий Васильевич намного позднее с

<sup>2</sup> Историк русской эмиграции на Балканах А. Б. Арсеньев отмечает, что, по данным настоятеля Русской церкви в Белграде, Сироткиных среди её прихожан и отпеваемых там за период 1920–54 годов не было. Значит, Дмитрий Васильевич остался верен древнему благочестию вплоть до самой смерти.

<sup>3</sup> Полное название «Окружное послание Российских архипастырей Белокрыницкой иерархии». По поводу «авторства» Послания мнения расходятся, но это для нашей статьи не имеет значения.

благодарностью вспоминал: «Моим успехам в судостроении я обязан старообрядчеству, которое вдохнула в меня моя матушка Вера Михайловна, ревностная старообрядка: я удержался от вина, пристрастился к общественной жизни старообрядчества и судопромышленности, был полезен своей родине...»<sup>4</sup>

Дмитрий Васильевич родился в краю, где «источником» переживания была не земля, а река, так что не случайно он свою жизнь посвятил реке. Некоторые из его земляков добывали хлеб бурлачеством, другие нанимались в матросы, кто-то становился «судовщиком», т. е. хозяином самодельной деревянной «расшивы» – парусного плоскодонного судёнышка. Отец Дмитрия, Василий Сироткин, принадлежал к числу последних. От маленького купца, который зимой скупал изделия балахнинских кустарей – деревянные ложки, посуду (т. н. «щепной товар») – и, ранней весной сплавлял их на кладнушке (род небольшой расшивы) в безлесные Саратовскую и Астраханскую губернии, а из Саратовской губернии привозил знаменитую местную горчицу, производившуюся в немецкой колонии Сарепте, а также выделявавшуюся здешними немцами-колонистами из тонкой крашеной пряжи лёгкую клетчатую (или полосатую) ткань «сарпинку»<sup>5</sup>, он в конце 1860-х гг. стал пароходчиком. После того как Василий Сироткин купил в Саратове паровую машину, с трудом переправил её оттуда и установил на самодельный деревянный корпус, в 1868 г. на Волге появился новый товаро-пассажирский пароход, названный хозяином «Многострадальный», очевидно в память о хлопотах с его постройкой. Впрочем, «Многострадальный» скоро окупил все затраты и был переименован в «Оправданный». Таким образом, он присоединился к наиболее оборотистым судовщикам «Побережья» (так тогда называли местность вдоль правого берега Волги, от Пучежа до Балахны): Лапшиным, Колотушкиным, Дегтярёвым, которые в 1860-е годы начали обзаводиться пароходами.

Последующие годы жизни Василия Сироткина недостаточно освещены – он записался в купцы, но не совсем ясно, когда и как перебрался в Нижний Новгород<sup>6</sup>. Всё-таки, вскоре он стал нижегородским пароходчиком и начал осуществлять грузопассажирские перевозки от Нижнего Новгорода до Казани и Рыбинска, а к своему первенцу, «Оправданному», он прикупил и судно «Воля», 1862 года постройки. Именно на «Воле» и началась карьера его среднего сына Дмитрия, который уже к 1890 году стал командиром.

К этому времени Дмитрий Васильевич женился на дочери казанского купца-пароходчика К. С. Четвергова, Марии. Как писал И. А. Шубин<sup>7</sup>, она «была скромным человеком», «по образованию более культурной». Она «не была красавицей», зато отличалась «хозяйственностью» и «домовитостью». Ребёнок, сын Константин, появился в семье более чем двадцать лет спустя после свадьбы. Он родился 5 марта 1916 года в Нижнем Новгороде.

Где-то в начале 1890-х гг. отец и сын разделились, и в 1894 году Дмитрий Иванович уже имеет самостоятельное дело. Кроме пароходов («Забияка», «Заря», полученных от тестя, с 1895 г. – буксир «Воля» с железным корпусом и мощной машиной), у Д. В. Сироткина имелись баржи. Они использовались хозяином в основном для перевозки нефтепродуктов. Нефть получила широкое распространение в русской промышленности ещё в конце 1880-х годов, и в эту отрасль очень скоро стали проникать своими капиталами старообрядцы, которые до того времени занимались преимущественно текстильной промышленностью. Добывалась нефть в основном в Баку и доставлялась в центр России по Каспийскому морю и Волге. Нефтяные перевозки в 1890-е годы стали очень выгодным видом

---

<sup>4</sup> Арсеньев и Нехотин 1998.

<sup>5</sup> Шубин 1927, С. 610.

<sup>6</sup> Селезнёв 2004.

<sup>7</sup> Беседы с Шубиным и Вишневым. Шубин И. А. // Отдел рукописей Нижегородского государственного литературного музея А. М. Горького (далее — ОР НГЛМГ). – ГМГ. – К 10202. По: Селезнёв 2004.

предпринимательства, и Дмитрий Васильевич сразу же сделал их главным полем деятельности своего предприятия.

### *3. Ведущий судопромышленник на Волге*

Дела у Дмитрия Васильевича шли более чем хорошо. В 1898 году он значительно расширил масштабы своего предприятия – приобрел нефтетранспортное дело старообрядца Сидора Мартыновича Шibaева («четыре парохода и десяток барж»), который вместе с инженером Рагозиным был пионером переработки нефти в Баку, где существовала фирма «С. М. Шibaев и К°». Наряду с этим повысился и социальный статус тридцатилетнего предпринимателя. В 1897 году он был избран гласным Городской думы и членом ряда думских комиссий. В 1898 году Городская дума направила его в качестве представителя Нижнего Новгорода на Съезд русских деятелей по водным путям.

В начале XX века Д. В. Сироткин уже был общепризнанным лидером волжских пароходчиков, одним из крупнейших нефтяных дельцов, близким партнёром знаменитых Нобелей. Приобретение Шibaевского дела сделало фирму Сироткина одной из крупнейших на Волге нефтетранспортных предприятий. 26 апреля 1907 г. на её базе было образовано паевое «Торгово-промышленное и пароходное товарищество Дмитрия Васильевича Сироткина в Нижнем Новгороде» с капиталом в полтора миллиона рублей. Оно располагало 15 пароходами («Свобода», «Равенство», «Братство», «Труд», «Мужичёк» и т. д.) и 65 деревянными и железными нефтеналивными баржами. Как видно из названий пароходов, по политическим взглядам Сироткина можно зачислить в либералы, но более того, он поддерживал связь и с революционерами. Посредником между ними был А. М. Горький, с которым нижегородский купец поддерживал долготелную дружбу.

«Уже в конце 90-х годов ... на удивление всей Волге, он построил несколько деревянных баржей новой конструкции», – писал в своей обширной монографии, изданной в период НЭП, знаток судостроения И. А. Шубин (до революции – управляющий Совета съезда судовладельцев). Как бывший личный приказчик Сироткина, он делает такой, может быть, несколько чрезмерный личный реверанс своему прежнему патрону:

«Глубокий знаток судоходного дела, тщательно изучивший его историю и технику, Сироткин нашёл, что наиболее совершенным типом волжского судна, идеально приспособленным к самобытным условиям плавания по великой реке, были старые расшивы, детальные формы которых, в увлечении судовыми типами парового периода, были уже утеряны волжскими судостроителями. Добившись после долгого труда восстановления этих форм и дополнив их тем, что дала судостроительная наука и практика позднейшего времени, Сироткин сконструировал тип новой баржи, который до настоящего времени остаётся непревзойдённым по своим судоходным достоинствам».

Удачливость Дмитрия Сироткина поражала современников. На бирже его звали «счастливым человеком» и старались пригласить для любого дела, поскольку считалось, что одно его присутствие «принесет счастье». На бирже у него был безусловный авторитет и в 1907 году он был избран председателем Нижегородского биржевого комитета – представительной организации местной буржуазии. Таким образом, нижегородское купечество официально признало его своим лидером.

Как и можно ожидать от лидера, Дмитрий Васильевич смело брался за новые начинания, реализуя, казалось бы, даже фантастические проекты, как например открытие в 1907 году пароходного сообщения (впервые в истории!) по... Аральскому морю (вместе со своим земляком-старообрядцем пароходчиком М. П. Лапшиным).

Дмитрий Васильевич был новатором и в технической сфере. Уже первые его баржи поражали современников невиданными размерами. Но и им было далеко до грандиозной железной «Марфы-Посадницы». Её появление историки речного флота до сих пор квалифицируют не иначе как настоящим переворотом в речном судостроении. И. А. Шубин утверждал, что «Марфа-Посадница» строилась «по

чертежам Сироткина». Это, конечно, не так, ибо тот не имел надлежащего технического образования. Поскольку «Марфа-Посадница» создавалась для перевозки нефтепродуктов, Сироткин заказал постройку судна великому русскому инженеру *В. Г. Шухову* (1853–1939), автору целого ряда проектов нефтепроводов, нефтехранилищ, установок для термического крекинга нефти и знаменитых башен. Шухов спроектировал огромную баржу с почти плоским днищем и закругленным носом. Благодаря конструктивным особенностям, громадная, наполненная почти 10 тысячами тонн нефти, посудина смело шла по мелководью. Её яйцеобразный нос почти не создавал волны, поэтому баржу мог легко буксировать обычный, не слишком мощный пароход.



Рис. 4. Нефтеналивная баржа «Марфа-Посадница»

«Марфа-Посадница» была построена в 1907 году в Гороховце на Гороховецком судостроительном/котельном заводе.<sup>8</sup> Это была тогда крупнейшая в мире нефтеналивная баржа, длиной 172 м, шириной 24 м, высота борта составляла 3,85 метра, а грузоподъемность – 9150 тонн (см. рис. 4). Постройку баржи заказал Д. В. Сироткин (председатель Нижегородского биржевого общества) на Котельном заводе Ивана Александровича Шорина. Последний с честью выполнил задание, после чего построил ещё ряд однотипных барж-гигантов по заказу Сироткина, а затем общества «Волга» и товарищества «Нобель».

Постройку «Марфы-Посадницы» Сироткин считал одним из важнейших событий своей жизни. И, действительно, она сразу привлекла внимание нефтяного треста-гиганта – Товарищества братьев Нобель. С разрешения Дмитрия Васильевича они детально обследовали судно, и в результате немедленно заказали целую флотилию баржей типа «Марфы-Посадницы». Братья Нобель стали главными деловыми партнёрами Сироткина, а другим знаменитым его партнёром был другой нефтяной гигант – общество Мазут, основанное парижскими Ротшильдами.

Баржи типа «Марфы-Посадницы» не были единственным примером внедрения технических новинок на предприятиях Дмитрия Васильевича. В 1911 году он начал замену пароходов теплоходами с дизельными двигателями – ещё один из его грандиозных проектов.<sup>9</sup> С одной стороны, компактные дизельные двигатели занимали меньше места, а с другой – они обеспечивали резкое сокращение расхода топлива, причём экономия достигала 60 и более процентов. Для осуществления этого замысла

---

<sup>8</sup> В 1902 году на реке Клязьме в районе Гороховца был заложен и начал работать металлический завод, владельцем которого сначала был купец третьей гильдии Семён Иванович Семёнычев. Но вскоре хозяином предприятия стал Иван Александрович Шорин (1860 г. р. д. Выезд), который не был купцом, а происходил из зажиточных крестьян, имел всего лишь начальное образование и начинал котельщиком, отходником. Но, несмотря на это, Шорин стал предпринимателем-«миллионером», благотворителем, основателем Гороховецкого котельно-судостроительного завода.

<sup>9</sup> Селезнёв 2010, 56

было решено построить собственный судостроительный завод. Так, в 1911 году построен завод «Нижегородский теплоход» около села Бор.

Таким образом, к началу Первой мировой войны Дмитрий Васильевич возглавлял следующие фирмы: «Волга», «Нижегородский теплоход», «Крестьянин» (речные перевозки нефтепродуктов), «Жива» (пароходное сообщение по Амударье и Аральскому морю), «Биби-Эйбат» (нефтепромыслы в Баку). Кроме того, он являлся членом совета Московского банка (банк Рябушинских), членом правления общества Сормовских заводов, Нефтепромышленного и разведочного общества и Волжско-Черноморского общества.

Вершина его карьеры пришла в канун Первой мировой войны. В 1913 г. Д. В. Сироткин был избран городским головой Н. Новгорода. В первой речи в новом качестве он наметил такие задачи: постройка постоянного моста через Оку, устройство канализации, электрического освещения, благоустройство окраин... «Необходимо расширять сеть школ, необходимо насаждать ремесленное и техническое образование. Пора нам отказаться от иноземного производства, необходимо всё делать самим», – настоятельно требовал новый градоначальник. Кроме того, он оставался председателем Совета всероссийских съездов старообрядцев. И более того, во время Первой мировой войны Дмитрий Васильевич возглавил Нижегородский областной военно-промышленный комитет, занял одно из самых заметных мест во Всероссийском союзе городов, практически взял под контроль значительную часть рынка нефтяного транспорта из Баку.

В начале 1917 года Дмитрий Васильевич был избран Городским Головой Нижнего Новгорода на второй срок. Он приветствовал Февральскую революцию и инициировал создание в Нижнем Новгороде первого органа революционной власти – Городского общественного комитета (переименованного вскоре в Губернский исполнительный комитет). Затем из него был выделен исполком, председателем которого и стал Дмитрий Васильевич. Однако этот орган оказался громоздким и недееспособным. Больше половины его членов составили представители Советов рабочих, крестьянских и солдатских депутатов, которые и определяли фактически его политику. В этих условиях Д. В. Сироткин с апреля 1917 года перестал председательствовать на его заседаниях, а 15 мая 1917 года, после того как Нижегородская Городская Дума в результате довыборов пополнилась группой гласных-большевиков, Дмитрий Васильевич отказался и от должности Городского Головы.<sup>10</sup>

#### *4. Основоположник судоходства в Сербии*

26 января 1918 года принят декрет о национализации волжского флота. Этим обозначен конец существования частных нефтетранспортных компаний, как и вообще частного капитала в нефтяной промышленности. Дмитрий Сироткин тогда уехал в Ростов-на-Дону, где возглавил Торгово-промышленный союз. А потом уехал за границу.

В 1919 году Сироткин сначала уехал во Францию а в 1920-м обосновался в Белграде<sup>11</sup>, на Дунае имел своё дело по судоходной части. Как пишут его знакомые, «Сироткин тосковал по Родине. Вспоминал Волгу...». Тосковал и по судоходству, мечтая развернуть дело на Дунае. Это было довольно трудно и сложно, хотя вместе с новыми границами Сербии (точнее, Королевству сербов, хорватов и словенцев, позднее – Королевству Югославии) досталась и часть Австро-Венгерского флота. Но проблема была в том, что Сербия никогда ранее не занималась судоходством и судостроением. Потому флот оказался невостребованным и приходил в негодность. Но Д. В. Сироткин взялся за дело – он пытался пробудить интерес к этому виду транспортного сообщения по Дунаю и Саве. Выходившая в Белграде в двадцатые годы

---

<sup>10</sup> Селезнёв 2005

<sup>11</sup> Д. В. Сироткин, по собственному признанию, уехал за границу «по недоразумению – полюбил славянскую реку Дунай», там и остался (Арсеньев и Нехотина 1998, № 10, С. 211).

(1921–1930)<sup>12</sup> ежедневная русская газета «Новое Время» писала в номере от 19 апреля 1923 года: «Председатель Совета Съезда судовладельцев Волжского бассейна в России Д. В. Сироткин представил Министерству путей сообщения Королевства СХС докладную записку, предлагая свой опыт и познания в деле обновления речных судов и их эксплуатации. В записке указывается, что принадлежащие правительству речные суда находятся в том состоянии, в котором находились суда в бассейне р. Волги в 60–70 годы прошлого столетия. Реформа речного флота р. Волги в своё время была произведена без участия иностранной техники и иностранного капитала. В этой реформе Д. В. Сироткин принимал ближайшее участие».<sup>13</sup>

Сироткин был основателем судоходства и первым судостроителем в Сербии. Настойчиво предупреждая руководителей государства о том, что флот необходимо содержать в порядке, он в то же время на собственные средства строит два теплохода (первые в Сербии!): один из них называет «Коста» (в честь сына Кости-Константина), другой «Воля» (в память о пароходе своего отца на котором началась его карьера). В 1924 году Сироткин открывает навигацию Белград – Нови Сад, первую в истории нового королевства. Потом организует рейсы теплоходов от Белграда до городов Шабац и Панчево. Но вскоре его ждёт разочарование: в 1927 г. сгорел теплоход «Воля», а потом Сироткин обанкротился. Умер в одиночестве 13 июля 1953 года в Белграде, меньше чем через год после смерти жены Марии Кузьминичны.

#### *5. Дошла ли книга Шубина до Сироткина*

На Волге бывшего воротилу не забыли. В 1927 году И. А. Шубин издал в целом великолепную книгу об истории Волжского пароходства, за одним исключением: все заслуги он приписал Сироткину, а Шухова почему-то даже не упомянул.<sup>14</sup>

Книгу Шубин ничтоже сумняшеся послал в Белград, в подарок своему любимому шефу, даже не подумав о том, чем это может ему грозить. Разумеется, ОГПУ перехватило посылку, и 19 августа 1929 года Шубина арестовали. В Бутырской тюрьме Иван Александрович отсидел два года. В 1935-м его снова отправили в заключение, правда, всего на несколько дней. В третий раз хватка ежовщины была смертельной: арестованного 1 ноября 1937 года волжского летописца расстреляли через полтора месяца 11 декабря. Связь с Сироткиным трактовалась как тяжчайшее преступление ещё и потому, что Сербию (Югославию) большевики тогда считали монархо-фашистским государством и гнездом белогвардейщины.

Как бы там ни было, теми или иными окольными путями, но книга Шубина всё-таки попала к Сироткину. С. Горяченко предполагает, что, скорее всего, это могло произойти при посредничестве братьев Лапшиных (также известных судопромышленников), старший из которых жил в Эстонии и поддерживал связи с Сироткиным<sup>15</sup>. Недавно впервые увидело свет личное письмо старого нижегородского «зубра» старообрядческому архиепископу Московскому и всея Руси Иринарху, датированное 30 сентября 1946 г. и посланное из Белграда:

«Лично в 1907 г. построил в Горьком (*так в тексте – Авт.*) необыкновенную в то время баржу-танк-наливное судно, грузоподъемностью более полмиллиона пудов,

<sup>12</sup> Качаки 2003, с. 326

<sup>13</sup> Подгорнова 2011

<sup>14</sup> И. А. Шубин родился в 1868 г. в с. Ацвеж Котельничского уезда Вятской губернии. Окончил Варшавский университет. Вернувшись в родную губернию, исполнял обязанности начальника Вятского отделения Казенной палаты и помощника секретаря земской управы. В 1906 г. перебирается в Н. Новгород, где служит сначала секретарем земской, а затем городской управы. По протекции Сироткина становится секретарем и управляющим делами Совета съезда судовладельцев Волжского бассейна, редактором газеты «Нижегородская биржа и Волжское судоходство». В советское время – в управлении водного транспорта Верхне-Волжского бассейна: управляющий делами, зав. экономическим бюро водных путей, ст. экономист (Горяченко 2007, с. 14).

<sup>15</sup> (Горяченко 2007, с. 15–16).

давшей экономии в эксплуатации от 50 до 100 %, – писал он, – постройка моей баржи, под названием «Марфа-Посадница», описана в книге «Волга», издание Москва 1927 г. на стр. 665 и на стр. 613 описание моей жизни»<sup>16</sup>.

#### *6. Поставят памятник и в Нижнем Новгороде*

В наследство родному городу Сироткин оставил собственный дворец – одно из красивейших в городе зданий (дом № 3 на Верхневолжской набережной, где сейчас размещается Нижегородский художественный музей). Особняк Сироткина относится к памятникам архитектуры федерального значения, поскольку является шедевром русского неоклассицизма и считается лучшим образцом дореволюционной архитектуры.

Одним из его создателей был Семён Антипович Новиков (1885–1971). Интересно, что его творческая судьба также весьма близко связана с деятельностью В. Г. Шухова. В бытность Нижегородским губернским инженером ему пришлось вступить в конфликт с исполнителями шуховского замысла – как всегда грандиозного, когда на излёте НЭП близ с. Растяпино (ныне г. Дзержинск) по проекту Шухова было построено шесть гиперболических опор.<sup>17</sup> Опоры были установлены для перехода реки Оки и несли две параллельные силовые линии для Нижегородской государственной районной электростанции (НиГРЭС). В настоящее время сохранилась только одна из шести сетчатых опор, высотой 128 метров, находящаяся на правом берегу Оки. Вторая парная опора, которая располагалась в непосредственной близости, была варварски разрушена в марте 2005 года.

Но эта история, как и вся грустная судьба шуховских башен, заслуживает особого разговора.



Рис. 5. Особняк Д. В. Сироткина в Н. Новгороде

Запоздалую дань уважения своему именитому земляку Сироткину отдают и нижегородцы. «Это человек удивительной судьбы. Чем больше мы узнаем о его жизни, тем ярче предстает его фигура. Он много сделал для развития судоходства по всей Волге, построил замечательные здания в Нижнем Новгороде», – говорит глава администрации Олег Кондрашов. – Когда судьба забросила его в Сербию, наш земляк показал себя яркой личностью, организовал пассажирское и грузовое судоходство по Дунаю. Только благодаря Сироткину Сербия начала строить суда.

<sup>16</sup> См.: Арсеньев и Нехотин 1998, с. 211. Но это не совсем точно, как подметили уже эти авторы. Сироткин не точно называет страницы: биография помещена на с. 610–611, сведения о баржах – на с. 662, а фотоснимок баржи – на с. 665, илл. 194.

<sup>17</sup> В. Г. Шухов изобрёл способ устройства сетчатых гиперболических башен (патент Российской империи № 1896 от 12 марта 1899 г., заявлен 11 января 1896 года).



Поставить памятник Дмитрию Васильевичу теперь решили и в Нижнем Новгороде. Лучшим признан проект скульптора Виктора Пурихова, автора памятника основателю города Георгию Всеволодовичу и его духовному наставнику Симону.

Бронзовый бюст высотой в один метр будет установлен на круглой колонне из полированного красного гранита. Сама колонна устанавливается на скошенные полированные блоки. Подножие монумента и центральный вход в особняк Сироткина свяжет поперечная парадная дорожка длиной два метра, сделанная также из красного гранита. На пересечении дорожки с газоном с обеих сторон планируется установить низкие цветочницы-вазоны, а также два специальных светильника для вечерней подсветки.



Рис. 6. Конкурсный проект памятника Д. В. Сироткину

Памятник установят в одном из «карманов» на Верхневолжской набережной, строго напротив особняка. Это очень символично – Дмитрий Васильевич Сироткин будет как будто смотреть на свои бывшие владения.

#### Литература

1. Арсеньев, А. Б. Новое о Д. В. Сироткине. Духовные ответы / А. Б. Арсеньев, В. В. Нехотин. – 1999, вып.1 1, с. 87–95. [Эл. Ресурс] – Режим доступа: <http://samstar-biblio.ucoz.ru/publ/63-1-0-1359>.
2. Горяченко, С. Л. Человек и река. Иван Александрович Шубин // Нижегородская старина, вып. 13, 2007. – С. 14–19.
3. Дмитрий Сироткин. Письма в Россию / Публикация А. Арсеньева и В. Нехотина // Нижний Новгород. 1998, № 10.
4. Качаки Ј. Руске избеглице у Краљевини СХС/Југославији. Библиографија радова 1920–1944. – Београд, 2003, Књижара Жагор и Универзитетска библиотека «Светозар Марковић».
5. Косарев, И. А. Завод «Теплоход». 75 лет: Очерки истории предприятия. – Горький, 1985.
6. Макаров\_И. А. Карман России. – Н. Новгород, 2006.
7. Подгорнова Т. – У излуцины Дуная. 2011. [Эл. ресурс]. – Режим доступа: [http://www.biabor.ru/index.php/tematic/tmmisc/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1032:2011-06-02-10-01-07&catid=39:2010-06-29-11-16-22&Itemid=62](http://www.biabor.ru/index.php/tematic/tmmisc/index.php?option=com_content&view=article&id=1032:2011-06-02-10-01-07&catid=39:2010-06-29-11-16-22&Itemid=62).
8. Селезнёв, Ф. А. Был полезен своей родине... (начало предпринимательской деятельности Д. В. Сироткина) // Нижегородская старина, 2004, № 9. [http://www.pecherskiy.nne.ru/text/publish\\_other/9.2004.7](http://www.pecherskiy.nne.ru/text/publish_other/9.2004.7).
9. Селезнёв, Ф. А. Д. В. Сироткин и Всероссийские съезды старообрядцев в начале XX века // Отечественная история. – 2005. – № 5. – С. 78–90.

10. Селезнёв, Ф. А. Старообрядцы и русская нефть (на примере деятельности Д. В. Сироткина) / Рождение мое за Кудьюмою рекою... // Материалы Третьих Аввакумовских чтений. – Н. Новгород: Большемурашкинский Историко-художественный музей, 2010, С. 51–59.

11. ЦАНО, ф. 1679, оп. 1, д. 374.

12. Шубин, И. А. Волга и волжское судоходство (История, развитие и современное состояние судоходства и судостроения) // Транспечать НКПС, М., 1927.

**А. Л. Гельфонд**

(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **НИЖЕГОРОДСКИЕ МОНУМЕНТЫ В ФОРМИРОВАНИИ ОТКРЫТЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ**

Нижний Новгород – крупнейший российский город, издревле известный своими природными и рукотворными богатствами, сохранил от дореволюционных времен единственный монумент – обелиск, установленный в честь руководителей народного ополчения 1612 г. Кузьмы Минина и Дмитрия Пожарского в Нижегородском кремле, выполненный скульптором П. И. Мартосом и архитектором А. И. Мельниковым в 1828 году. Все остальные существующие памятники появились значительно позже: с временным разрывом в 100 лет. В 1927 году был открыт памятник Ленину в Сормово, в 1930 году – монумент «Героям и мученикам революции 1905 года», в 1940 году – памятник Чкалову, в 1952 году – памятник Горькому, в 1970 году – памятник Ленину на пл. Ленина, в 1987 году – памятник Нестерову, в 1989 году – памятник Минину. И далее: в 2005 году – памятник Минину и Пожарскому на пл. Народного Единства, в 2009 году – памятник основателю города князю Георгию Всеволодовичу и его духовному наставнику Симону...

Таким образом, роль памятника как организатора открытого общественного пространства сформировалась в древнем городе достаточно недавно: в советскую и постсоветскую эпохи. Эти монументы (за исключением, созданных в 2005–2009 гг.) включены в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации. При общем мемориальном значении и разном градостроительном положении все эти разновеликие и разномасштабные объекты достойно играют отведенную им роль, являясь неким объединяющим началом для разнохарактерного окружения. Проследим на ряде памятников, по которым в Архитектурной мастерской ННГАСУ выполнялись паспорта ОКН, историю нижегородских монументов и сформированных ими общественных пространств.

15 марта 1927 г. известному нижегородскому архитектору Александру Александровичу Яковлеву (1879–1951 гг.) было направлено письмо за № 1231 Президиума Сормовского районного исполнительного комитета совета рабочих и крестьянских депутатов по вопросу сооружения в г. Сормово памятника жертвам Революции. Комиссия по постройке памятника сообщала следующее [1]:

1. «Памятник предложено поставить по улице Коминтерна, угол ул. Баррикад – напротив школы № 7.

2. Вокруг памятника необходимо создать сквер.

3. Идея памятника – баррикадная борьба 1905 г. в Сормово и память погибшим во время восстания 1905 года. После 1905 года – борьба подпольного характера, увенчавшаяся победой рабочих в 1917 году.

4. Фигура В. И. Ленина на пьедестале – призыв к борьбе в 1917 году.

5. Комиссия не будет возражать, если на пьедестале будут слова В. И. Ленина: «1905 г. – это генеральная репетиция...» и другие лозунги, связанные с развитием борьбы с царизмом.

Имея в виду срочность сооружения Памятника, комиссия просит Вас дать ей эскиз памятника и его приблизительную стоимость, принимая во внимание, что фигура В. И. Ленина будет заказана на заводе; высота 3 аршина, а пьедестал должен быть сооружен из местных материалов, а также и условия вашего участия в проектировании памятника».

9 августа 1927 года в г. Сормово (ныне Сормовский район города) Нижегородской губернии состоялся Президиум Сормовского районного исполнительного комитета совета рабочих и крестьянских депутатов. На нем Комиссией по празднованию десятой годовщины октябрьской революции был принят проект памятника В. И. Ленину, представленный архитектором А. А. Яковлевым. Президиум обратился к архитектору с просьбой «принять на себя разработку чертежей и сметы, что желательно получить как можно скорее, чтобы не задержать начало работ по сооружению памятника». Об этом сообщается в письме к А. А. Яковлеву, и в этом же письме высказывается просьба к нему связаться с московскими или ленинградскими скульпторами по выполнению скульптурных работ. Была высказана также просьба: при разработке чертежа и сметы принять во внимание экономию. Стоимость сооружения без статуи В. И. Ленина не должна была, по мнению Комиссии, превышать 10 000 рублей [1].

7 сентября 1927 года на заседании комиссии обсуждался вопрос об утверждении «проекта памятника В. И. Ленину и борцам, погибшим в Революцию 1905 года, составленного художником Яковлевым». Постановили: проект памятника одобрить и высказали пожелание, чтобы постамент в основном был каменный с облицовкой его гранитом или гранитным песком. Президиуму Райисполкома было поручено срочно приступить к сооружению памятника, чтобы закончить его к 7 ноября – дню 10-й годовщины Октября [1]. Тогда же была составлена предварительная смета на строительство памятника, которая включала все виды работ и стоимость материалов, кроме изготовления фигуры В. И. Ленина и ее установки и составляла 7 476 руб. 04 коп. Производство работ по возведению памятника было поручено технику Николаю Владимировичу Рымаренко, который явился родоначальником династии известных нижегородских архитекторов.

Памятник Владимиру Ильичу Ленину был установлен в Сормово в 1927 году на ул. Коминтерна. Авторы проекта – скульптор В. В. Козлов, архитектор А. А. Яковлев. Бронзовая скульптура является авторским повторением скульптуры В. И. Ленина, выполненной Василием Васильевичем Козловым на памятнике перед Смольным институтом в Санкт-Петербурге. Постамент символизирует баррикаду: именно здесь, в центре большого рабочего района Сормово, тогда города Сормово Нижегородской губернии, в декабре 1905 года, в дни вооруженного восстания сормовских рабочих, происходили ожесточенные баррикадные бои.

Из кирпича на цементном растворе были сложены цоколь и постамент 2×2×2,8 м на кирпичном фундаменте, обелиск 1,2×0,7×3,9 м, трибуна и пьедестал под фигуру. Вся поверхность памятника – цоколь, постамент, обелиск, трибуна и пьедестал под фигурой, а также все горизонтальные плоскости были оштукатурены цементным раствором. Цоколь и постамент – по гладкой штукатурке гранитной крошкой под естественный гранит с насечкой; обелиск, трибуна и пьедестал под фигурой – мраморной крошкой с насечкой. Памятник представляет собой динамичную композицию: бронзовая фигура В. И. Ленина на бронзовом квадратном плинте возвышается на ступенчатом пьедестале, на трибуне на фоне обелиска, имеющего форму призмы. Трибуна и обелиск обрамлены ступенчатым рустованным постаментом, установленным на облицованном черным шлифованным гранитом цоколе. Простые геометрические формы сложены архитектором в выразительную композицию: развиваясь во взаимно перпендикулярных направлениях и набирая высоту, уступы плоскостей создают общее впечатление спирали, символизирующей поступательное развитие и устремление в будущее. В то же время памятник вызывает прямые ассоциации с баррикадами, имитируя спонтанное нагромождение объемов [2]. Мемориал является центром небольшого сквера, воспринимается на фоне деревьев и

«удерживает» достаточно камерное общественное пространство в отличие от следующего объекта, которому отводится ответственная роль в формировании речной панорамы города.

Памятник легендарному лётчику-испытателю, Герою Советского Союза Валерию Павловичу Чкалову (1904–1938 гг.) был установлен в 1940 году на Верхневолжской набережной. Памятник В. П. Чкалову (скульптор И. А. Менделевич, архитекторы В. С. Андреев и И. Г. Таранов) занимает особое градостроительное положение. Он находится на очень красивом и значительном месте, рядом с Георгиевской башней Нижегородского кремля, на пересечении площади Минина и Пожарского с Верхневолжской набережной, на видовой площадке Волжского откоса. От памятника Чкалову к Нижневолжской набережной спускается монументальная Чкаловская лестница, которая была построена в 1948 году в ходе восстановительных работ после Великой Отечественной войны (арх. Л. Руднев, В. Мунц, А. Яковлев). Установленный в уникальном месте города памятник В. П. Чкалову связывает в единый ансамбль природные и исторические элементы окружения. Близость реки, крутой рельеф, далекие просторы, древний кремль, террасами спускающийся к реке, сочетание средневековой радиально-полукольцевой и прямоугольной планировочных структур конца XVIII века, разновременная застройка набережной и площади – таковы характеристики этого общественного пространства. Памятник В. П. Чкалову является доминантой на этом знаковом месте, его высота сопоставима с высотой стен Георгиевской башни кремля. С Волги скульптура воспринимается как силуэт на высоком речном откосе, который она органично дополняет. Со стороны главной пешеходной улицы Большой Покровской при выходе на площадь Минина и Пожарского и со стороны Верхневолжской набережной памятник воспринимается сначала также как силуэт на фоне неба. По мере подхода к памятнику прочитываются его детали [3].

Цельная, завершенная композиция: на невысоком искусственном холме, засаженном газонной травой и цветами, высится бронзовая фигура на цилиндрическом пьедестале, обращенная лицом к площади Минина и Пожарского. Облицованный черным полированным гранитом пьедестал трактуется как гранитная колонна, в основании которой выполнена профилированная база из трех разновысоких ступеней. Ступени ритмически набирают высоту от нижней, самой широкой и низкой, к верхней – самой узкой и высокой. Это придает дополнительную динамику общей композиции [3]. На полированной поверхности пьедестала выбиты контуры карты северного полушария. Маршруты легендарных перелетов В. П. Чкалова на Дальний Восток и через Северный полюс в Америку обозначены на карте пунктирной линией из стальной полосы. Значительная часть стальных полосок, обозначающих трассу перелета, цветные розетки на трассе перелета, выполненные из специального твердого состава и укрепленные на камне на латунных шпильках, и красная звезда из яшмы, обозначавшая Москву – начало полета, ныне утрачены.

Авторы памятника В. П. Чкалову в Нижнем Новгороде – скульптор-портретист Исаак Абрамович Менделевич и московские архитекторы Иван Георгиевич Таранов и Виктор Семенович Андреев – изобразили летчика в момент перед полетом, словно он взглянул на город на прощанье. В. П. Чкалов часто бывал в Нижнем Новгороде – городе Горьком. Любимым местом Валерия Павловича был Нижегородский откос. Существует легенда, что в один из приездов вместе со своим другом скульптором Менделевичем они обсуждали возможное место для памятника А. М. Горькому – около Георгиевской башни кремля. Но история распорядилась иначе: на этом месте был установлен памятник самому Чкалову в 1940 году, через два года после его гибели.

В 1939 году был объявлен Всесоюзный конкурс на проекты памятников великому русскому писателю, уроженцу Нижнего Новгорода А. М. Горькому для установки в Москве, Ленинграде и Горьком. Победил проект В. И. Мухиной. Известный советский скульптор Вера Игнатьевна Мухина создала образ молодого Горького в период его жизни в родном Нижнем Новгороде, на заре рабочего движения в России. Реализации проекта помешала начавшаяся в 1941 году Великая Отечественная война. После ее завершения скульптор возвратилась к работе над горьковским памятником.

По первоначальному замыслу, согласно которому памятник должен был стоять на Волжском Откосе, формируя речную панораму, пространство характеризовали простор, дали, высокий берег. Теперь здесь стоял памятник Чкалову.

Новое место, соответствующее идее установки «на утесе», находилось на крутом окском берегу, в районе современной ул. Суетинской. В 1945 году В. И. Мухина с помощниками Зеленской и Ивановой приехала в Горький уточнить положение будущего монумента [4]. От статуи А. М. Горького должна была спускаться монументальная лестница к Окскому мосту. Это была задумка принципиально новой визуальной и смысловой пространственной взаимосвязи нагорной и заречной частей. В проекте предусматривалось развитие композиции, создание фигур героев произведений писателя: матери, поднимающей революционное знамя; Данко, с пылающим сердцем и птицы-буревестника. Но тогда это живописное место, которое вдохновило скульптора, было неблагоустроено и удалено от центра города. Городские власти настаивали на переносе памятника ближе к центру, на площадь 1-го мая, с 1952 года – пл. Горького.

В. И. Мухиной не было близко это решение: по первоначальному замыслу памятник должен был формировать не интерьерное закрытое пространство площади, а «парить» над неограниченными просторами. Архитектурная композиция памятника была для Веры Мухиной памятью об архитекторе Сергее Замкове, погибшем на фронте, – авторе первого проекта постамента из гранитных полированных блоков, который «вырастал» из стилизованной скалы. «Если судьба даст мне продолжить памятник Максиму Горькому», – писала она, узнав о гибели Сергея Андреевича, «я постараюсь сохранить все от его архитектурного проекта» [4]. Для постановки скульптуры на площади необходимо было переделывать пьедестал в соответствии с масштабом окружающих 3-, 5-этажных домов и жестко заданными границами пространства. Для проектирования памятника были привлечены архитекторы В. В. Лебедев и П. П. Штеллер. Скульптору пришлось «срезать» почти два метра пьедестала, что позволило приблизить фигуру М. Горького к зрителю, сохранив пропорции. Высота фигуры и постамента стали почти равными [4].

В начале 1950-х гг. в проектно-институте «Горпроект» выполнялись проекты застройки крупных градостроительных узлов города Горького. Были выполнены проекты застройки площадей Горького, Свободы, Революции, магистралей городского значения. Из воспоминаний Заслуженного архитектора РФ, почетного члена РААСН Юрия Николаевича Бубнова (1918–2005 гг.): «В 1951 году началась реконструкция площади М. Горького. На площади разбит большой сквер. В верхней его части на пересечении осей четырех улиц установлен памятник писателю М. Горькому. ...Площадь предполагалось построить шести-, семиэтажными жилыми домами в стиле итальянского Возрождения, а угол ул. Горького и Новой закрепить 16-этажной башней со шпилем. Однако по этому проекту в 1954 году был построен только один дом № 2 с книжным магазином в первом этаже» [5].

Открытие памятника Максиму Горькому состоялось 2 ноября 1952 года. В сентябре следующего года возле памятника был разбит сквер по проекту архитекторов В. В. Лебедева и П. П. Штеллера. Цельная, завершенная композиция сквера состоит из трех частей: на небольшой, засаженной газонной травой площадке высится «вырастающая» из гранитной скалы на высоком четырехгранном пьедестале стройная бронзовая фигура Максима Горького, обращенная лицом к площади. Постамент памятника изготовлен из мелкозернистого зеленовато-черного габбро (черный гранит) Постамент (Н = 6,7 м) в виде скалы, переходящей в призму, состоит из 14 отдельных блоков различной величины.

Памятник, окруженный газоном, находится в центре верхней части сквера, занимающего островное положение на пл. Горького и окруженного транспортными магистралями. В плане сквер имеет форму вытянутого прямоугольника со скругленными углами, ориентированного с северо-востока на юго-запад. Сквер имеет регулярную планировочную структуру, симметричную относительно продольной оси, совпадающей с осью главной улицы города – Большой Покровской. В поперечном

направлении пространство имеет трехчастную композицию. Главная, верхняя часть сквера, в которой расположен памятник, преднамеренно отделена от основного пространства сквера рядом кустарников и дополнительно несколько приподнята.

«Объемно-пространственная композиция сквера имеет выраженный «интерьерный» характер; по периметру он обсажен рядом высоких лип и елей, кроны которых ограждают его снаружи. Юго-западный вход фланкируют раскидистые дубы, которые служат фоном для памятника А. М. Горькому. Внутренний периметр насаждений образуют деревья ценных пород. Центральная часть сквера решена в виде партера с газонами и цветниками» [6]. В то же время роль памятника М. Горькому как организатора пространства выходит за рамки формирования «интерьера» площади: памятник фиксирует точку пересечения осей четырех улиц: ул. Б. Покровкой, ул. Максима Горького, ул. Костина и ул. Новой. Кроме этого, скверу на пл. Горького отводится роль своеобразной границы между нижней пешеходной и верхней транспортной частями ул. Б. Покровской, и именно бронзовая фигура писателя обозначает эту границу.

Памятник выдающемуся российскому военному летчику Петру Николаевичу Нестерову (1887–1914 гг.) установлен в 1987 году по проекту скульпторов Иулиана Митрофановича Рукавишников, Александра Иулиановича Рукавишников и архитектора Юрия Николаевича Воскресенского в честь 100-летия со дня рождения П. Н. Нестерова. Памятник находится в сквере, расположенном вдоль ул. Нестерова при ее пересечении с Верхневолжской набережной. Проект благоустройства сквера им. П. Н. Нестерова был выполнен в проектно-институте «Горьковгражданпроект» в составе рабочего проекта гостиницы «Октябрьская» в 1982 году и сразу подразумевал постановку памятника перед главным входом в здание. Позже при реализации генерального плана в него вошли также проектные предложения архитектора Ю. Н. Воскресенского по организации целостного ансамбля памятника.

История создания памятника П. Н. Нестерову, по воспоминаниям главного архитектора г. Горького (с 1966 по 1986 гг.), Заслуженного архитектора РФ, Почетного члена РААСН В. В. Воронкова, началась с проведения ряда конкурсов, не давших окончательных результатов. Кроме этого, не было финансирования объекта. В 1983 году вышло постановление Министерства культуры РСФСР о разрешении проектирования памятника, и в 1987 году к 100-летию со дня рождения выдающегося летчика памятник был возведен. Проектирование было поручено скульпторам И. М. Рукавишникову, А. И. Рукавишникову и архитектору Ю. Н. Воскресенскому [7]. Известные московские скульпторы Рукавишниковы, народные художники России – представители знаменитого нижегородского купеческого рода – выполнили скульптуру в 1983–1985 гг. Бронзовая фигура летчика высотой 4,3 м на круглом в плане пьедестале установлена на 4,5-метровом граненом (10-гранном) постаменте, облицованном шлифованными плитами из серого гранита, и обращена лицом на Верхневолжскую набережную. Объемная композиция рассчитана на целостное восприятие со всех сторон, с ближних и дальних точек. Цилиндрический объем постамент и стройная фигура выполнены как единая вертикаль, которая обозначает начало партерной зелени сквера, расположенной по продольной оси памятника. Экспрессию произведению придает скульптурно выполненная офицерская накидка.

Бронзовая фигура на высоком граненом постаменте, облицованном шлифованными плитами из серого гранита, является центральной фигурой ансамбля сквера им. П. Н. Нестерова. Сквер берет начало на Верхневолжской набережной, имеет линейную, протяженную композицию и завершается церковью во имя иконы Всех Скорбящих Радость. К нему обращен фасад гостиницы «Октябрьская» с главным входом. Памятник П. Н. Нестерову – центральная фигура ансамбля, в который входят четыре бронзовые стелы и модель военного самолета «Ньюпор-4», а также элементы благоустройства и озеленения сквера [7]. Автором стел и эскизов генерального плана благоустройства сквера имени П. Н. Нестерова является московский архитектор Ю. Н. Воскресенский. Позже в 1990 году он предложил также установить на бровке откоса модель военного самолета «Ньюпор-4». Бронзовые стелы символизируют

крылья самолета или лопасти винта. На стелах выполнены рисунки и тексты, отображающие памятные события и основные даты жизни П. Н. Нестерова. Модель военного самолета «Ньюпор-4» (на таком в 1914 году П. Н. Нестеров совершил «мертвую петлю», названную позже его именем) установлена в некотором отдалении: на смотровой площадке, на бровке Волжского откоса в 1990-м году. С одной стороны, этот ансамбль рассчитан на камерное восприятие, с другой – обозначает начало Октябрьского бульвара, которому в генеральном плане города была отведена особая роль – связать Верхневолжскую набережную с главной пешеходной улицей Большой Покровской или прямоугольную планировочную структуру конца XVIII века с радиально-полукольцевой средневековой.

Памятник В. И. Ленину на пл. Ленина, скульптор Ю. Г. Нерода (архитекторы В. В. Воронков, Ю. Н. Воскресенский) задает диктат большому общественному пространству. 17-метровая бронзовая скульптура на пьедестале из серого гранита воспринимается со всех точек площади при транспортном движении по ул. Советской. Играя доминантную роль в речной панораме р. Оки, объект имеет обзор со смотровой площадки на наб. Федоровского, визуально связывая нагорную и заречную части города. Памятник был сооружен в ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина и открыт 19 апреля 1970 года.

Рассказывает автор памятника, почетный член РААСН, Заслуженный архитектор РФ, профессор ННГАСУ В. В. Воронков: «В 1967 г. вышло Постановление ЦК КПСС и Совмина о сооружении в г. Горьком памятника Ленину. В начале 1968 года возник вопрос: где ставить памятник? Руководство города и области высказало предложение – поставить памятник на пл. Ленина. В это время там еще оставались торговые ряды времен А. А. Бетанкура. В этих рядах жили люди, приехавшие в город из сел области. Сносили торговые ряды с помощью танков – были фотографии. Минкультуры СССР назначил для выполнения статуи Ленина скульптора Юрия Георгиевича Нероду. Он приехал в Горький, и начались работы. Локомотивное депо на Октябрьской железной дороге было свободным. Его дали Нероде. Там он лепил скульптуру в натуральную величину. Все художественные советы проводили обком партии и Министерство культуры...».

Архитектурное решение памятника выполнили архитекторы В. Воронков и Ю. Воскресенский. Высотные характеристики были выверены на месте после установки макета в натуральную величину из фанеры. В результате была определена высота постамента – 8 м. Он облицован серым гранитом, который в 1969 г. В. Воронков отбирал на Ярцевском карьере, расположенном в отрогах Карпат. В. В. Воронков: «Отливка бронзовой скульптуры велась на заводе «Монумент-скульптура» в Ленинграде. 29 октября 1969 г. состоялся прием скульптуры в Ленинграде. В Горький были привезены три части. Сборка производилась на месте. Ленинградская бригада монтажников подгоняла камень».

Ассиметричная композиция монумента – статуя В. И. Ленина и скульптурная группа, состоящая из четырех бронзовых фигур: рабочий с серпом и молотом в руках и красноармейцы, несущие знамя, выполненная несколько позже, была продиктована очень большими габаритами площади, которую нужно было «удержать», и ее разнохарактерным окружением. По генеральному плану города на площадь выходил бульвар Мира, запроектированный в институте «Горьковгражданпроект», арх. Б. Нелюбин, В. Ковалев, 1968 г. Первоначальная ширина бульвара – 100 м. На набережной в этом месте должна была встать вертикальная стенка, отмечающая поворот Оки с меридионального на широтный (не была осуществлена). На площади должен был строиться кинотеатр, запроектированный ЦНИИЭП Зрелищных зданий. Проект не был осуществлен. Ансамбль площади до сих пор выглядит незавершенным. Сейчас характеристики пространства площади несколько изменились: на бульваре Мира появились крупномасштабные 16-этажные жилые дома, арх. Е. Пестов; проведена реконструкция гостиницы, построенной в 1970 году по проекту архитекторов Б. С. Нелюбина, В. Я. Ковалева, Ю. И. Коновалова, В. В. Воронкова; главный ярмарочный дом (арх. А. И. Фон Гоген, А. Е. Трамбицкий, К. Г. Трейман, 1890 г.)

отделен от площади ярмарочными павильонами. Но сохранилось главное – широкий панорамный вид из верхней части города.

Нижний Новгород – уникальный город с точки зрения визуальных пространственных взаимосвязей, отдельные места в городе обладают «безграничными» характеристиками пространства. С видовой площадки от памятника Чкалову, в центре крупнейшего города зритель видит заволжские дали с уходящей в бесконечность перспективой полей и лесов, словно нетронутой природы. С левого берега Оки – уходящую вверх гору с разновременной исторически сложившейся застройкой, по которой можно проследить периоды развития нижегородской архитектуры. В то же время открытые общественные пространства расположены в Нижнем Новгороде дисперсно, отсутствует их непрерывная сеть. Монументу – объекту настоящей статьи – отводится роль объединяющего начала в общественном пространстве, где он расположен, а также роль связующего синтезирующего элемента, некоего замкового камня для отдельных фрагментов городской среды. Вне зависимости от своих физических параметров и того, какое место он формирует: камерное пространство небольшого сквера или обозначает родовые характеристики Нижнего Новгорода, обеспечивая визуальную связь заречной и нагорной частей, памятник является смысловой доминантой в организации пространства. Это объясняется в частности тем, что памятник исторической личности или историческому событию всегда поименован, а поименованный объект воспринимается иначе, чем безымянный. Идеологический и психологический аспекты, исторический, литературный и иные контексты, легенда создания и существования обеспечивают жизнеспособность общественного пространства, обозначенного произведением монументальной скульптуры.

#### Литература

1. ГКУ ЦАНО, Ф.Р. – 6192, оп. 1. ед. хр. 29. Л. 8, 9, 11.
2. Памятник В. И. Ленину, паспорт ОКН, сост. А. Л. Гельфонд, 2010 г.
3. Памятник В. П. Чкалову, паспорт ОКН, сост. А. Л. Гельфонд, 2010 г.
4. Памятник А. М. Горькому, паспорт ОКН, сост. Д. И. Иванов, 2010 г.
5. Бубнов, Ю. Н. Архитектура города Горького : Очерки истории, 1917–1985 / Ю. Н. Бубнов, О. В. Орельская. – Горький : Волго-Вят. кн. изд-во, 1986. – 189 с. : ил.
6. Сквер на пл. Горького, паспорт ОКН, сост. А. В. Лисицына, 2010 г.
7. Памятник Н. П. Нестерову, (Ансамбль памятника летчику П. Н. Нестерову), паспорт ОКН, сост. А. Л. Гельфонд, 2008 г.

***И. Э. Кашекова***

*(Институт культурологии образования РАО, Москва)*

### **ЗНАЧЕНИЕ ВЕЛИКИХ РЕК В КУЛЬТУРЕ ДРЕВНЕЙ РУСИ И РОССИИ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ КУЛЬТУРЫ**

Значение больших рек в развитии культуры трудно переоценить. Понимание этого сосредоточивает внимание специалистов на исследовании особенностей культурного развития регионов, образа жизни, специфики быта, верований людей, живущих в окрестностях больших рек, их обыденных и культурно-эстетических взаимоотношениях с рекой, этно-экологических характеристиках рек.

Можно выделить несколько аспектов, связанных с судьбоносностью великих рек в развитии мировой культуры. К ним относятся: 1) формирование цивилизаций в бассейнах крупных рек; 2) историческая привязанность населенных пунктов к рекам (река в древности – источник водоснабжения и пищи, водный путь, естественная оборона; река сегодня – это прежде всего источник энергии, активизирующий развитие



промышленности); 3) коммуникативное значение рек (средство связи, обмен опытом, взглядами, передача ценностей); 4) эстетическое значение реки (красота пейзажей бассейнов рек с размещенными на высоких берегах городами и селами, мифологические образы и персонификация речных божеств, образы рек в фольклоре (сказки, легенды, песни, пословицы и поговорки, игры и т. п.) и в художественном творчестве (литература, живопись, музыка).

Л. И. Мечников, исследуя различные культуры, берущие начало в бассейнах рек в разные исторические периоды, отметил, что в древнем мире благодаря рекам слияние узконациональных культур способствовало образованию крупных цивилизаций: средиземноморской – на западе, Китайской и Японской – на востоке. Действительно, расцвет древних государств и могучих цивилизаций состоялся в дельтах великих рек: Нила – в Египте, на землях плодородной низменности между Тигром и Евфратом – в Ассирии и Вавилоне, между Индом и Гангом – в Индии, Хуанхэ и Янцзы – в Китае. Этим рекам принадлежала грандиозная роль – они стали колыбелью цивилизации. Историческая привязанность населенных пунктов к рекам объясняется тем, что река была границей, разделявшей город от села, одно государство от другого. Для людей, селившихся у реки, она была надежной защитой от врагов, дорогой в соседние страны, средством связи, обмена опытом и взглядами, способствовала общению, передаче духовных, культурных, материальных ценностей, а также источником воды для аграрных работ и быта.

В народе издревле ценили и любили реки, понимая их животворную силу, поэтому, не умаляя значимости каждого аспекта, связанного с судьбоносностью великих рек в развитии культуры, хочется подробнее остановиться на эстетическом значении реки.

Древнейшие мифологические сказания представляют Землю как огромную волнообразную долину, которая со всех сторон омывается самой великой рекой мира – Океаном. Именно из этой реки берут свое начало все остальные реки, ручьи, моря и источники Земли. Сохранилось множество свидетельств о значимости рек в представлении древних людей – это многочисленные символические изображения текущей воды на предметах быта, орудиях труда, в праздничной народной одежде, которые наряду со знаками бегущего по небу солнца, истекающих с небес вод, земли, неба, древа жизни и др., использовались повсеместно почти во всех уголках Земли. Они в полной мере отражают богатство космогонических и мифологических представлений древних. Орнаменты соответствуют земледельческой тематике, в них представлено все, что способствует созреванию урожая. Важным символом становится образ женщины: Мать – сыра Земля или Великая Мать, или Богиня Земли... Важно то, что и образ реки в языческих культурах многих народов связывался с образом женщины. Мифологические персонажи Древней Греции – нимфы рек и ручьев; наяды, русалки – в западноевропейской и славянской культурах. По некоторым преданиям славянская богиня воды Дана являла собой женское начало мира, почиталась как светлая и добрая богиня, приносящая жизнь всему живому.

Река, с ее находящимися в постоянном движении водами во многих традициях является универсальным символом, наделенным многообразными функциями. Она является символом необратимо уходящего времени и жизни, олицетворяет их течение и изменчивость, говорят: «Нельзя дважды войти в одну и ту же реку», имея в виду, что время ушло, унеся с собой все, что было хорошего и плохого, и вернуть его невозможно.

Река, представляя в воображении людей воду в динамичном состоянии, является амбивалентным в своем значении образом, который воплощает одновременно созидательную и разрушительную силу водной стихии. С одной стороны, река может исцелить, возродить к жизни и приласкать, но может и сурово наказать. Она обеспечивает плодородие, поддерживает существование жизни, воды реки очищают, смывают скверну и грех. С другой – река выступает в качестве символа опасности, в разбушевавшемся виде она несет потоп, смывает все на своем пути, грозит неисчислимыми бедами. Однако это же ее действие является и символом

преодоления препятствий. Самое страшное последствие ушедшего безвозвратно времени – забвение и смерть. В греческой мифологии реки Стикс и Лета являются олицетворением смерти, утраченного времени и забвения. Река выступает и как символ направления, обуславливающего векторы судьбы. Символически выражение «Возвращение к истоку», изображаемое в виде реки, текущей вверх означает возвращение к исконному состоянию, обретению покоя и просветления. Символика воды как переходного состояния породила огромное количество мифов, в которых река разделяет миры живых и мертвых. Во многих традициях распространены мифы о реке, ведущей в загробный мир, переправа душ мертвых через реку либо осуществлялась персонажем типа Харона, либо соотносится с переходом заколдованного моста. Река как граница между мирами, как мировой путь, соединяющий пространства: небесное, земное и подземное – предстает и в культуре Египта, а воды Нила текут одновременно и с неба, и из преисподней. Подобное толкование реки мы видим и в индуизме. Река Ганг, олицетворенная высшей богиней рек Гангой, считалась осевым символом вселенной, выступая так же как символ духовного очищения, она изображалась в мифах как посланница небес для очищения земли от скверны. Тяжелые воды реки принял на свою голову Шива, ниспадая с его волос семью потоками, Ганга текла по земле и погружалась в загробный мир. В греческой мифологии существует менее поэтичный, но зато более утилитарный вариант символизма очищения. Его мы находим в мифе о подвигах Геракла, который очистил конюшни царя Авгия, направив в них поток течения двух перекрытых плотинами рек. То, что люди не сумели бы сделать и за год, реки сделали в полчаса.

Философское осмысление позволяет говорить о реке жизни, которую можно перейти вброд только посредством огромной внутренней концентрации, позволяющей реализовать самые фантастические идеи.

В русской мифологии значение реки соединяется с дорогой в верхнем, среднем и нижних мирах. В разных ипостасях образ реки встречается во многих русских народных сказках: молочная река, огненная река, река-оборотень.... В сказках реки разговаривают с героями человеческим голосом, помогают или мешают достигать цели. Например, в сказке «Гуси-Лебеди» кисельная река с молочными берегами сначала учит героиню уму-разуму, а потом помогает ей спрятаться от преследования гусей, поднимая волну и пряча девочку с братцем под своим крутым бережком. В Волшебных сказках бросил герой волшебный гребень оземь позади себя, и разлилась река бурная, широкая, оградив героя от преследователей. У славян чесальный гребень повсеместно использовался в качестве оберега от нечистой силы, порчи, болезни... Героиня может бросать и платочек. В сказке «Сестрица Алёнушка и братец Иванушка» ведьма «привязала Алёнушке на шею камень и бросила ее в воду... Одному козленочку все было ведомо...». И решила ведьма зарезать козленка. Просьба козленочка: «К реке сходить, водицы испить» спасает жизнь не только ему, но и Алёнушке. Здесь река выступает как темница, в которой томится Алёнушка, однако серьезного вреда ей не наносит... В сказке «По щучьему веленью» младший сын, как водится, дурачок и бездельник идет в зимнюю пору на реку за водой. В прорубленном льду ловит щуку, которая клянется исполнять все его пожелания. Здесь река выглядит источником необыкновенных богатств...

Многие обряды в культуре Древней Руси были связаны с рекой, в частности, специальный обряд поиска места для создания поселения деревни или города. В ходе обряда по реке пускали священный предмет (в христианстве – икона, в язычестве – ее эквивалент), место, к которому волной прибывало этот предмет, считалось указанным свыше. Другой обряд связан с русалками, олицетворяющими речные и озерные воды и живущими в них. По поверьям, в русальную неделю, которая предшествует Троице, они выходят из воды и до Петрова дня странствуют по земле, витают в лесах, прячутся в старых деревьях, предпочитая дубы. Сидя на ветвях, они раскачиваются или «плещутся в полночь при луне» (И. П. Калинин). Множество обрядов посвящено выманиванию русалок из воды или из леса на поля. Считалось, что русалки как водяные существа дадут земле необходимую влагу и обеспечат обильный урожай.

Насчитывают более сотни пословиц и поговорок о реке. Многие имеют не только утилитарный, но и глубокий философский смысл. Приведу некоторые из них: «И за *рекой* люди живут»; «Где *река* всего глубже, там меньше шумит»; «Около *реки* колодца не копают»; «По которой *реке* плыть, ту и воду пить»; «Каждая *река* к морю течет»; «Возить воду в *реку*»; «Мелка *река*, да круты берега»; «Быстрая *река* берега размывает»; «Глубокую *реку* коротким шестом не измеришь»; «Если исток мутный, так и *река* мутная»; «Широкая *река* спокойна, образованный человек скромн» и др.

Реку одушевляли в традициях многих культур мира, ведь она может двигаться, в гуле ее потока слышен звук, напоминающий человеческую речь. Достаточно вспомнить описание Царевны-Лебеди из сказки А. С. Пушкина: «Ну а речь-то говорит, словно реченька журчит...».

Извилистые и крутые берега и широкие разливы рек с XIX века привлекали внимание русских художников. В пейзажах И. И. Левитана, И. И. Шишкина, А. И. Куинджи и других русских художников река выступает главным действующим лицом. Картины различны по характеру и настроению, но все проникнуты любовью к родине, к ее бескрайним просторам. Цикл работ, пожалуй, самого выдающегося пейзажиста России И. И. Левитана посвящен Волге. В них олицетворены разнообразные человеческие чувства: просветления и покоя, светлой грусти и ностальгии, ликования и философских размышлений о бренности человеческой жизни.

#### Литература

1. Аверинцев, С. С. Мифы народов мира. М., 1980. Т.1.
2. Калинин, И. П. Церковно-народный месяцеслов на Руси // Записки русского географического общества по отделению этногеографии, т. VII, СПб., 1877.
3. Кашекова, И. Э. Изобразительное искусство. Учебник для вузов. – М.: Академический Проект. 2009.
4. Криничная, Н. А. Русская мифология: мир образов фольклора. – М.: Академический проект, Гадеамус, 2004.
5. Кузнецов, Г. А. Экология и будущее – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988.
6. Мечников, Л. И. Цивилизация и великие исторические реки. С-Пб.: Пангея, 1995.
7. Полная энциклопедия символов и знаков /авт.-сост. В. В. Адамчик. – Минск: Харвест. 2006.
8. Пропп, В. Я. Исторические корни волшебной сказки. – М.: Лабиринт, 2011.
9. Рыбаков, Б. А. Язычество древних славян. – М.: Русское слово, 1997.
10. Трессиддер, Дж. Словарь символов.– М.: ФАИР-ПРЕСС, 2001.

#### **А. Н. Ремизов**

(НП «Содействие устойчивому развитию архитектуры и строительства – совет по «зеленому» строительству», г. Москва, Россия)

### **О СТИМУЛИРОВАНИИ ЭКОУСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА** (тезисы доклада)

Тема экоустойчивой архитектуры и строительства становится все более актуальной в нашей стране, особенно после вхождения России в ВТО. Этот шаг предполагает установление в России общемировых норм и правил в проектировании и строительстве, которые большое внимание уделяют устойчивому развитию.

Экологическое законодательство существует в России уже достаточно давно, оно начало развиваться с конца 50-х, начала 60-х годов прошлого века, но если говорить о современном периоде, то можно выделить четыре блока нормативных документов, в которых есть экологические требования к объектам строительства.

Закон о техническом регулировании Российской Федерации предусматривает существование как обязательных, так и добровольных требований, которым должны

соответствовать строительные объекты. Обязательные требования содержатся в Технических регламентах, но также могут быть и добровольные требования.

Нужно сказать, что все добровольные требования отображаются в системах сертификации как международных, так и разработанных в России, и конкурируют между собой. Какую же систему предпочесть, или стоит разработать что-либо ещё?

Российские системы сертификации (за исключением CAP-СПЗС) ориентируются в основном на международные стандарты LEED и BREEAM, что само по себе вызывает удивление, так как все зарубежные системы сертификации создавались первоначально как национальные системы, опирающиеся на местные законы, нормы, и правила.

То, что является недостатком в России для LEED и BREEAM становится достоинством стандарта DGNB, основанного на немецких (DIN) и европейских (EN) строительных нормах. Сегодня значительная часть немецких (DIN), европейских (EN) и русских строительных норм соответствуют друг другу. Поэтому система DGNB в качестве основы для российской системы сертификации наиболее применима. DGNB – система «второго поколения»: рейтинговая оценка экоустойчивости среды с учётом жизненного цикла.

НП СПЗС (Совет по «зеленому» строительству) выбрал систему DGNB как основу для российской системы сертификации. НП СПЗС разработал систему оценки экоустойчивости среды для жилых зданий. Система сертификации одобрена:

- Общероссийской общественной организацией «Союз архитекторов России»;
- Министерством Регионального развития РФ;
- Немецким Советом по устойчивому развитию DGNB.

В Германии законодательство об экоустойчивом строительстве, об экоустойчивом развитии, об энергоэффективности развивается достаточно давно и существует большое количество программ поддержки «зелёных» проектов. Требования об энергоэффективности зданий и сооружений существуют с 1977 года. Предоставляются также кредиты с целью энергоэффективной модернизации жилья, которые распределяются специальным банком KfW, который спонсируется из федерального бюджета энергоэффективных проектов. Выделяются гранты на переработку отходов. Можно увидеть насколько мы здесь отстали.

Нельзя сказать, что в России совсем не предусмотрены никакие меры государственного стимулирования экоустойчивого строительства. То стимулирование, которое существует в настоящий момент, направлено на энергоэффективность, сокращение энергопотребления. Эта тема развивается с 2008 года, когда правительством был поставлен вопрос о сокращении энергопотребления на 40 %. Ориентируясь на эту задачу, был принят ряд нормативных актов, как например: Закон об энергоэффективности. Также во исполнение закона были предусмотрены различные меры стимулирования развития данного направления экоустойчивого строительства.

Энергоэффективность является одним из наиболее важных аспектов в теме экоустойчивого строительства. Экоустойчивое строительство – это в первую очередь комплексное и качественное строительство, которое создаёт комфортную, здоровую, безопасную и эффективную среду обитания.

Административное стимулирование экоустойчивого строительства должно вестись наряду с экономическим. Необходимо развивать все направления сбалансировано, стимулировать весь комплекс экоустойчивого развития, тогда начнут появляться экоустойчивые объекты. Необходимо привлечение всех участников рынка к дискуссии для создания механизма принятия норм, чтобы стимулировать наших законодателей более взвешенно, комплексно подходить к решению этой тематики – это приоритетная цель.

Поддержка государством и бизнесом «зеленых» экоустойчивых проектов, проведение конкурсов, тематических выставок и конференций будет благотворно воздействовать на развитие нашего общества в гармонии с биосферой Земли.

**О. В. Орельская**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ТВОРЧЕСТВО НИЖЕГОРОДСКОГО АРХИТЕКТОРА А. А. ЯКОВЛЕВА**

Творчество нижегородского архитектора Александра Александровича Яковлева (старшего) (1879–1951 гг.) и его личность вызывают неизменный интерес у архитекторов разных поколений. Родился он Петербурге, где после окончания реального училища поступил на архитектурное отделение Академии художеств и в 1903 году закончил его, получив звание архитектора-художника. После отбывания воинской повинности в инженерных войсках он уезжает в Болгарию. Здесь в Софии он работает помощником известного русского архитектора А. Н. Померанцева, по проекту которого здесь возводится собор Александра Невского (в память о 200 тысячах русских воинов, отдавших свою жизнь за освобождение Болгарии от османского ига). Здесь Яковлев занимается детализацией грандиозного проекта, выполненного в неовизантийском стиле, а также ведет надзор за строительством. Это было хорошей практикой для молодого архитектора. В Болгарии он также проектирует и строит особняки, доходный дом, церковь при русском посольстве и участвует в конкурсах. Он путешествует по таким странам, как Германия, Италия, Швейцария, Австрия, Венгрия, Турция, где знакомится с архитектурными памятниками, повышая свой профессиональный уровень.

В 1912 году после окончания строительства собора Яковлев возвращается в Петербург, где по его проектам строятся детский приют, земледельческая колония в Гатчине, заводы, церковь. С 1917 года он работает на Кулебакском горном заводе, где занимается архитектурным проектированием, с 1920 года работает на Выксунском заводе в строительном отделе. Это были годы первой мировой войны, гражданской войны, которые не способствовали расцвету его архитектурного творчества [1].

В 1924 году его приглашают на работу в Нижний Новгород, где он работает в Нижегородском губернском коммунальном отделе. В последующие годы А. А. Яковлев становится ведущим архитектором г. Нижнего Новгорода.

В 1920-е годы в Нижнем велось лишь малоэтажное строительство для рабочих. Но уже в 1925 году А. А. Яковлев проектирует и строит первый капитальный секционный многоэтажный по тем временам (в 4–5 этажей) жилой дом для рабочих на углу ул. Алексеевской и Осыпной, рядом с Черным прудом. Первый этаж дома занимали магазины, в верхних располагались 30 квартир (трех- и двухкомнатных) с кухнями, ванными комнатами и туалетами.

Архитектура жилого дома, который получил название «Чернопрудский небоскреб» занимает промежуточное место между ретроспективизмом и зарождающимся конструктивизмом, отражая стилистические поиски тех лет. Ритм вертикальных лопаток в простенках между окнами демонстрирует упрощенный вариант неоклассики, граненая башенная надстройка, пятым этажом, расположенная на углу здания, вызывает ассоциации со стилем модерн начала XX века. Яковлев вел авторский надзор за строительством дома. Строительству этого дома в городе уделялось огромное внимание, о ходе его строительства на своих страницах писала «Нижегородская коммуна». Списки будущих жильцов были опубликованы в газете. Дом был сдан к 10-летию Октябрьской революции.

Как известно, 1920-е годы – это период становления советской архитектуры, когда в стране возникали различные творческие группировки, занимающиеся поиском путей создания новой архитектуры.

В 1927 году Яковлев проектирует и первый в городе квартал из пяти четырехэтажных секционных жилых домов для рабочих (в границах ул. Алексеевской и Грузинской), которые по стилистике уже относятся к конструктивизму, ставшему основным новым стилем в архитектуре 1920-1930-х годов в стране.

С 1927 по 1929 гг. А. А. Яковлев совместно с арх. В. В. Медведевым запроектировали трехсекционный жилой дом РЖСКТ «Инженерный работник» на

ул. Ильинской, 57. Г-образный в плане дом имеет характерные угловые балконы, высокий парапет, скрывающий скатные кровли, имитацию ленточного остекления (заглубление простенков и окрашивание их в более темный серый цвет) и железобетона (оштукатуривание кирпичных стен и покраска под цвет бетона).

В 1930 году Яковлев разработал проект дома-коммуны на ул. Энгельса. Дом-квартал состоял из семи периметрально расположенных корпусов, соединенных переходами. В центре дворового пространства располагался общественно-культурный корпус и детский сектор. По проекту были построены два корпуса, один из которых имел четырехкомнатные квартиры в трех уровнях. В 1931 году вышло постановление «О работе по перестройке быта» и строительство домов-коммун было прекращено [2].

В 1927 году заканчивается строительство школы «10-летия Октября» на Верхневолжской набережной (ныне институт травматологии и ортопедии), ее архитектурное решение лаконично, фасады асимметричны. Лестничная клетка завершалась объемом обсерватории.

В 1927 году по проекту А. А. Яковлева возводится памятник В. И. Ленину напротив школы им. Баррикад 1905 года в Сормово. В 1930 году А. А. Яковлев победил в конкурсе на проект памятника героям и жертвам революции 1905 года, который был установлен в сквере на пл. Свободы. Динамичная композиция из красных гранитных параллелепипедов символизирует баррикады. Вертикальный объем дополнен тематическим панно, разработанным автором.

Начиная с середины 1930-х годов, в стране изменилась творческая направленность архитектуры, на смену конструктивизму пришел постконструктивизм. Отказавшись от упрощенной архитектуры 1920-х годов, архитекторы обратились к поискам большей парадности и монументализации архитектуры. Квартиры становятся все более комфортабельными, их жилая площадь значительно увеличивается. В градостроительном отношении наблюдается переход от строчной застройки к периметральной.

В середине 1930-х годов по проекту А. А. Яковлева возводится пятиэтажный жилой дом специалистов на ул. Минина, который имеет П-образную конфигурацию. Его огромный двор-курдонер раскрыт в сторону улицы. В центре дворового пространства расположен сквер. Первые два этажа обработаны рустом под «циклопическую кладку», из плоскости стены выступают вертикальные объемы лестничных клеток. На угловых балконах в ограждении появляются балясины. Окна верхних трех этажей обрамляются профилированными рамками.

В 1935–1937 годах по проекту А. А. Яковлева был построен квартал жилых домов на пересечении ул. Коминтерна и ул. XXII Партсъезда. Угловой дом в этом квартале играет важную градостроительную роль. Он служит акцентом в застройке благодаря бельведеру с легкой сквозной аркадой, расположенной в завершении дома. Акцентная ризалитная часть дома расчленена вертикальными пилонами, а над окнами верхних этажей появились треугольные сандрики. Балконы ограждены балясинами. Архитектура дома постепенно отражает поворот от постконструктивизма к освоению классического наследия. Мотивами постконструктивизма отличается и жилой дом на ул. Грузинской.

В 1937 году в начале ул. Минина, берущей свое начало от пл. Минина, было завершено строительство монументального шестиэтажного жилого дома облисполкома. Автор профессионально отодвинул здание от красной линии застройки, создав перед ним миниплощадь, на которой был установлен памятник К. Минину. Архитектура здания знаменует собой поворот к освоению классического наследия, а именно к архитектуре эпохи Возрождения, вызывая ассоциации с итальянскими палаццо. Здесь автор идет не по пути копирования, а обращается лишь к пропорционированию, к членениям, композиционным приемам, но при этом создает авторскую интерпретацию на выбранную тему. Схема главного фасада – симметричная. Руст нижних этажей придает зданию фундаментальность. Основание здания со стороны площади имеет широкую парадную лестницу перед главным входом. Входные двери обрамлены порталами. Подиум огражден балюстрадой с

вазонами на тумбах. Сильный вынос карниза, поддерживаемого рядом кронштейнов с крупными зубчиками между ними, и практически глухой аттик над ним придают зданию необходимую завершенность. Над окнами второго этажа появляются замковые камни. Окна верхних этажей обрамлены рамками наличников, в простенках между ними появились картуши. Планировочная структура секционного дома отличается наличием анфиладного расположения дверей в больших по площадям квадратных комнатах. Фасады отделаны терразитовой штукатуркой, имитирующей натуральный камень. Облик жилого дома близок к монументальной и репрезентативной архитектуре общественных зданий предвоенных лет.

В 1935–1936 гг. напротив Чернопрудского небоскреба появился «Дом студента» – общежитие для студентов института инженеров водного транспорта по проекту А. А. Яковлева. Здание, расположенное на углу, имеет плавное скругление, которое подчеркнуто вертикалями полуколонн дорического ордера. Сама структура здания относится к конструктивизму.

В 1939 году по проекту А. А. Яковлева было построено здание станции детской железной дороги на площади перед Дворцом культуры им. В. И. Ленина рядом с Ленинским городком и парком культуры и отдыха им. 1 Мая. Главным фасадом здание обращено в сторону ул. Октябрьской революции. Двухэтажное кирпичное оштукатуренное здание станции обладает хорошими пропорциями и имеет праздничный облик. Архитектура здания решена в формах постконструктивизма с использованием упрощенных мотивов неоклассики. В 1930-е годы на поиски советских архитекторов оказывал влияние конкурсный проект Дворца Советов (арх. Б. М. Иофан), который представлял собой грандиозную ярусную композицию из убывающих вверх цилиндрических объемов, расчлененных вертикальными лопатками. Влияние этого знакового для своего времени проекта главного здания страны сказывается и на облике камерного здания станции детской железной дороги в Нижнем Новгороде.

Здание являло собой пример нового типа многофункционального общественного здания для детей, где сочетались административная, клубная, музейная, зрелищная и транспортная функции. Здание имеет запоминающийся художественный облик, архитектура отличается профессионализмом. Историко-культурная ценность объекта определяется его высокими архитектурно-художественными качествами. В интерьерах здания сохранено декоративное убранство зала, вестибюля, а также роспись потолка в вестибюле, которые также представляют историко-художественную ценность. Утрачена шрифтовая надпись «Родина» над фризом с гербами союзных республик по оси главного входа. На верхнем цилиндре над входом имеются часы, а его завершение представляет своего рода корону из скульптур пионеров. Синтез искусств в архитектуре конца 1930-х годов становится характерной чертой времени.

В 1943 году в честь Победы советских войск под Сталинградом на Волжском откосе у стен Нижегородского кремля от памятника В. П. Чкалову началось строительство мемориальной лестницы по проекту А. А. Яковлева и московских архитекторов Л. В. Руднева и В. О. Мунца, которое завершилось в 1949 году. Это монументальное сооружение стало одним из знаковых объектов города, участвующее в речной панораме города.

В 1936–1937 гг. Александр Александрович Яковлев был председателем правления ГО ССА. Он пользовался большим авторитетом среди товарищей по профессии. Он был делегатом I съезда Союза советских архитекторов, бессменным членом правления ГО ССА.

После окончания войны архитекторы всей страны занимались реконструкцией и восстановлением разрушенных врагом городов. Руководство по проектированию центральной части г. Смоленска было возложено на А. А. Яковлева (Облпроект).

В послевоенные годы Яковлев строит жилые дома № 104, 106, 108 по проспекту Гагарина. Их отличает отсутствие эклектичности и излишней пышности декора, хотя и применены классические детали.

На примере творчества известного нижегородского зодчего А. А. Яковлева можно увидеть, как происходило изменение и развитие российской и нижегородской архитектуры в первой половине XX века. Стилиевые изменения ярко видны на произведениях этого мастера. Именно он в Нижнем Новгороде в рассматриваемый период создавал произведения, которые ярко характеризовали свое время. Он шел в ногу со временем, иногда опережая его. Его творчество отличается постоянным поиском и экспериментом. Его произведения становились своего рода вехами на пути становления нижегородской архитектуры.

В 1930-е годы он способствовал консолидации творческих сил города, коллеги высоко ценили не только за его талант и мастерство, но и за увлеченность профессией и его доброжелательность по отношению к коллегам.

#### Литература

1. Нифонтов, Л. А. От купеческого Нижнего к социалистическому городу Горькому / Л. А. Нифонтов // Записки краеведов. – Горький: Волго-Вятск. кн. изд-во, 1979. – С. 35–46.

2. Орельская, О. В. Архитектура эпохи советского авангарда в Нижнем Новгороде / О. В. Орельская. – Н. Новгород: Промграфика, 2005. – 192 с.

**С. М. Шумилкин**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **ЭВОЛЮЦИЯ АРХИТЕКТУРНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ НИЖЕГОРОДСКОЙ ЯРМАРКИ XIX – НАЧАЛА XX ВВ.**

Нижегородская ярмарка начала свою деятельность в 1817 г. после перевода Макарьевской ярмарки из г. Макарьева в губернский центр и еще долго называлась по имени своей предшественницы. Ярмарка располагалась на территории Стрелки, образованной слиянием рек Оки и Волги, и проводилась в течение двух месяцев в специально построенном каменном гостином дворе, включавшем 60 торговых рядов. Строительство столь огромного торгового центра было осуществлено под руководством талантливого организатора и инженера, председателя столичного Комитета строений А. А. Бетанкура, который сумел привлечь на постройку ярмарки ведущих столичных инженеров и строителей. Автором планировки гостиного двора являлся петербургский архитектор А. Захаров, разработавший проект в 1804 году, одновременно с проектом Макарьевской ярмарки (у Макарьевского монастыря). Все ярмарочные здания были возведены в 1818–1822 гг. по проектам другого столичного архитектора О. Монферрана, который также выполнил корректировку проекта планировки с целью создания гармоничного и художественно-выразительного торгового ярмарочного центра.

Нижегородская ярмарка была спроектирована как целостное градостроительное образование, композиция которого завершалась водным подковообразным каналом, с трех сторон охватывавшим ярмарку. Ансамбль ярмарочных зданий основывался на единой глубинно-пространственной оси, закреплённой зданиями Главного дома (биржи) и Спасского собора. На ней также располагались три разнохарактерные площади: парадная, торговая и соборная. Основной вертикалью ярмарки являлся Спасский собор, поставленный в глубине территории, завершавший перспективу торговой площади. Внутренние торговые улицы, протяженностью около 400 м, были ориентированы на ступенчатые башни Китайских рядов, фасады которых были стилизованы в характере восточной архитектуры.

По своим размерам построенный центр был соизмерим с торговыми центрами Петербурга (район гостиного двора, Апраксина рынка и Сенной площади) и Москвы (район Китай-города с прилегающими площадями), а в Европе сопоставим с такими



крупнейшими парижскими ансамблями как Марсово поле, эспланада Отеля инвалидов и площадь Согласия.

Во второй четверти XIX века были возведены по проектам нижегородского архитектора А. Л. Леера новые культовые здания: дом причта с колокольной (у Спасского собора), которая выполняла роль своеобразного ориентира для прибывавших с верховий Волги судов; Армянская церковь и мечеть, размещенные на двух противоположных берегах водного канала. Эти постройки играли активную роль в формировании панорамы ярмарки, обозреваемой с нагорной части города. Ярмарка этого времени стала расширяться до реки в сторону от сложившегося ядра, и на новых территориях, кроме деревянных торговых лавок, были построены здания театра, пакауза и больницы.

По своему инженерно-техническому уровню ярмарка была единственным в своем роде крупным комплексом, включавшем два грандиозных по размерам канала – Обводного (впоследствии назван в честь его строителя Бетанкуровским) и Пырского (длиной 20 км), доставлявшего воду в обводной канал для работы шлюзов от р. Пыры. Эти каналы объединялись Мещерским озером в единую гидротехническую систему. Ярмарочный комплекс включал в себя также группу деревянных мостов, один из которых крупнейший мост того времени (протяженностью более 500 м) связывал ярмарку с Нижним Новгородом и две подземные уникальные по своему конструктивному решению канализационные галереи, проходившие параллельно берегу канала.

Нижегородская ярмарка, построенная к 1827 году, представляла собой целостный архитектурно-планировочный ансамбль, яркий пример русского градостроительства периода классицизма. В официальных документах 1824 года ярмарка вошла в число главных ярмарок государства вместе с Коренной и Ирбитской, на которых разрешалось торговать иностранным купцам. Нижегородская ярмарка получила господствующее положение в системе ярмарочных центров России, т. к. имела выход к главному ярмарочному пути, который прошел по верхней границе Черноземной зоны от западной границы России до города Ирбита на Урале и на протяжении 1 600 км включал 15 крупнейших ярмарок. Наличие водных и сухопутных торговых путей, соединивших Нижегородскую ярмарку со всеми крупными торговыми центрами страны, позволили ей утвердиться и развиваться как самой крупной ярмарки России.

В период бурного развития капитализма в России во второй половине XIX века Нижегородская ярмарка, достигнув своего наивысшего экономического состояния, стала крупнейшим торговым центром страны. В 1847 году была завершена шоссейная дорога, соединившая ее с Москвой. Важным фактором развития ярмарки послужило также открытие 1 августа 1862 года железной дороги Москва – Нижний Новгород. Строительство этой дороги обеспечивало соединение ярмарочных построек и прибрежных складов с обеими столицами. По словам Н. Игнатова, автора путеводителя по ярмарке (1896 г.): «Подобно Ливерпулю, Гамбургу, Лондону, Парижу, Петербургу, Нижний в торговом отношении давно уже сделался всемирно-историческим пунктом» Крупный товароборот и резкое возрастание значимости в торговле страны обуславливали и увеличение количества приезжавших на нее людей. Так, в 1877 году ярмарку посетило около 5 млн человек.

На формирование архитектурного построения ярмарки повлияло резкое увеличение ее территориальных размеров, составлявших к концу XIX века 2,5 кв. км. В данный период усложнилась функциональная структура ярмарки, что проявилось в сооружении новых торговых, общественно-культурных, общественно-развлекательных, культовых зданий и большого числа гостиниц. Изменился и архитектурный облик ярмарки, главным образом вследствие замены деревянной застройки на каменную. В 80-х гг. XIX века активно застраивается каменными зданиями территория к востоку и западу от сложившегося торгового ядра. Причем возведение двух-, трехэтажных зданий велось на основе квартальной планировки по принципу сплошной периметральной застройки. В новой планировочной структуре ярмарки образовались

две главные улицы. Нижегородская улица, продолжавшая линию моста через Оку, была своеобразным культурно-развлекательным центром, в котором были сосредоточены здания театров, цирка, балаганов и гостиниц с трактирами и ресторанами. Вторая улица, Александро-Невская, проходила параллельно берегу Оки и завершалась Александро-Невским собором. Построенные на ней три часовни: Печерская, Макарьевская и Крестовоздвиженская определили ее необычный архитектурный облик. В планировочном отношении новые территории ярмарки составляли вместе со сложившейся частью единое градостроительное образование.

Александро-Невский собор, построенный талантливым нижегородским архитектором и инженером Р. Килевейном при участии архитектора Л. Даля, в 1868–1881 гг. был главной вертикальной доминантой ярмарочного центра и поставленный в непосредственной близости от Стрелки он способствовал пространственному объединению гигантского распластанного комплекса ярмарки с высокой нагорной частью Нижнего Новгорода. С перенесением архитектурного акцента на Стрелку Окская набережная получила значение парадной, представительной магистрали, открытой в сторону города.

Со строительством нового Главного дома-пассажа (1890 г.) окончательно сформировалась панорама ярмарки со стороны Оки. Это здание, сохранившееся до настоящего времени, по своему значению и благодаря крупным размерам и сложному силуэту явилось вторым архитектурным акцентом и замена административных корпусов 20-х гг. XIX века, способствовала объединению застройки увеличившейся территории.

В 60–70-е гг. XIX века изменилась и усложнилась стилистическая сущность ансамбля Нижегородской ярмарки. Если основная масса двухэтажной застройки ярмарки не отличалась от каменной застройки провинциальных городов того же времени, то при сооружении культовых зданий ориентировались на петербургские постройки, главным образом на произведения столичного архитектора К. Тона. Так, архитектурный облик Макарьевской и Печерской часовен был решен в псевдовизантийском стиле. То же самое можно сказать и об архитектуре главной доминанты ярмарки – Александро-Невском соборе, архитектура которого в проектом варианте также совпадала с архитектурными образцами К. Тона. Видоизменение архитектурного построения фасада собора и появление на нем элементов романского зодчества нарушило стилистическую ориентацию строителей Нижегородской ярмарки, хотя в целом силуэт собора сохранил свое монументальное очертание.

В 80-е гг. возобладало стремление использовать в качестве прототипа собирательного образа исторического центра Москвы, чему способствовало то обстоятельство, что ведущим автором Главного дома и автором конкурсного проекта Московской Городской думы был один и тот же архитектор Александр фон-Гоген.

В этот период развитая классицистическая планировочная схема была дополнена приемами, взятыми из арсенала русского градостроительства допетровского времени. Постройки культовых сооружений, обогативших силуэт ярмарки со стороны Оки, были не только стилизованы в формах русской архитектуры, но и размещались как в древнерусских городах вдоль реки.

Нижегородская ярмарка являла собой образец архитектурного ансамбля XIX века, на примере которого можно выявить эволюцию художественных взглядов архитекторов и градостроителей этого времени. Она явилась итогом длительного развития городских и загородных ярмарочных центров и представляла собой художественно-осмысленный, многофункциональный архитектурно-планировочный комплекс, не имевший прямых аналогий в зарубежном градостроительстве того времени.

**Р. А. Рухлич, Е. А. Забалуева**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **НИЖЕГОРОДСКОЕ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ НАСЛЕДИЕ А. А. БЕТАНКУРА**

1 февраля 2013 г. исполнилось 250 лет со дня рождения инженера, выдающегося ученого эпохи Просвещения Августина Августиновича Бетанкура.

Наиболее известным и выдающимся творением А. А. Бетанкура стала Нижегородская ярмарка, представляющая собой (даже по меркам сегодняшнего времени) сложное инженерное сооружение и композиционно состоящая из трех частей: Главный ярмарочный дом и Главный гостиный дом, торговые ряды, Спасский собор. Перед Главным ярмарочным домом располагались торговые места, образующие вместе с Главным гостиным домом «Площадь для торжествований». Торговые места были расположены симметрично оси Главного гостиного дома. На одной оси по обе стороны располагались так называемые Китайские ряды. Замыкал архитектурный ансамбль Спасский собор. По признанию А. А. Бетанкура «прорисовка фасадов содержит некоторые архитектурные формы Исаакиевского собора, но не есть его повторение...». По своей конструкции собор представляет тип «крещатого» в плане храма с четырьмя мощными внутренними пилонами, поддерживающими центральный и четыре боковых купола. Собор, претерпев некоторые изменения, сохранился до наших дней. Инженерные сооружения ярмарки были спроектированы по последнему слову техники того времени. С трех сторон гостиный двор окружал подковообразный обводной канал. Это уникальное гидротехническое сооружение имело достаточную глубину для заводки судов с грузами прямо на территорию ярмарки. Канал одновременно выполнял функцию противопожарного разрыва от расположенных за каналом временных деревянных строений.

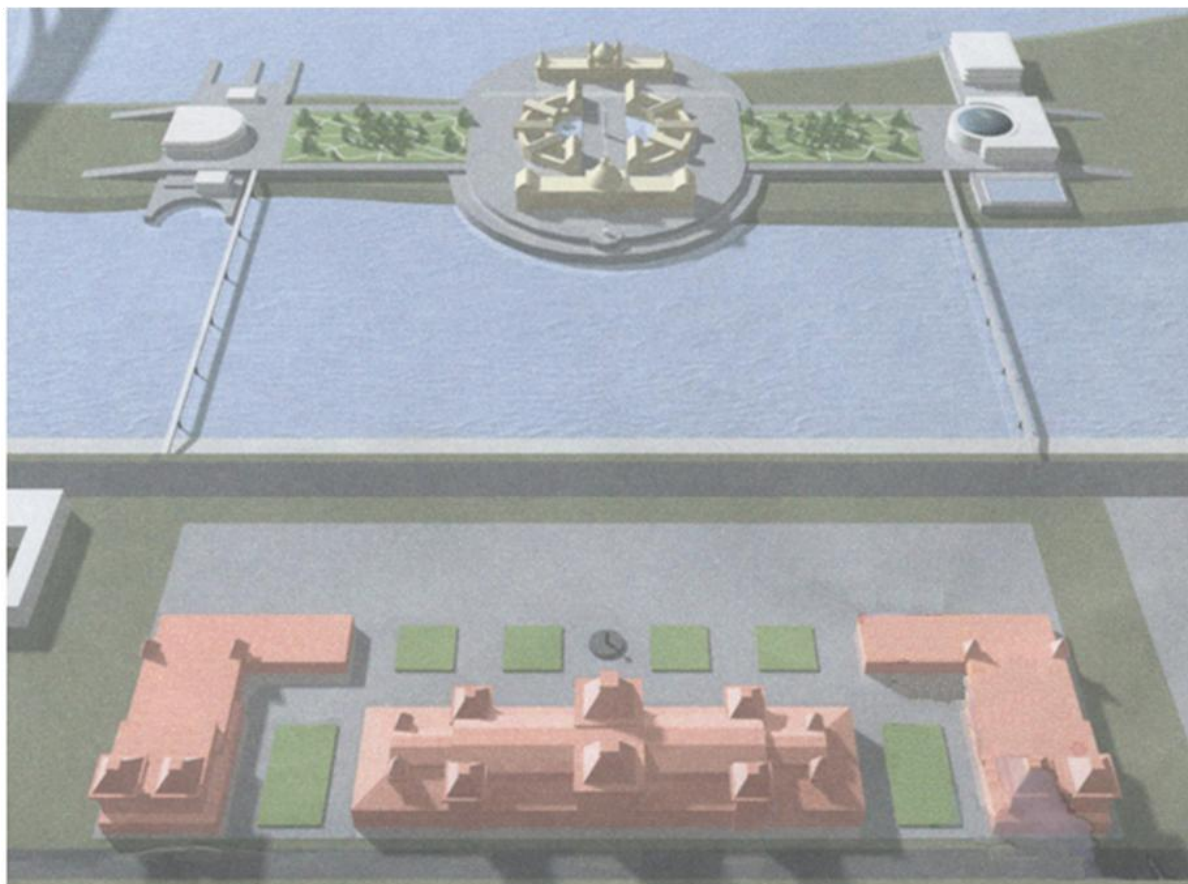
Во время строительства Нижегородской ярмарки А. А. Бетанкур выполнял ряд других работ. Существующее здание тюремного острога было построено по проекту А. А. Бетанкура на Острожной площади (ныне пл. Свободы). Перестраивал сгоревший в 1819 г. на ул. Рождественской дом купца Ивана Степановича Пятова, который сохранился до наших дней. А. А. Бетанкуру пришлось спасти от разрушения Строгановскую церковь на ул. Рождественской и Спасо-Преображенский собор в Кремле.

С А. А. Бетанкуром в Нижний Новгород пришли архитекторы, создавшие нижегородскую архитектурную школу, воплотили его замыслы, создав самобытный историко-архитектурный облик города, до наших дней влияющий на концепцию его современной застройки. В настоящее время нижегородская инициативная группа (председатель Рухлич Р. А.) при поддержке и участии депутатов городской Думы представили на рассмотрение в городскую Думу Нижнего Новгорода предложение о создании мемориального комплекса А. А. Бетанкура, состоящего из трех частей (рисунок):

– Сквер Августина Бетанкура, расположенный на торговой площади бывшей Нижегородской ярмарки (1817–1822 г.), получивший свое наименование в соответствии с Постановлением Нижегородской городской Думы № 69 от 26.12.2001 г.

– «Площадь торжествований», расположенная со стороны фасада Главного ярмарочного дома. Предлагается историческая реконструкция строительством зданий, окаймляющих Главный ярмарочный дом со стороны торцовых стен в соответствующем ему архитектурном стиле.

– «Мемориал А. А. Бетанкура» предлагается расположить на острове Гребневские пески с созданием архитектурно-парковой зоны в существующем лесостепном массиве острова.



Проект Мемориального комплекса А. А. Бетанкура

Вся территория Нижегородской ярмарки (1817–1822 гг.) от Спасского Кафедрального (Староярмарочного) собора, включая о. Гребневские пески является территорией историко-культурного наследия нижегородцев. В связи с этим создание «Мемориального комплекса А. А. Бетанкура» обладает приоритетным правом как неотъемлемая часть нижегородской истории.

Создание «Мемориального комплекса А. А. Бетанкура» и увековечение имени А. А. Бетанкура придаст Нижнему Новгороду международный статус, послужит развитию отечественного и зарубежного туризма, обеспечит конкурентоспособность.

Нижегородская инициативная группа приглашает общественность и граждан Нижнего Новгорода своим обращением в городскую Думу поддержать создание «Мемориального комплекса А. А. Бетанкура».

Ваши письма можно направить по e-mail: [betancourt02@mail.ru](mailto:betancourt02@mail.ru) (Рухлич Р. А.); [kolchin\\_v\\_i@mail.ru](mailto:kolchin_v_i@mail.ru) (Колчин В. И.).

**Хан Веруссель, Хервин Сап**  
(Университет, г. Маастрихт, Голландия)

**ПРИМЕРЫ ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ ЗДАНИЙ ЦЕРКВИ:  
НОВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУЛЬТУРНЫХ ОСНОВНЫХ И  
МАТЕРИАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**  
(тезисы доклада)

С 1975 г. 1 340 церквей в Нидерландах освободились. Около 1 000 зданий церквей получили новое использование. Другие разрушаются.

В следующие 10 лет еще 1 000–1 200 зданий церквей освободятся, т. е. по 2 здания церкви каждую неделю.

Закрытие церкви – волнительный процесс. Эти здания важны для общественности и городской структуры. Часто эти здания могут получить новое использование, приобрести новую значимую функцию.

Новое использование предполагает новые потребности, такие как большее количество света, больший комфорт, новые установки, большая связь с внешним пространством и т. д.

Из примеров видно, что даже кардинальные изменения могут быть спланированы с учетом исторической и архитектурной ценности.

*Ничего «под копирку».* Каждое здание (церковь) заслуживает индивидуального подхода; контент-пространство, общественность, история архитектуры, материалы и т. д.

При реконструкции здания церкви также важен момент устойчивости. Материалы разрушенных зданий могут быть использованы повторно или быть пущены в цикл переработки, но это требует дополнительных затрат энергии (разрушение, плавка, транспортировка и т. д.). Повторное использование зданий не требует затрат совсем или требует меньших затрат энергии.

*Устойчивая «Триас архитектура»:* 1) нет необходимости реорганизации здания; 2) использование заново существующих резервов здания; использование существующих зданий и материалов для обеспечения потребностей вместо создания новых конструкций, их преобразование в конструкции и здания с нулевой затратой энергии, новое сооружение с нулевым запасом энергии; 3) исключительно исходя из критических функций, которых требует новая постройка, следует возводить здания, не наносящие ущерба окружающей среде, децентрализованные и автономные.

Возможные функции для конверсии зданий церкви и как они используются в Нидерландах:

- книжный магазин/библиотека;
- центр для пожилых людей или людей с ограниченными способностями;
- медицинский центр (консультативный центр, аптека и т. д.);
- игровая площадка;
- местный клуб / центр для различных видов деятельности;
- театр / концертный зал;
- жилое помещение;
- офисное здание;
- галерея/ выставочный зал;
- большое кафе.

Предыдущие владельцы часто накладывают ограничения. Различные подходы к реконструкции зданий церкви; классификация сооружений: укромный дворик, корабль в бутылке – не касаются непосредственно сооружения.

*Инверсия «Из коробки»:* Укромный дворик; Бравер Черч, Болсворд Маунтейн Черч, Девентер.

Бывшая церковь Броерекерк (Бравер Черч), Болсворд XIII века сгорела в 1980 г. В настоящее время используется с 2006 г. как место для встреч местной общественности (арх-р Джелль де Лонг).

Бывшая церковь Бергкерк (Bergkerk) (Маунтейн Черч (Mountain Church), 1198–1209 гг. В настоящее время используется с 1967 г. как концертный и выставочный зал.

*Корабль в бутылке:*

Церковь Аугустин, Маастрихт;

Доминиканская церковь, Маастрихт;

Монастырь Крузерен, Маастрихт;

Приест Ван арс Черч, Эйндховен.

Бывшая Аугустиненкерк (Церковь Августина), Маастрихт 1659–61 гг. в настоящее время с 2010 г. используется как крытая площадка для игр.

Бывшая Доминиканенкерк (Доминиканская церковь), Маастрихт, 1400–1500 гг.

В настоящее время с 2006 г. используется как книжный магазин и кофе-бар, архитектор Сатъин+( Satjin+).

Бывший монастырь Крузеренклустер, Маастрихт, 1400–1500 гг.

В настоящее время с 2005 г. используется как отель, архитектор Сатъин+( Satjin+).

Бывшая церковь Паастор Ван Арс Керк, Эйндховен, 1929 г. В настоящее время с 2012 г. используется как офисный центр организации по защите детей. Архитектор Миель Вийнен.

*Инверсия:*

Церковь Сакрамент Черч, Ладжер Черч в Гааге, Лихтенвурд. Бывшая церковь Сакраментскерк, Гаага, 1925 г.

Проектные расчеты для использования в качестве жилого дома, 2011 г.

Архитектор Ателиер Про

Бывшая церковь Ладжер Черч, Лихтвенвурд, 1970 г. В настоящее время с 2004 г. используется как жилой район. Архитектор Ханс Ван Бик.

*«Из коробки»*

Церковь св. Джозефа, Ауд Гастел Ремонстрант Черч, Гронинген.

Бывшая церковь св. Джозефа, Ауд Гастел 1937 г.

В настоящее время с 2005 г. используется как центр для пожилых людей.

Архитектор Кипер Компаньонс.

Бывшая Церковь Ремонстрантс керк, Грунинген, 1882 г.

В настоящее время с 2005 г. используется под офисы.

Архитектор Морироко Кира.

Решения для новых зданий (церкви)

Использование существующих зданий

Во время создания нового здания (церкви) хороший архитектурный проект (качество не должно пострадать!), отсутствие отрицательного воздействия на окружающую среду (материалы, энергия), большой размер, комплексный подход при проектировании, планирование возможного использования в будущем, видеоизменяемость (установки, утеплитель, производство энергии), адаптивность: изменяемость, модульность, возможность расширения.

**М. В. Дуцев**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ИНТЕГРАЦИОННАЯ КОНЦЕПЦИЯ В АСПЕКТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ НИДЕРЛАНДОВ)**

Интеграционная концепция развивается в зависимости от масштаба города, его историко-культурных и природных особенностей. Проследим ее развитие в аспекте устойчивого развития на примере Нидерландов. Амстердам – одна из европейских столиц, с ней связан глобальный уровень интеграционной концепции, ориентированной на восприятие извне на общемировом уровне. Архитектурная среда Амстердама по большей части сохраняет свое историческое лицо – очарование «северной Венеции», но в новейшей своей части выражает «плюрализм» авторских подходов европейских архитекторов. Именно со старым городом связаны самые поэтические образы Амстердама, отсылающие к характерной нордической сдержанности и вместе с этим столичной парадности и нарядности традиционной городской застройки. Город знаменит своими историческими улицами-каналами, особым традиционным портовым укладом жизни, а также современной архитектурной интерпретацией водной среды. Вероятно, именно стихия воды традиционно является центральным интеграционным началом в пространстве города.

Мировую известность получила реновация застройки бывших доков района Борнео Споренбог, демонстрирующая сплав прагматизма и благополучия, промышленной эстетики и модной темы архитектурного минимализма. Таким образом, реновация среды и ее приспособление для современного использования – характерный опыт городской интеграции. Сегодня вдоль берега от вокзала к указанному району развернулась масштабная реконструкция отрезка портовой территории с новым строительством. При этом концепция интеграции основана на сохранении характера существующей среды и на искусно найденном взаимодействии форм и отделочных материалов.

Думается, самый спорный и одновременно выразительный аспект интеграции связан с трактовкой пространства как поля для архитектурного эксперимента. Действительно, продолжающаяся «мода» на голландскую архитектуру обуславливает постоянное возникновение новых смелых объектов в городской среде. Смелость архитектурных новаций находит проявление в разных частях города. Весьма сложно заявлять о стилевом единстве настолько многогранного и разнообразного города, тем не менее вполне возможно обнаружить общность подходов, связанных, прежде всего, с пространственным отношением к воде и с современной интерпретацией традиционных мотивов: скатных крыш, эстетики кирпичной стены и т. п.

В этом плане традиционное функциональное понимание типологии неразрывно взаимосвязано с художественным образом пространства: стационарные и разводные мосты, «дома-мосты», «дома-шлюзы», «дома-доки», – все они стали знаками идентичности городской среды. Художественная метафора также варьируется от весьма прямолинейных аналогий (дом-волна) до отдаленных ассоциаций на уровне пространственного восприятия, таких как причудливый объем архитектурного центра, корреспондирующий к расположенному в визуальной доступности объему сохранившейся мельницы.

Необходимо уточнить, что для голландского местного менталитета неоспоримым приоритетом является функциональная оправданность, прагматизм и рациональность среды. Чистота этих качеств, возможно, не столь последовательно соблюдается в Амстердаме, как например, в Роттердаме, где сдержанный дух и «суровый стиль» архитектуры повсеместен и определяет облик всего города. Архитектура столицы, в свою очередь, гораздо более нарядна и часто носит «рекламный» характер архитектурного шоу или же предстает в качестве экстремальных экспериментов (постройки MVRDV).

Роттердам – второй по величине город Нидерландов, важнейший торгово-промышленный центр и транспортный узел страны, крупнейший порт в Европе. Известно, что Роттердам считается столицей современной голландской архитектуры. Думается, что это популярное суждение дает ключ к пониманию ядра местной интеграционной концепции: в Роттердаме реализуются все коренные основания и образы архитектуры в понимании местных жителей, причем реализуются постоянно, каждодневно – город во всех своих частях напоминает непрерывную «стройку». Попадая в город, мы сразу оказываемся в эпицентре строительной активности – среди завершенных и строящихся комплексов, возникающих по соседству с историческими зданиями. Масштаб большинства новых объектов словно подсказывает еще одну модификацию «определения» Роттердама: «столица современного высотного строительства». Абсолютно новаторские грандиозные постройки не сопоставимы с контекстом по масштабу и стилю, но здесь они не смотрятся чужеродно. Этот кажущийся парадокс объясняется духом архитектурной новации, повсеместной смелостью и «честностью» архитектуры – качествами, формирующими облик современного Роттердама.

В Роттердаме много архитектурных экспериментов и модной высокотехнологичной застройки: кубические сблокированные дома (арх. Пит Блом, 1984 г.), обошедшие все профессиональные издания; выставочный зал современного искусства Кунстхолл (арх. Рем Кулхас, 1992 г.), одна из первых значительных реализаций пространственной концепции мастера; небоскреб с медиа-фасадом (арх. Ренцо Пиано, 1997–2000 гг.); театр «Луксор» (арх. Дж. Б. Боллес и П. Л. Вилсон, 2001 г.); дом-мост (JNK Architekten, 2000–2004 гг.); новые корпуса университетского комплекса INHolland (арх. Эрик Ван Эгераат, 2008 г.); множественные примеры сверхплотной и террасированной застройки и другие объекты – ряд пополняется постоянно. Современная архитектура стремительно интегрировалась в городское пространство уже в начале XX века в период расцвета функционализма, о чем свидетельствуют постройки Я. Й. П. Ауда, Й. А. Бринкмана и М. С. Л. ван дер Флюгта и др. К новаторской сфере относятся многочисленные конструктивно-технические достижения, которые внедряются при возведении мостов и строительстве небоскребов. Несмотря на бесспорную выразительность этих сооружений, техногенные метафоры не завоевали господства в городе: так, произведение лидера хайтека Нормана Фостера, небоскреб Всемирного портового центра (2001 г.), лишено ожидаемых стилистических черт, а мост Эрасмус (арх. бюро UNStudio: Бен ван Беркель, 1996 г.) выглядит скорее художественным жестом.

При всем многообразии разновременных подходов в архитектурной ткани Роттердама (за редким исключением) жестко удерживается определенный общехудожественный универсальный код, который можно обозначить понятием «стиль» в обобщенном значении – это еще один, возможно центральный, аспект интеграции. Стиль определяет характер архитектуры, само ее «естество», являясь во многом выражением исторической миссии Роттердама как крупнейшего портового города. Большинство объектов, формирующих среду, «честны» в своей простоте – это своеобразные «кирпичи» городского пространства. Такой подход выглядит преемственным, продолжая традицию рациональной и экономной архитектуры, укорененной в местной культуре и истории. Символичен и выбор основного отделочного материала, кирпича темно-коричневых оттенков, который повсеместно используется в новых постройках, сообщая цельность среде и характерную эстетику – своеобразный «суровый стиль». Таким образом, современная архитектура Роттердама выражает дух голландского зодчества в единстве его непреложных атрибутов: постоянное стремление к новации, в т. ч. технической, жесткий эстетический код, рациональность, предельный геометризм, художественный аскетизм и эмоциональная сдержанность [1].

Город Маастрихт, центр провинции Лимбург, обладает разнообразной и эстетически выразительной средой, в формировании которой ярко проявляется интеграционная концепция архитектурно-художественного синтеза. Здесь особенно



красноречиво прочитывается связь времен в смелом соседстве разновременных построек и ансамблей – важный аспект интеграции для города, претендующего на звание древнейшего в Нидерландах. Многомерность городской среды этого небольшого города развивается в сложном единстве на пересечении нидерландских, французских, бельгийских и немецких культурных традиций.

Вероятно, основным собирательным фактором пространственного восприятия в Маастрихте выступает качество «красоты», по-разному интерпретируемое в ходе истории. Сильное эстетическое впечатление не покидает в разных частях города: в традиционно извилистых средневековых улочках исторического центра, на сформированной современными объектами предмостной площади и в квартале современной застройки «Керамик» на месте бывшей промышленной территории, на набережной реки Маас. Можно предположить, что такая эстетизация не только спонтанное явление культурных наслоений во времени, но и продуманная концепция среды – в дополнение к прекрасно сохранившейся исторической архитектуре и качественной современной застройке в городе представлена архитектура мастеров первой величины: Альдо Росси, Марио Бота, Альваро Сиза, Уила Аретса, Йо Кознена.

Художественная концепция охватывает различные качества среды: композиционные, стилистические и образно-выразительные. Камертоном колористического решения городской застройки послужил ансамбль главной площади, построенный на сочетании различных оттенков кирпича (охристых, темно-коричневых, почти черных, красновато-бордовых) с белыми элементами декора фасадов. Современная архитектура использует сложившуюся цветовую палитру в эстетике новых материалов: однородный красный кирпич в административно-жилом здании «Крепость», М. Бота (2000 г.), ахроматический минимализм жилой башни А. Сиза (1999 г.), мягкое сочетание оттенков бетона, дерева и стекла в культурном Центре «Керамик» (1999 г.) и нейтральный светлый тон натурального камня в жилом здании на берегу реки Маас (2001 г.) Йо Кознена. Оправданная новация в историческом контексте с подчеркнутой художественно-эстетической доминантой является характерным принципом интеграционного развития архитектуры Маастрихта [1].

Небольшой город Херлен, расположенный в провинции Лимбург на границе с Германией, имеет многовековую историю: первое поселение на этой территории относится к эпохе неолита, а некоторые сохранившиеся памятники указывают на образование города на месте римского военного лагеря. Наряду с историческими зданиями, в Херлене можно встретить целый ряд примечательных объектов современной и новейшей архитектуры, демонстрирующих широкий спектр актуальных архитектурных приемов.

Первоочередной посыл к прочтению Херлена, как и многих европейских городов, идет от человека с его вполне земными потребностями, развивающимися вокруг собственного дома. Внимание к личному жилому пространству повсеместно и основано на неприкосновенном приоритете частной собственности, укорененном в мировоззрении и закрепленном юридически. Район городских вилл являет собой гармоничное единство рукотворного и природного: качественной архитектуры, объектов искусства, ландшафтного дизайна. Во главу угла поставлен порядок во всех аспектах пространственной организации: равномерная застройка, выдержанный спокойный колорит, удобная транспортная и пешеходная инфраструктура, продуманное благоустройство. В новых объектах активно используются мотивы рационализма, органической архитектуры и актуальной эстетики минимализма, что также следует логике всеохватного порядка. Даже преобладающая часть зеленых насаждений приведена к абсолюту геометрических форм. Характерная традиция открывать жизнь дома через незанавешенные оконные проемы на первом этаже (дань строгим регламентам былых времен) сегодня органично сопровождает местный стиль жизни. Почти в обязательном порядке в интерьере можно разглядеть произведения искусства: современную живопись на стенах, миниатюрную скульптуру на подоконнике, окна выглядят «картинами» эстетически наполненной жизни хозяев.

По контрасту с однородным пространством района частных вилл центр города предстает в гораздо более пестром разнообразии различных материалов и стилей, что не нарушает основных принципов цельности городской среды: здесь выдерживается сомасштабность, подчинение системе сложившихся улиц, колористическое единство. Особого внимания заслуживает разновременной ансамбль центральной площади, сформированный древним собором св. Панкратиуса, зданием Гласс-Паласа (арх. Фритц Пётц, 1935 г.), относящимся к рационализму, и современным «объектом-призраком» нового музыкального центра. В 2003 году была завершена комплексная реконструкция Гласс-Паласа, где разместился центр архитектуры, а также строительство соседнего центра музыки, объединившего выставочную галерею, кинозалы, музыкальную школу, публичную библиотеку. Авторам этого обновленного культурного пространства архитекторам АВВС Йо Козену и У. Аретсу удалось успешно интегрировать городские функции, сохранив особый «дух места». Два «новых» объекта – классика раннего модернизма и пример актуальной архитектуры 2000-х гг. – образуют своеобразный портал, ориентированный на величественную колокольню. Соседство контрастных начал не вызывает чувства противоречия, а скорее побуждает поразмышлять о вечной смене времен. Такой откровенный диалог старого и нового – не редкость для Херлена, помнящего о прошлом и открытого будущему [1].

Оригинальным начинанием в области взаимодействия старого и нового представляется серия проектов и реализаций по реконструкции церквей с внедрением новой функциональной программы. Такое вольное отношение стало возможно благодаря весьма неожиданной практике передачи объектов культа под гражданские функции, осуществляемой приходами. В этой связи особый интерес представляют два объекта: книжный магазин и гостиница, разместившиеся соответственно в двух готических соборах.

Жилые номера гостиницы расположились вполне закономерно в соответствующих по функции корпусах церковного комплекса. Смелая новация связана с трактовкой непосредственно пространства самого собора, где по центру нефа организовано многоуровневое «лобби» гостиницы: зона рецепшн, ресторан, небольшая библиотека. Стилистика интерьера трактуется в русле актуального дизайна с использованием активных цветов, криволинейного формообразования, авторской мебели, декоративной подсветки, различных дизайнерских «фокусов» – все эти приемы создают весьма экстравагантный светский образ, контрастирующий с характерными формами сводов и восстановленными росписями. Сюрреалистический мир внутреннего пространства прорывается вовне в форме «воронки» (арки) главного входа, а также в аранжировке внутреннего двора, наполненного яркой мебелью и причудливыми арт-объектами. В целом экстерьер собора и всего комплекса полностью укоренен в своей традиции и в окружении. Этот же принцип использован в другом объекте, книжном магазине, по проекту тех же архитекторов. Здесь аналогично решению гостиницы в центральной части расположена этажерка с книжными стеллажами, решенная в сдержанной стилистике. Пространство следует социальной функции и выглядит вполне органично в единстве старого и нового. Новаторство в историческом контексте с подчеркнутой художественно-эстетической доминантой является характерным принципом интеграционного развития Маастрихта.

## Литература

1. Дущев, М. В. Интеграционная концепция городской среды (на примере Нидерландов и Германии) / Academia. Архитектура и строительство, 2012, № 4, С. 12–20.

**В. С. Дущев**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ**

Тема «Человеческое измерение архитектурного наследия» предлагается к рассмотрению в плане множества отношений человека к архитектуре с разных сторон, и с авторской стороны – меры самого творчества архитектурного наследия.

Что является причиной множественности и иногда взаимоисключающих человеческих отношений к уже сотворенному архитектурному произведению? И еще. В каком плане следует рассматривать само творчество архитектурного наследия, сущность тайны которого есть тайна сути творчества? По-видимому, множество сущностей произведений определено во множестве предметно-объектных планах стандартно-нормативных исследований, а сущность неповторимо-уникальных творений несравненна и единична по своему происхождению.

Можно ли считать архитектурное творчество подлинным, если творческий акт приводит к осуществлению архитектурного замысла, который не предполагает архитектурный объект вещно-событийной реальности или архитектурную среду обитания человека? По-видимому, архитектурное творчество без намерения создать предметно-материальную реальность есть только теоретически-практическая часть в виде лабораторного эксперимента, что необходимо в поиске новых форм и способов существования архитектуры. Однако архитектурное творчество в абсолютной полноте целого все-таки есть всепоглощающий синтез идей, образов и вещей с присутствующим в таком мире человеком, который творит среду обитания для себя и своего окружения.

В поиске исходной позиции, с которой следует рассматривать архитектурную целостность и весь комплекс образовательных программ по архитектуре в целом и в частности, необходимо однозначно установить общий центр, который объединял бы все истекающие из него программные установки, нормы, правила и стандарты.

Во-первых, архитектура есть синтез теорий и практик, то есть сводный целостный план всех сфер жизнедеятельности без искажений и исключений. Синтез уже предполагает детальный анализ. Однако если зодчий не сотворил архитектурную вещь, то и нечего анализировать, а если это только слова, которыми обозначается намерение что-то сотворить, то это не подлинно архитектурное творчество, а «художественный обман». Получается, что в чисто архитектурном зачатии уже есть идея-образ-вещь в счете и действии заодно, что и является основой подлинно архитектурной целостности творимого зодчим произведения. Именно зачатое в творческом акте целое может быть детально проанализировано и синтезировано в преобразовании целостного замысла в целостную действительность, в которой есть место для сказочной и натуральной реальности.

Во-вторых, в архитектурной целостности признаки историчности и логичности совпадают; и архитектурно-историческое не есть признак древности или старости, а есть признак синтеза всех времен, исходящих из глубины прошлого и уходящих в мерцающую даль будущего. Нельзя синтезировать совокупное время ни раньше, ни позже; синтез всегда и повсюду происходит в настоящий момент творческого акта, а рассуждения об архитектурно-историческом синтезе основываются на заранее подготовленном зодчим материале. «Историческое» в архитектуре логично и нелогично, объективно и субъективно сразу». Поэтому в момент творческого акта все задается не раздельно как предшествующее состояние архитектурного произведения, которое в своем последующем состоянии будет объектом среды, а сразу как целое в своем неповторимом происхождении, когда целое мгновенно творится один раз и навсегда. Архитектурное творчество допустимо рассматривать по несущественным признакам поэтапно и с разных потребительских сторон, но действительно творят только моментально и с одной авторской стороны, всегда и повсюду на пустом месте, разрывая новым событием закономерное-последовательное течение времени.

В-третьих, рождение подлинно новой неповторимо-уникальной сущности в архитектурном творчестве сопоставимо с неповторимыми мгновениями жизни, непрерывно творящей явления и вещи. Ни одна из множества разобщенных наук, ни один вид искусств и никакая из сфер целесообразных деятельностей не может определять суть момента творчества в своем предметно-объектном поле изысканий истины. Ибо подлинное архитектурное творчество всегда и повсюду в пробеле между разными знаниями и умениями, которые уже есть, или в промежутках между тем, что раньше было, и тем, что может быть позже. Не может подлинно новая сущность произведения исходить из существующей основы, и все неповторимо-уникальное должно быть зачато с основания в творческом акте. Знания и умения необходимы только для творческих интерпретаций уже известных истин, для восполнения утрат и, чтобы не повторяться, когда зодчий вынашивает еще никому неизвестное архитектурно новое «нечто». Поэтому восполнение утрат в «архитектурной реставрации» немыслимо без понимания «творческой кухни», где задаются существенные неповторимо-уникальные признаки несравненного архитектурного наследия и сопутствующие им несущественные нормативно-правовые стандарты в использовании объектов. Разумеется, творить и пользоваться уже сотворенным объектом необходимо по-разному, ибо это есть разные типы отношений, исходящие из совершенно разных программных действий.

Итак, истинная мера и оценка архитектурного наследия есть мера чрезмерности и оценка его исключительной несравненности, что есть опорная точка для производных измерений и оценок, которые могут быть систематизированы и структурированы по несущественным нормативно-правовым признакам стандартизации разных характеристик.

**А. В. Лисицына**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **КОМПОЗИЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КИНЕШМЫ)**

Формирование понятия историко-архитектурной среды относится к 1970-м годам, когда интерес к отдельным выдающимся памятникам прошлого стал распространяться и на их окружение, контекст, в котором существуют эти памятники. Объектом восприятия стала сама городская среда в ее неповторимости и своеобразии [1, с. 8]. Особые, индивидуальные качества такой среды чаще всего обусловлены не уникальностью отдельных формирующих ее компонентов, а их композиционными взаимосвязями, позволяющими сформировать специфическую целостность всей системы, придать ей новое качество [2, с. 22]. Обеспечить сохранение историко-архитектурной среды как целостного образования, выработать долговременную стратегию ее сбережения возможно лишь при условии ее всестороннего, комплексного изучения. Это особенно актуально для средних и малых городов, где именно среда как комплексный, совокупный памятник, выступает основным носителем архитектурного своеобразия. Одним из аспектов исследования историко-архитектурной среды является выявление ее морфотипов для каждого конкретного исторического города. А. С. Щенков определяет морфотип как участок застройки с характерным набором типов зданий [3, с. 26]. Основу для формирования морфотипов составляют композиционные характеристики историко-архитектурной среды; среди них – использование особенностей рельефа и природного окружения, пространственная структура, планировка, силуэт, масштабные соотношения ландшафта, архитектурных доминант и рядовой застройки.

Для анализа выбран город Кинешма, районный центр Ивановской области, расположенный на правом берегу реки Волги в 100 км от областного центра; население города на 2010 г. составило 9 1739 человек. Первое летописное

упоминание о Кинешме относится к 1429 г. В первой половине XVI в. Кинешма превращается в сторожевой пункт Московского государства. С 1777 г. Кинешма – уездный город Костромской губернии. В XVIII в. здесь получает развитие новый промысел – льноткачество, положивший начало развитию полотняного и текстильного производства. Во второй половине XIX – начале XX вв. Кинешма становится крупным центром текстильной и химической промышленности на территории Европейской части России. В том же направлении город развивается и в советский период. В настоящее время Кинешма сохраняет своеобразную историко-архитектурную среду, отразившую основные этапы ее исторического развития. Город входит в перечень исторических поселений России 2010 г.

Естественной основой для развития историко-архитектурной среды (а зачастую и главным градообразующим фактором) являются ландшафт и природное окружение. Для Кинешмы определяющим стало его расположение на правом берегу Волги при впадении небольших рек. Река Кинешемка изогнутой петлей охватывает центральную часть города с востока и юга; с запада ее ограничивает река Казоха. Таким образом, исторический центр представляет своего рода полуостров, окруженный обширными водными пространствами, что составляет неотъемлемую особенность облика города. Развитый расчлененный рельеф формируют возвышенности правого берега Волги, прорезанные низинными поймами рек-притоков.

Зонирование территории тесно связано с местоположением города и отражает этапы его исторического развития. Вначале на возвышенном плато над Волгой появилась деревоземляная крепость, а к востоку от нее, в низинном устье Кинешемки, сложился торг, выходящий к волжским пристаням. Это центральное ядро постепенно было дополнено разрастающимися вдоль берега Волги слободами: восточнее, за Кинешемкой, размещалась Спасская слобода (Заречье); к западу от крепости, отделенная от нее оврагом, находилась слобода Загородь (Заградье), протянувшаяся до речки Казоха; за ней образовалась ямская слобода Турунтаевка [4, с. 307]. Дальнейший рост слобод определялся направлением главных трактов – Юрьевецкого, отходившего от Заречья в восточном направлении, и Суздальского, ориентированного на юго-запад. Важнейшим фактором стало строительство железной дороги (с 1871 г.), что обеспечило связь Кинешмы с Москвой и превратило город в крупный транспортный узел. Железнодорожное хозяйство получило развитие в юго-западном направлении от городского центра. В середине XIX – начале XX вв. пространственная структура города (центр и слободы) постепенно усложнялась за счет фабричных поселков, разраставшихся вокруг крупных текстильных фабрик. Если первые промышленные предприятия возникли на окраинах, на реках Казоха и Кинешемка, то в дальнейшем в последней трети XIX в. новые фабрики и жилые поселки при них строились уже вне пределов города и тяготели к берегу Волги. Западную промышленную зону сформировали фабрика «Товарищества Вичугских мануфактур братьев Ф. и А. Разореновых», фабрика И. К. Коновалова «Анненская мануфактура», фабрика П. Ф. Севрюгова. С восточной стороны находилась фабрика Н. Разоренова и М. Кормилицына «Товарищество Большой Кинешемской мануфактуры» на реке Томна.

Характер планировочной структуры Кинешмы обусловлен расположением на берегу крупной реки. В центральной части города преобладает линейная планировка. Главные улицы вытянуты вдоль Волги и пересечены ведущими к ней короткими улочками и переулками. Дугообразный поворот Кинешемки определил веерно-кольцевую структуру уличной сети к юго-востоку от главной торговой площади. В Заречье основной планировочной осью служил старый Юрьевецкий тракт. Реализованный регулярный план города 1811 г. учитывал особенности рельефа, сложившиеся планировочные узлы и старую трассировку улиц; принцип регулярности проводился лишь за счет спрямления улиц и уплотнения застройки. В результате планировочная структура в центральной наиболее древней части города сохранила изначально присущую ей живописность [4, с. 307, 310]. В целом застройка Кинешмы не обладает компактностью, она довольно сильно расчленена поймами рек. В настоящее время город растянут вдоль берега Волги на пятнадцать километров.

Архитектурный силуэт Кинешмы отражает особенности зонирования и планировки. В его построении прослеживается четкая иерархия: наиболее значимые вертикали выявляют пространственное расположение центра. Высотные доминанты в виде легких стройных колоколен в формах барокко или классицизма, увенчанных высокими шпилями, составляют характерную особенность панорам городов бывшей Костромской губернии. В силуэте Кинешмы, как и прежде, доминирует соборный ансамбль, занимающий самый возвышенный участок над Волгой (на месте древней крепости). Два соборных храма (Успенский, 1745 г. и Троицкий, 1838 г.) и колокольня (1798 г.), главная вертикаль комплекса, вместе с наиболее представительными памятниками гражданской архитектуры формируют выразительный силуэт городского центра [4, с. 310]. С западной стороны его поддерживают церковь Иоанна Златоуста (1760 г.) и церковь Вознесения (1779 г.) в Заградье (в настоящее время заслонены типовой жилой застройкой 1960-х гг.). Большой утратой для силуэта города стало разрушение в 1970-х гг. Воскресенского Никольского (1729 г.) и Крестовоздвиженского (1744 г.) храмов на торговой площади (ныне пл. Революции). В этой части города сохранилась лишь церковь Благовещенья с высокой колокольней (1805 г.). Район Заречья отмечен камерными объемами церкви Преображения (1694 г.) и комплекса храмов Успения (1747 г.) и Рождества Христова (1754 г.).

Отличительной чертой силуэта Кинешмы являются крупные производственные здания рубежа XIX – XX вв., формирующие центры фабричных поселков. Их высокие краснокирпичные объемы (в особенности, Томненской и Разореновской фабрик) играют значительную роль в волжской панораме Кинешмы, определяя наравне с вертикалями соборов и церковей ее облик. Очень выразителен сооруженный в 1959 г. в устье Кинешемки железный Никольский мост с арочными фермами. С середины XX в. центральную часть города фланкируют крупные объемы элеваторов мукомольных мельниц. В панораме города с Волги среди корпусов фабрик и заводов, дебаркадеров, порталных кранов и других подобных элементов городского пейзажа исторический центр города, расположенный на высоких холмах, выделяется особенно эффектно [4, с. 312, 319].

Выразительность архитектурного облика города обеспечивается благодаря сочетанию высотных доминант с массивами рядовой исторической застройки. Последние сформированы кварталами с периметральной, в основном дисперсной застройкой небольшой этажности (два-три этажа в центре и один-два этажа на окраинах). Наиболее капитальные жилые и общественные каменные здания сосредоточены в центре, на Волжском бульваре, улицах Ленина, Рылеевской, Советской. Здесь преобладают образцы позднего классицизма и эклектики; широко представлен и кирпичный стиль, иногда с элементами модерна. В мелкую дробную структуру частных домовладений включены крупные объемы общественных зданий начала XX в., поставленные вдоль улиц, с отступом от красных линий.

После сооружения Горьковской ГЭС уровень воды в Волге и в устьях ее притоков был существенно поднят; в связи с этим в 1954–1957 гг. построена защитная дамба, предохраняющая прибрежную часть города от затопления. Четкая линия дамбы еще более подчеркнула живописность ландшафта и многообразие пространственных композиций памятников архитектуры XVII–XX вв. и рядовой исторической застройки.

На основе рассмотренных композиционных характеристик историко-архитектурной среды города Кинешмы выявлены пять основных морфотипов среды:

1. Представительская каменная общественная и жилая застройка центра, середина XVIII – начало XX вв., бульвар Волжский, улицы: Комсомольская, Ленина, Рылеевская, Советская.
2. Каменная и деревянная застройка центра, прилегающая к порту и гавани, начало XIX – начало XX вв., улицы: Горького, Ивановская, Жуковская.
3. Деревянная усадебная застройка Заречья, вторая половина XIX – начало XX вв., улицы: Кривоногова, Нагорная, Юрьеvecкая.

4. Фабричные поселки, конец XIX – начало XX вв., улицы: Веснина, Кирпичная, Макарова, Социалистическая, Фабричный двор и другие.

5. Зона железнодорожного хозяйства, последняя треть XIX – начало XX вв., ул. Вичугская.

#### Литература

1. Иконников, А. В. Искусство, среда, время (Эстетическая организация городской среды) / А. В. Иконников. - М. : Сов. худож., 1985. – 336 с.

2. Корзун, А. В. Развитие архитектурного своеобразия исторического города (на примере Иркутска) : автореф. дис. ... канд. архитектуры / А. В. Корзун. – М., 1984. – 24 с.

3. Щенков, А. С. Основы реконструкции исторических городов : учеб. пособие / А. С. Щенков. – М. : Московский архитектур. ин-т (гос. академия), 2008. – 154 с.

4. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России: Ивановская область, ч. 2. – М.: Наука, 2000. – 776 с.

**К. Ю. Милованов**

(ФГНУ «Институт культурологии образования» РАО,  
г. п. Горки Ленинские, Московская обл., Россия)

### **ВОСПИТАТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРОЕКТОВ «ВЕЛИКИЕ РЕКИ РОССИИ» В СОВРЕМЕННОМ СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Водные ресурсы нашего Отечества поистине громадны и необозримы. Не говоря уже об омывающих нашу страну морях, количество больших и малых озер у нас исчисляется многими тысячами. Обилие больших, доступных для плавания рек определило их роль как основных жизненных артерий, на берегах которых с самых древних времен селились и развивались славянские и другие племена, создавались крепости, строились города и поселения. По рекам шли основные пути торговли и культурных коммуникаций различных народов. Достаточно вспомнить хотя бы великий водный путь «из варяг в греки» по Волхову и Днепру, который стяжал славу не только исключительно торговой, экономической или военно-стратегической артерии, но и приобрел значимый статус важнейшего объекта межкультурного значения уже в эпоху раннего Средневековья.

Экологическая культура является неременной гарантией и необходимым условием сохранения современного обновляемого социума и восстановления гармоничных взаимоотношений с природой. В ряду важнейших педагогических и образовательных технологий, которые предназначены для активизации воспитательного потенциала окружающей среды, немаловажную роль играют этнокультурные традиции природопользования. Ведь на протяжении всего развития общества именно народные и религиозные обычаи во многом регламентировали деятельность человека, тем самым останавливая и предотвращая загрязнение водоемов, упадок рыбной ловли и истощение почв. Фактически же в каждой историко-этнографической области существовали свои правила, регулировавшие взаимоотношения человека с окружающей средой.

С незапамятных времен на Руси существовал культ воды, который содержал в себе ценностно-мистические нормы сохранения чистоты воды и бережного отношения к ней со стороны человека. Существовали определенные культурные табу, которые налагали запреты на загрязнение открытых водоемов, сброс в них различного рода нечистот, стирку белья и многие другие культурно-бытовые ограничения. Те же охранные меры и запреты распространялись и на деревья, которые росли на берегу водоемов и рек. У многих славянских и иных индоевропейских этносов существовали мифы, сказания и сакральные легенды о том, что в случае небрежного отношения к

воде она, как живой организм, «обижается» на провинившихся людей и исчезает. Таким образом, озера или реки «уходили», то есть высыхали, меняли русло, направление, – таковы были сакральные представления наших далеких предков относящиеся к роли воде в их повседневной жизни. Важное культурное значение имели обладавшие водоохраной функцией так называемые «священные рощи» или отдельные деревья, непременно растущие на берегах того или иного водоема или реки.

Огромную роль в жизни государства на различных этапах его существования всегда играла главнейшая среднерусская водная магистраль Волга с ее притоками Шексней, Окой и Камой, соединявшая в старину Западную Европу и славянские, финно-угорские и тюркские племенные союзы, а впоследствии и великое Московское государство с Сибирью, Центральной Азией и Персидской державой. К числу таких жизненно важных для нашего государства ведущих водных магистралей относится и Дон, дававший выход в Азовское и Черное моря. Недаром главнейшие древнерусские города, как правило, расположены у той или иной реки и обязаны в значительной мере своим появлением и дальнейшим развитием ее прежнему или современному значению как пути сообщения. Каждая российская река в зависимости от климатических особенностей района, от индивидуальных качеств и свойств данного водного бассейна в отношении рельефа, гидрографии и гидрологии требует особого научного исследования и комплексного решения не только специфических водохозяйственных задач, но и актуальных связанных с историческим ландшафтом экокультурой, экономикой и географией бассейна.

Громадные близкие нам с детских лет великие реки: Волга, Дон, Днепр, Ока, Кама, Енисей, Ангара, а также другие, с именами которых мы связываем личные переживания и воспоминания, масштабные социокультурные преобразования, известные исторические события, связанные со становлением и поступательным развитием Древнерусского государства, Московского царства, Российской империи, Советского Союза и современной Российской Федерации. Грандиозные по своему масштабу и последствиям исторические свершения, воскрешающие в народной памяти освободительные войны, которые вели наши доблестные предки, защищая на протяжении многих веков свое Отечество, начиная от походов древнерусских князей Олега, Игоря, Святослава и заканчивая славными боями и сражениями Великой Отечественной войны, – все это великие и столь близкие каждому гражданину нашей страны российские реки.

Перманентная опасность необратимых изменений природной среды под воздействием антропогенной деятельности определяет одну из основных особенностей современного периода общественного развития – осознание реальности этой опасности для осевой жизнеобеспечивающей системы «природа – общество – человек». Высоким уровнем культуры могут быть охарактеризованы лишь тот социум или тот индивид, чья деятельность опирается на знание законов функционирования экосистем, на знание процессов и явлений живой природы и роли человека в ней. Следовательно, для формирования личности с высоким уровнем культуры необходим такой мировоззренческий подход, в основе которого лежит идея гармоничного общения человека с живой природой. Вместе с признанием необходимости экологической переориентации всей культуры в целом нужно рассматривать экологическую культуру как составную часть общей культуры. В таком случае экологическую культуру можно рассматривать как с экологической, так и с культурологической точки зрения, исследуя ее не только как культуру экологической деятельности, но и как экологическую компоненту общекультурной системы.

К сожалению, человечество за всю свою историю так и не научилось бережно и рачительно относиться к природе, жить между собой в мире и согласии, жертвовать настоящим и сиюминутным во имя грядущего. Варварское, хищническое отношение к природной среде поставило под угрозу само существование человечества как такового. При огромных запасах воды на планете Земля количество пригодной к употреблению питьевой воды постоянно и необратимо уменьшается, а такие



бесценные источники, как озера Байкал и Севан, загрязняются. Атмосфера уже не выдерживает тех колоссальных выбросов, которые поступают от все возрастающего количества экологически вредных и технологически грязных производств. Только напряженной, высокоинтеллектуальной, целенаправленной деятельностью всего человечества может быть достигнута его гармония с природной средой, а значит, будут надежно обеспечены благоприятные условия для дальнейшего существования рода человеческого. Высокие технологии как прогрессивные технологии новейшего времени, «технологии в значительной степени «экологически чистые, удовлетворяющие жестким экологическим стандартам, являются интеллектоемкими, наукоемкими, образовательноемкими» [1, с. 27].

Проблема теоретического исследования сущностно-смыслового наполнения и содержания экологической культуры широко представлена во многих культурологических, социологических и педагогических исследованиях. В общем смысле под экологической культурой необходимо понимать совокупность экологического воспитания и образования, экологического мышления и отношения к природе, которое выражается в повседневной и разнообразной деятельности человека, обеспечивающей рациональное и бережное природопользование. Экологическое воспитание призвано препятствовать деформации взаимоотношений человеческого общества и природы. Его глобальной задачей является формирование экологической культуры как основы целостного бытия личности.

Формирование глубоких экологических представлений, воспитание экологического сознания в национальной системе образования, устойчиво транслирующей личностную активность членов современного российского социума, приводит к пониманию того, что живая динамическая система может развиваться лишь при условии ее согласованного взаимодействия и деятельного развития с той природной средой, в которой она функционирует. Включение в содержание обучения элементов охраны окружающей среды, их практическое использование также способствует усилению экологического сознания. Интериоризация экологических ценностей способствует сохранению природной среды, распространению национальных традиций природопользования, подлинному единению человека с природой.

Всестороннее осмысление экологических проблем имеет большое педагогическое значение, поскольку позволяет оценить степень и сущность антропогенного воздействия на природу, понять их конфликтный характер и определить их значимость в системе воспитания личности. Изучение и ценностно-нормативное восприятие экологических доминант как аксиологических приоритетов развития современного социокультурного пространства позволяет наладить взаимосвязь теоретических и практических видов образовательной и педагогической деятельности, комплексно воздействовать на все сегменты единого научно-образовательного процесса. Многие экологические проблемы имеют ярко выраженный региональный характер, что составляет оду из характерных особенностей развития экологической ситуации в стране.

Воспитательное значение проектов «Великие реки России» трудно переоценить, что позволяет интегрировать целые знаниевые пласты естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в образовательное пространство современной российской школы. Изучение такого важнейшего социокультурного феномена как Великие реки России дает возможность выявить истоки традиционной отечественной культуры как духовной, так и материальной, существовавшей на протяжении тысячелетий, и на этой сущностной основе искать инновационные подходы к решению многих актуальных экокультурных и гуманитарных проблем.

#### Литература

1. Субетто, А. И. Образование как фактор экологической политики государства // Материалы Круглого стола «Экология, культура и образование». – Новосибирск: ИФиПр СО РАН, 1997. – С. 26–30.

**Е. В. Кайдалова**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **РОЛЬ ВОДЫ В ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЕ**

Вода – не только химическое соединение и источник жизни на Земле. Это многозначный семантический и философский символ, а также один из основных компонентов ландшафтной архитектуры. Водные устройства, создаваемые людьми, весьма разнообразны и представляют большой интерес с точки зрения архитектурной формы.

Издревле вода в виде рек и каналов входила в состав оборонительных сооружений. Она создавала дополнительное препятствие на подступах к городу. Так строились фортификационные сооружения в Древнем мире (например, обводные каналы окружали стены Вавилона еще во II тыс. до н. э.), в средневековье (крепость Кронборг, Дания, XV в.) и в эпоху Возрождения (замки Шенонсо, Шамбор, Франция, XVI в.), как в Европе, так и в Азии (Запретный город Гугун, Пекин, Китай, XV в.; Хама-Рикую, Токио, Япония, XVII в.)

Как известно, древнейшие развитые цивилизации зародились в жарком климате. Там вода, улучшающая микроклимат, вошла в состав жилища. Макеты и росписи, найденные в египетских гробницах, которым уже 5 тысяч лет, показывают нам прямоугольные пруды перед портиками перистильных домов. На виллах в геометричных бассейнах-канопусах разводили рыбу и водоплавающую птицу, выращивали лотосы и папирус. Здесь катались на лодках, рядом отдыхали, любясь водной растительностью.

Прямоугольный бассейн имплувий – неотъемлемая часть атриумно-перистильного жилого дома античности. Он был функционально необходим, поскольку собирал дождевую воду, стекавшую с крыш галерей и помещений, окружающих внутренний двор, как, например, в доме Фавна в Помпеях (I в.). Термы, купальни, рыбные садки были обязательными принадлежностями римской виллы. Изобиловала всевозможными водными устройствами самая знаменитая и богатейшая вилла Адриана в Тибуре (II в. н.э). Городские общественные сады устраивались на площадях, при театрах, термах и других общественных зданиях, а их главным украшением служили фонтаны, бассейны и нимфеи. Для них требовалось огромное количество воды. Римляне научились использовать воду тающих горных ледников, которую доставляли в необходимое место акведуками.

Эпоха Возрождения после тысячелетнего средневековья возвращала культурные и архитектурные традиции античности. Итальянские виллы, начиная с XVI в. были наполнены разнообразными водными устройствами. Вода подавалась во всем ее блеске. Она растекалась зеркальными партерами и отражала архитектуру, как на вилле Гамберайя (арх. бр. Росселино, XV в.). Перекачивалась по ступеням каскадов и журчала в поручнях лестниц, как на виллах Ланте и Капраролла (арх. Дж. Б. да Виньола, XVI в.). Мощные струи поднимались вверх на 20 метров и ниспадали грохочущими водопадами, появились брызгающие шутейные устройства, звучащие фонтаны и водные органы, как на вилле д'Эсте в Тиволи (арх. П. Лигорио, XVI в.).

Италийские города эпохи Возрождения и барокко наполнились многочисленными фонтанами, которые до сих пор являются непревзойденными их украшениями. Наиболее известные из них: фонтаны на площадях Навона (арх. Д. Бернини, XVI в.), св. Петра (арх. К. Мадерно, Д. Фонтане, XVII в.) и фонтан Треви (арх. Н. Сальви, XVIII в.) в Риме.

Средневековая традиция укреплять крепости и замки непреступными стенами и рвами, заполненными водой, в более изящном виде перешла в эпоху Возрождения, а затем и барокко. Водные зеркала органично дополняли архитектуру, отражая ее. Вода в виде бассейнов и каналов присутствует в грандиозных французских дворцово-парковых комплексах, таких как Во-лэ-Виконт, Версаль (арх. А. Ленотр, XVII в.) и др.

Обширные водные партеры несли не только эстетическую, но и мелиоративную функцию, осушая заболоченные равнины. Создание пышных фонтанирующих устройств во Франции имело определенные трудности. Несмотря на огромное мастерство гидротехников, даже знаменитые версальские фонтаны никогда не работали круглосуточно: их включали только, когда король выходил в сад. Сейчас они функционируют в «дни больших вод» в определенное время.

Лучшие традиции итальянской и французской ландшафтной архитектуры были воплощены в русских барочных садах Петербурга, например, Петергофе и Стрельне (арх. Ж. Б. Леблон, Н. Микетти и др., XVIII в.). Они стали триумфом водной стихии, которая символически подчеркивала первенство российского флота на Балтике. Водные устройства многочисленны и бесконечно разнообразны. Наряду с фонтанами, представляющими огромную культурно-художественную ценность, здесь присутствуют фонтаны-шутихи, характерные для «увеселительных» садов барокко. Первые садовые сюрпризы заложил в 1720-х гг. Петр I, любивший подшутить над своими подданными. В Петергофе был установлен каменный стол «с брызганьем», построена дорожка-мост, по сторонам которой внезапно поднимались струи воды. Традиция была продолжена при Анне Иоанновне и Екатерине II. Были сделаны фонтаны «Дубок», «Китайский зонтик» и диванчики с водометами.

В европейской ландшафтной архитектуре XVIII–XIX вв. обращение к естественной природе оказало решающее влияние на формирование новых представлений о гармонии и красоте. В садово-парковом искусстве вместо фонтанов и водных партеров появились ручьи и пруды, как например, в парках Стоу в Англии (арх. В. Кент, XVIII в.); Эрмионвиле во Франции (Р.-Л. Жирарден, XVIII в.); Мюскау-баде и Барнитце в Германии (арх. Г. Пюклер-Мюскау, XIX в.); Гатчине (арх. А. Ринальди, В. Бренна, XVIII в.), Павловске (арх. Ч. Камерон, худ. П. Гонзаго, XVIII–XIX вв.) и Царицыне (арх. В. Баженов, М. Казаков, конец XVIII в.) в России.

Фонтаны в виде всевозможных чаш продолжали украшать городскую среду. Например, все фонтаны Рима, фонтан на пл. Минина (бывшей Благовещенской) в Нижнем Новгороде (инж. А. Дельвиг, 1847 г.) были питьевыми, поскольку функционировали как часть водопровода.

Отдельно следует говорить о восточных традициях восприятия и применения воды в ландшафтной архитектуре. На Ближнем Востоке засушливый климат способствовал сложению особого отношения к ней. Источники воды воспринимались как метафора райской жизни. Это не случайно. Текущие реки – наиболее сильно запоминающиеся образы, которые остаются после чтения описания райских садов в Коране. Фраза «сады, где внизу текут реки» используется в Коране чаще всего – более 30 раз. На более глубоком уровне вода, текущая под землей, предполагает выращивание «сада внутреннего», или «Сада Сердца». Описывая свое вознесение на небо, Пророк Мухаммед говорит о четырех райских реках. Эти реки упоминаются также в Коране. Они легли в планировку традиционного четырехчастного мусульманского сада, пересеченного четырьмя потоками, образующими крест. Вода – основной мотив мусульманского сада: она присутствует в виде каналов, источников, стекает по канавкам в перилах лестниц, то узкой полосой пересекает плоскость сада и заходит в жилые помещения, то растекается обширным бассейном или образует тонкие фонтанные струи. При этом прослеживается стремление показать ценность каждой капли. Типичными примерами являются сады дворцово-парковых ансамблей Альгамбра и Генералиф в Испании (XIV–XV вв.), сады Шалимар в Пакистане (арх. А. М. Хан, XVII в.). По этому принципу построен уникальный мемориальный комплекс, знаменитый мавзолей Тадж-Махал (арх. Устад-Иса, XVII в.), который поражает своей роскошью на фоне фонтанов и отражается в воде.

В Индии и Пакистане характерной чертой садов являлось широкое развитие водных систем, зачастую превращающих ансамбли в сады на воде. Даже огороды иногда выглядели как плавучие грядки с овощами. На такое развитие ландшафтного искусства повлияли древние верования, в которых запечатлено двуединство огня и воды. В Ведах говорится о рождении Солнца из первичного океана. Океан

символизировался водоемом, а в засушливом климате – колодцем. Источники воды обожествляли и делали местами поклонения, как, например, бассейн при храме Солнца в Модхере (XI в.). Самобытными и уникальными строениями являются колодцы Восточной Индии. Они строились в XI–XIV вв. и до сих пор служат не только для водоснабжения, но и несут функцию храма, например колодцы Чанд Баоли и Рани Ки Вав в Патане (XI в.), в деревне Адаладж близ Ахмадабада (XIV в.). С приходом в Индию ислама идея поклонения воде переплелась с мусульманскими традициями, указанными выше.

Вода – обязательный компонент каждого китайского сада, независимо от его размера. Она покрывает до 50–70 и более % территории как в крупных императорских парках, таких как Ихэюань и Бэйхай в Пекине (XV–XVIII вв.), так и в малых философских садах Сучжоу, таких как Львиный лес (XIV–XVI вв.). Вода воплощает даосское учение – податливость и устремленность вниз. Водоемы покрывали значительную или большую часть территории. Стоячая вода – это многозначная метафора зеркала, молчаливо хранящего все образы реального мира, запечатлевшего покой пустоты и вместившего в себя Небеса. Энергично падающая и плещущаяся вода – символ изменчивости бытия, его вечного безостановочного движения.

В японском саду вода может присутствовать в форме спокойной реки, бурного потока или стоячего водоема. Излюбленным элементом сада является водопад. Символическое значение воды сходно с китайским. Стремление к лаконичности привело к возникновению уникальных сухих садов, где вода заменялась ее символическим значениям и обозначалась галькой, песком, камнями. Сад Луны в садах Гинкаку-дзи (XVIII в.), Каменный сад Реан-дзи (арх. Соами, XIV–XV вв.). Сухой сад служил исключительно для созерцания и медитации, поэтому приобрел совершенно иной смысл, более всего соотносящийся с иконой.

Весь спектр водных устройств, накопленный человечеством за 5 тысяч лет, выплеснулся в архитектурную среду городов XX–XXI вв. В современной архитектурной практике пластические возможности воды, ее эстетические, экологические и утилитарные качества используются в полной мере. Крупные и мелкие акватории, реки и каналы несут множество функций: судоходную, экологическую, эстетическую, рекреационную и даже зрелищную. Бассейны и фонтаны – неотъемлемая часть крупных градостроительных ансамблей, таких как Дефанс в Париже, «Каскад» в Ереване. Они украшают пешеходные пространства, например площади перед Лувром и центром Помпиду в Париже, Манежной в Москве. Эффект живописности пространства создается игрой водяных струй, отражениями архитектурных ансамблей в зеркале бассейнов. Вода также используется для создания благоприятного микроклимата, защиты от перегрева, визуального ограждения и даже шумозащиты, как в парке Диагональ Мар в Барселоне.

В садово-парковой архитектуре вода по-прежнему актуальна. Ее присутствие в парках – это всегда место притяжения посетителей. Водные композиции оживляют пейзаж. Архитекторы этим умело пользуются, создавая рекреационные объекты больших и малых размеров, различного функционального назначения. Большое значение имеет использование динамического или статического состояния воды. Обе категории оказывают определенное воздействие на человека. Подвижная вода стимулирует в человеке энергию, эмоциональность и внимание, как в парке Устава Вигеланда в Осло. Стоячая вода вызывает спокойствие и равновесие, как в садах Индустрии и Ж. Миро в Барселоне. Вода служит для организации различных форм отдыха, как например, в парке Наций в Лиссабоне и садах Турия в Валенсии. В конце XX в. появились новые типы парков, основной темой которых является вода. Например, экологические парки познавательной направленности, такие как парк Олтремаре в Католикке (Италия), рассказывают о водной стихии и зарождении жизни на Земле. Новым и весьма популярным типом развлекательных парков стал аквапарк. Он предоставляет возможность активного отдыха на открытом воздухе (в жарком климате) исключительно на воде.

**О. А. Андреева<sup>1</sup>, Е. В. Кайдалова<sup>2</sup>**  
(<sup>1</sup> УлГТУ, г. Ульяновск, <sup>2</sup> ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **АРХИТЕКТУРА МЕМОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДОВ ПОВОЛЖЬЯ**

Невозможно охватить весь объем мемориальных ансамблей, расположенных в бассейне реки Волги, поэтому в качестве примера рассмотрим семь мемориальных комплексов в пяти поволжских городах. Они разнятся по тематике, композиции и расположению, что наглядно отражено в таблице.

В период выполнения плана монументальной пропаганды большое значение уделялось выбору места и композиции монумента, поэтому не всегда их местоположение выбиралось удачно. В результате они часто оказывались на случайных территориях, без достаточной увязки с окружающей планировкой и застройкой.

В 70-е годы прошлого столетия активно шло возведение мемориальных комплексов. Большинство из них посвящено теме Великой Отечественной войны и увековечению памяти В. И. Ленина. Мемориальные комплексы, возведенные в поволжских городах, – не исключение. Интересен мемориальный комплекс «Гаситель» в Волгограде, рассчитанный на восприятие с реки, расположенный в непосредственной близости от нее. Ансамбль занимает достаточную территорию, увязан с окружающей планировкой. Отдаленность от городской суеты, наличие природного ландшафта, окружающего озеленения, спусков к воде, подчеркивают в нем тему мемориальности. Скромный по композиционному составу, но крайне богатый историческими фактами, комплекс имеет в своей функционально-планировочной структуре главную композиционную ось, идущую параллельно реке Волге. Практически в центре расположен объем самого судна, являющийся акцентом. Слева расположен обелиск с вершающим его бюстом моряка. Совместно с катером и спуском к воде они создают точку концентрации ансамбля (таблица). Точка концентрации – архитектурный объем, имеющий максимальную концентрацию информации о смысловой, объемно-планировочной и функциональной нагрузке мемориального комплекса, в котором возможны два пути развития: с максимальным воздействием на «точку» и воздействием самой «точки» (рисунок).

Иное раскрытие имеет мемориальный комплекс «Журавли» в Саратове. Возвышающийся над всем городом ансамбль имеет существенный композиционный недостаток – он практически не обозреваем со стороны города. Главная композиционная ось ансамбля фиксируется высокой доминантой – стелой, т. е. выходит точкой концентрации.

Смежную идею построения главной точки концентрации композиции можно прочесть в мемориальном ансамбле, посвященном памяти воинам, погибшим в ВОВ в Твери (таблица). Здесь также на главной композиционной оси расположена стела. Необходимо отметить, что такой прием построения является наиболее частым (не только в 70-е годы прошлого века, но и в наше время), так как формирует мощную градостроительную доминанту, выделяющуюся на фоне застройки и влияющую на восприятие всего ансамбля, позволяет создать заведомо сильную композицию. Стела хорошо раскрывается на реку и отлично работает с градостроительной точкой зрения на город. Архитекторам удалось создать в деловой части города мемориальный уголок с необходимой ему интимной зоной, в которой присутствуют покой и отдых.

В рассматриваемых примерах можно выделить тенденцию к преобразованию существующих ансамблей, т. е. развитие существующих ансамблей с включением в их объемно-планировочную структуру мемориалов, посвященных последним событиям. Примером может служить мемориальный комплекс Отечественной войны в Твери, на территории которого органично вписался мемориал, посвященный воинам-интернационалистам. Он является самостоятельным микроансамблем и в тоже время является частью большого комплекса. Еще один пример – мемориал в честь 30-летия


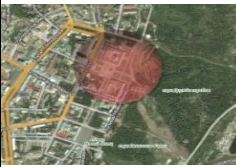
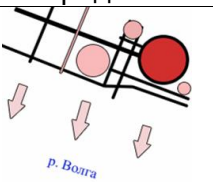

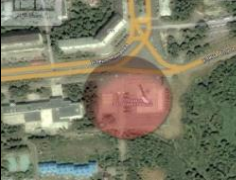
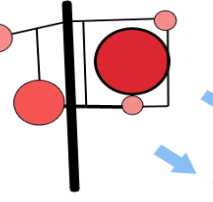


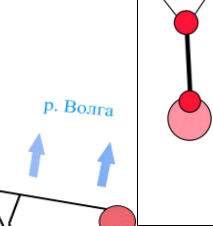

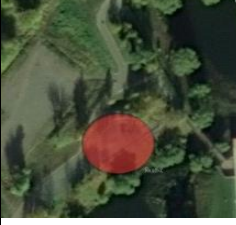


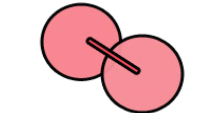
Победы в Ульяновске (официально он не является мемориальным комплексом, хотя отвечает определению.) Изначально композиция состояла из обелиска (первого яруса) как основной доминанты ансамбля, вечного огня – второго яруса мемориальной композиции и скульптурной группы. В последние годы структура ансамбля значительно усложнилась, были установлены памятники воинам, погибшим в Афганистане и Чечне.

Таким образом, мы видим, что процесс возведения мемориальных комплексов может быть длительным, иногда, многоэтапным, сложным процессом, формирующимся десятилетиями. В состав уже, казалось бы, устоявшегося ансамбля на месте существующей мемориальной зоны вполне возможно внесение корректировок. Грамотное изменение или внесение дополнений в комплекс зачастую обогащает композицию.

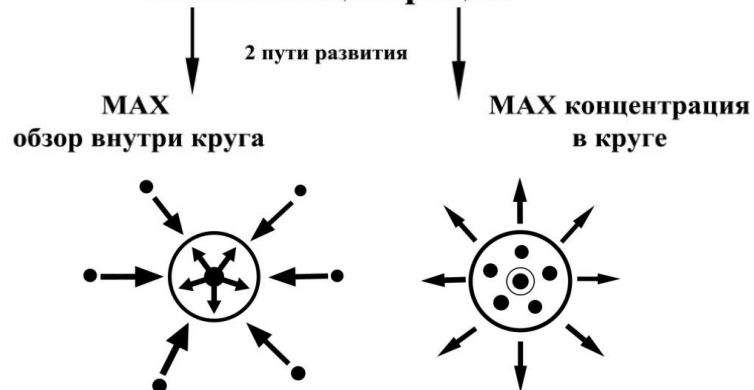
Как пример «внутреннего» расположения мемориального комплекса, нераскрытого на воду, рассмотрим ансамбль в память о сотрудниках ГУВД, погибших при исполнении служебных обязанностей в городе Самаре. Его композиция отлична от остальных ансамблей, приведенных в таблице. Две равнозначные точки концентрации существуют в непосредственном контакте друг с другом, расположены близко и связаны между собой единственной осью. Данный комплекс вписан в уже сложившуюся застройку. Мемориальный ансамбль не имеет развитой композиции, носит скорее камерный характер, предельно лаконичен. Такого рода мемориальные комплексы можно назвать «урбанистическими», т. е. поглощенными городским пространством. Нельзя сказать, что это плохо или хорошо. Они являются определенной точкой концентрации в городе – некой смысловой паузой, таких примеров достаточно во многих городах.

#### Мемориальные комплексы. Основные сведения и характеристики

Город	Название	Год основания, какому событию посвящен	Генеральный план	Схема
Волгоград	«Гаситель» 	1977 г., памяти волжским речникам, защищавшим Волгоград во время гражданской войны 1918-1919 гг., ВОВ		
Саратов	«Журавли» 	1982 г., памяти погибшим саратовцам во Второй мировой войне		

Ульяновск	«Ленинский» 	1970 г., памяти В. И. Ленина		
	На пл. 30-летия Победы 	1975 г., памяти воинам, погибшим в ВОВ, Афганистане и Чечне		
Тверь	Мемориал Великой Отечественной войны 	1970 г., памяти воинам, погибшим в ВОВ		
	Воинам- интернациона- листам 	2006 г., памяти воинам- интернацио- налистам, погибшим в Афганистане и других «горячих» точках планеты с 1956 по 2006 г.		
Самара	МК в память о сотрудниках ГУВД 	2002 г., памяти сотрудникам ГУВД, погибшим при исполнении служебных обязанностей		

**Точки концентрации**



Таким образом, в статье рассмотрены основные композиционные особенности семи мемориальных комплексов в Поволжских городах. Сделаны выводы по вопросам объемно-планировочного изменения ансамблей с течением времени: это сложный многоэтапный процесс, возможно изменение первоначальной композиции, корректировка смысловой направленности. Введены понятия «урбанистический» мемориальный комплекс и «точки концентрации».

**А. А. Худин**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород)

## **ТВОРЧЕСТВО АРХИТЕКТОРА К. Г. ТРЕЙМАНА В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ**

О творчестве талантливого московского архитектора, который построил в Нижнем Новгороде знаковые для города произведения, известно довольно мало. Не известны даже даты его жизни.

Карл Густавович (Васильевич) Трейман был выпускником Гатчинского Николаевского сиротского приюта. В 1864–1876 гг. учился в Санкт-Петербургской Императорской Академии художеств. К. Г. Трейман отправился в Европу, работал в Париже у известного архитектора Ш. Гарнье (автора здания Гранд Опера в Париже). В 1888 году Трейман вернулся в Москву и в этом же году получил право на производство работ по гражданскому строительству и дорожной части. В 1889 году участвовал во Всероссийском конкурсе на разработку Главного дома Нижегородской ярмарки и получил 1 премию, но с условием дальнейшей доработки чертежей совместно с архитектором А. Е. Трамбицким и А. И. фон Гогеном. По их утвержденным совместным чертежам и был построен Главный дом, являющийся в настоящее время объектом культурного наследия федерального значения [1].

В 1890-е годы зодчий работал в Москве. В 1892 году был архитектором Московского страхового от огня общества, с 1901 года – архитектор Кредитного общества.

Из известных его построек в Москве – Императорский Московский речной яхт-клуб (Болотная набережная, 1), возведенный в 1893 году. К 25-летию клуба было решено возвести собственное каменное здание на «Стрелке» острова между Москва-рекой и Водоотводным каналом, где находилась и пристань. Проект был составлен архитектором К. Г. Трейманом и утвержден 20 июня 1893 года Строительным отделением Московской городской управы. Клуб и в советское время оставался центром гребного спорта. Эклектическое по архитектуре здание напоминает своим обликом особняк, выступающий асимметричный объем ризалита, главный вход которого завершен высокой шатровой кровлей со шпилем-флагштоком. Его карниз разрывается высоким ступенчатым аттиком. Над главным входом в полуциркульном архивольте расположена надпись «Императорский московский речной клуб». В ризалите два арочных окна второго этажа обрамлены стрельчатой формы бровками-кокошниками. Скругленные углы ризалита подчеркнуты рустом. Речной фасад по второму этажу (слева от ризалита) дополнен длинным балконом с ажурным металлическим ограждением.

Особняк барона А. Л. Кнопа (1900 г.) в Колпачном переулке, д. 5, стр. 2 был построен по проекту архитектора К. Г. Треймана в эклектике с элементами английской готики, что напоминало владельцам о стране, где их род стал процветающим. Обосновавшийся в Москве немецкий купец 1-й гильдии Л. Г. Кноп, глава Торгового дома «Людвиг Кноп», в начале XIX века в Британии занимался поставками английской пряжи и текстильного оборудования и смог переоборудовать всю текстильную промышленность России, поставляя паровые машины.

Объемное решение главного дома асимметричное, в чем уже сказывается влияние модерны. Правый угол здания по уличному фасаду акцентирован небольшой



граненой зубчатой башенкой. Парапет с лепным цветочным орнаментом, идущий по периметру здания, также имеет зубчатый силуэт. Левый угол подчеркнут фигурными аттиками. Главный фасад украшает крупный эркер. Здание напоминает сказочный средневековый замок. От главного входа ведет парадная лестница, освещенная фонарем верхнего света. Интерьер вестибюльного зала украшает аркада второго этажа.

К. Г. Трейман построил для него не только большой особняк но и домовую электростанцию, и ряд хозяйственных построек на территории усадьбы. В советское время после революции в здании размещались: сначала представительство Украинской ССР, затем различные комитеты. В 1990-е годы – банк «Менотеп», затем «Юкос», в настоящее время располагается общественная организация текстильного производства «Открытая Россия».

Главный дом городской усадьбы И. К. Прове (ул. Новая Басманная, 22/2) был построен арх. К. Г. Трейманом в 1892 г. Владелец Иоганн (Иван) Карлович – директор правления Товарищества Кренгольмской мануфактуры, совладелец Торгового дома «Людвиг Кноп» из династии московских предпринимателей и меценатов польско-прусского происхождения. Здание построено в стиле академической эклектики. Характерным здесь было обращение к архитектуре Ренессанса в авторской интерпретации. Автор использовал свой излюбленный прием асимметрии с выделением ризалита с главным входом, завершенным граненым куполом. Ризалит имеет плавные скругленные углы. Фасады имеют линейный руст. Над окнами второго этажа – треугольные сандрики. В разорванном фронте в ризалите – картуш с валютами, а центральное окно с полуциркульным завершением обрамлено каннелированными пилястрами. Аналогичные приемы находят у Треймана применение и в здании Биржи в Нижнем Новгороде.

Особняк (владение Товарищества мануфактур) в Денежном пер, 16 построен Трейманом в 1899–1900 гг. (ныне посольство Габонской республики). Одноэтажное здание по уличному асимметричному фасаду имеет два разновеликих ризалита, один из которых подчеркнут далеко вынесенным карнизом, поддерживаемым кронштейнами. В этом ризалите представлена вариация трехчастного венецианского окна, центральная часть которого подчеркнута треугольным сандриком. Второй ризалит дополнен крыльцом с входной дверью. Окна в ризалитах находятся в обрамлении колонн с кариатидами. В архитектуре эклектики уже ощущается влияние модерна.

В 1889 году начинается строительство самой грандиозной постройки в Нижнем Новгороде на территории Нижегородской ярмарки – Главного дома торговли по проекту К. Г. Треймана, Г. А. Трамбицкого, А. И. фон Гогена, выполненному в неорусском стиле. Архитектурный конкурс на проектирование Верхних торговых рядов в Москве оказал влияние на проект Главного дома на Нижегородской ярмарке. Но авторы проекта сумели архитектурному решению придать региональный характер, что проявилось, в частности, в форме центральной башни, перекликающейся с проездными башнями Нижегородского кремля. Помимо 70 магазинов на первом этаже, на втором этаже центральным помещением был зал общественных собраний – Гербовый зал, а также конторы, почта, телеграф.

В 1894–1896 годах Трейман создает проект здания Городской биржи для Нижнего Новгорода. Особенно актуальным это стало в связи с решением правительства о проведении Всероссийской промышленной и художественной выставки 1896 года в Нижнем Новгороде. Торговый дом братьев Блиновых предложил выстроить здание биржи на принадлежащем ему месте на углу Софроновской площади и Набережной р. Оки. Биржевой комитет заказал известному столичному зодчему Карлу Густавовичу Трейману проект здания биржи, который был рассмотрен 17 апреля 1895 года на общем собрании биржевых деятелей. По проекту здание биржи предполагалось выстроить трехэтажным с двухсветным биржевым залом, с рестораном на третьем этаже, из окон которого открывалась волжская панорама. На втором этаже располагались комнаты Биржевого комитета с залом для собраний,

помещения для нотариусов. На углу со стороны Софроновской площади ставилась наблюдательная башенка, которая могла служить впоследствии для атмосферных наблюдений. В советское время в здании размещался Дом культуры речников. В настоящее время здание занимает ночной клуб и ресторан, в подвале размещаются складские помещения и кухня ресторана.

Здание представляет собой характерный образец академической эклектики. Главный фасад с входом, обращенный к пл. Маркина, – асимметричный: он имеет два выступающих ризалита. Второй угловой ризалит – широкий, по оси симметрии этого ризалита имелся главный вход в виде арочного дверного проема внутри двухколонного портика с треугольным фронтоном. Под карнизом фронтона до революции была надпись «биржа». Над фронтоном главного входа на втором этаже расположена квадратная ниша, в которой был размещен герб Нижнего Новгорода в растительном обрамлении. Стены и пилястры первого этажа имеют линейный руст. Над правым ризалитом со стороны площади была наблюдательная башенка с куполом, которая придавала градостроительную акцентность угловому зданию и подчеркивала главный вход в биржу. Протяженный трехэтажный фасад здания по Нижневолжской набережной близок к симметричному. Центральный ризалит речного фасада имеет вытянутые по высоте окна (за ними расположен главный зал) обрамленные каннелированными пилястрами. На речном фасаде имеются цифры, указывающие даты строительства здания: слева – 1895, справа – 1896. В результате многочисленных ремонтов на протяжении XX века была выполнена частичная перепланировка. В 2002–2003 гг. в здании были проведены ремонтно-реставрационные работы, в результате были сохранены и восстановлены ценные декоративные элементы интерьера главного зала. Но все декоративные лепные элементы (на стенах и потолке) были покрашены золотой краской, хотя их форма сохранена. Плафон потолка имеет углы, дополненные лепниной: гипсовыми масками в виде львиных голов с золотыми кольцами в обрамлении плавно изогнутых золоченных лавровых ветвей снизу и золоченых волют над гривой. Над ними по диагоналям углов имелся кадуцей Меркурия с бело-золотыми крыльями вокруг золоченого жезла, верх которого обвивают две змеи. Что касается внешнего облика здания сегодня, то до сих пор не воссоздана утраченная башенка, венчающая ризалит с главным входом, хотя архитектурной мастерской ННГАСУ в 2012 году был выполнен проект ее воссоздания, что позволит вернуть первоначальный силуэт зданию.

Одновременно со строительством биржевого здания был возведен рядом с ним и двухэтажный доходный дом промышленника Дегтярева (Нижневолжская наб., 18), где находились торговые лавки М. Н. Блинова. В архитектурном решении главного фасада использованы те же мотивы декора, что и на здании биржи, т. к. автором торгового корпуса, также являлся арх. К. Г. Трейман. Архитектура этого дома носит подчиненный характер по отношению к репрезентативной архитектуре здания Биржи.

Показательно, что все объекты, построенные архитектором Трейманом, и в Москве, и в Нижнем Новгороде состоят на госохране как памятники архитектуры. Архитектор своими зданиями, несомненно, украсил Нижний Новгород. Он привнес элементы столичности в архитектуру купеческого Нижнего Новгорода.

#### Литература

1. Филатов, Н. Ф. Нижний Новгород. Архитектура XIV – начала XX вв.: Энциклопедия Нижегородского края / Н. Ф. Филатов. – Н. Новгород: Ред.-изд. Центр «Нижегородские новости», 1994. – С. 123.

**Э. Г. Рудченко**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

**ЦВЕТНАЯ ПАЛИТРА ИСТОРИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ  
СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ:  
САМАРА, САРАТОВ, ВОЛГОГРАД, АСТРАХАНЬ**

В 1998–2011 годах автором были выполнены исследования цветной палитры исторических центров городов Верхнего и Среднего Поволжья: Ярославль, Кострома, Плётс, Нижний Новгород, Чебоксары, Козьмодемьянск. Результаты данных исследований доложены на международных форумах и опубликованы.

В развитие данной проблематики в 2012 году были выполнены аналогичные исследования в Самаре, Саратове, Волгограде, Астрахани.

В каждом городе на главных улицах и площадях исторических центров были определены для всех зданий геометрические размеры и доленое распределение цвета в пределах каждого здания. Затем подсчитывался суммарно каждый цвет в пределах каждой площади или улицы, а также в пределах всего исторического центра.

В Самаре были обследованы улицы: Куйбышева, Красноармейская, Фрунзе, Венцека; в Саратове: Кирова, Октябрьская, Волжская, Советская, Московская, Набережная Космонавтов; в Волгограде: улица Мира, Краснознамёнская, Володарского, проспект Ленина, Маршала Чуйкова, Советская, Ковентри, Аллея Героев; в Астрахани: площадь Ленина, улица Ленина, Советская, Экспланадная, Дарвина, Набережная вдоль канала с обеих сторон канала.

В таблице приведены данные по историческим центрам каждого города: двадцать пять оттенков разного цвета.

В историческом центре Самары преобладает жёлтый цвет 22,3 %, причём достигает максимума на улице Красноармейской 36,3 % и минимума – на фасадах зданий на улице Куйбышева 18,2 %, на втором месте светло-бурый цвет 21,6 % с максимумом на улице Венцека 36,5 % и минимумом на улице Фрунзе. Цвета: серый 10,5 %, красный 8,8 %, зелёный 7,9 % – занимают третьи позиции в историческом центре Самары. Практически отсутствуют синий, оранжевый, светло-жёлтый и нейтральные другие оттенки цвета (таблица).

В Саратове доминантными в историческом центре являются светло-бурый 21,8 % и светло-серый 14,8 % цвета; на второй позиции идут белый 8,7 %, красный 8,6 %, серовато-бурый 9,3 %; остальные цвета в пределах 2,0–5,0 % при незначительной добавке оранжевого 0,4 % и голубого 0,2 %.

Максимальное значение светло-бурого цвета на улице Московской 59,8 %, минимальное на улице Октябрьской 4,3 %, светло-серый цвет доминирует на улице Октябрьской 30,5 % и практически отсутствует на улицах Московской и Набережной Космонавтов. Белый цвет достигает максимума 10,9 % на Набережной Космонавтов при минимуме 3,7 % на улице Советской, красный цвет составляет 25,1 % на улице Октябрьской и всего 1 % на улицах Волжской и Советской при отсутствии на Набережной Космонавтов. Серовато-бурый цвет чаще встречается на улице Волжской и отсутствует на улицах Кирова, Набережной Космонавтов.

В Волгограде доминирует светло-бурый цвет 36,2 %.

Максимальное значение светло-бурого цвета отмечается на улице Маршала Чуйкова 81,2 % и минимальное на улице Володарского 12,3 %. Красный цвет 63,2 % господствует на улице Ковентри, почти не наблюдается на улицах Мира, Краснознаменской, Володарского, проспекте Ленина, Советской и составляет 5,1 % на улице Маршала Чуйкова.

В среднем оранжевый цвет составляет всего 9,3 % в историческом центре города. Бурый 9,6 %, светло-жёлтый 7,9 %, жёлтый 8,8 %, светло-серый 6,1 % находятся почти в равных количествах.

### Цветная палитра исторических центров городов Среднего и Нижнего Поволжья

Город	Цвет																								
	Белый	Серый	Зелёный	Красный	Жёлтый	Бурый	Синий	Голубой	Розовый	Коричневый	Желто-белый	Зелёновато-белый	Розово-белый	Светло-серый	Светло-белый	Розовато-бурый	Жёлто-бурый	Светло-желтый	Светло-зеленый	Бежевый	Серовато-бурый	Оранжевый	Серо-зеленый	Светло-голубой	Чёрный
Самара	5,1	10,5	7,9	8,8	2,3	4,0	–	1,7	4,1	–	–	–	1,2	3,6	21,6	0,7	0,5	–	2,6	4,0	–	–	–	1,4	–
Саратов	8,7	5,1	2,3	8,6	4,7	4,3	3,3	0,2	–	–	–	–	6,9	14,8	21,8	0,4	1,2	2,5	0,3	0,7	9,3	0,4	3,5	–	–
Волгоград	10,8	3,1	–	9,3	8,8	9,6	0,3	1,6	0,1	–	3,8	–	–	6,1	36,2	0,3	1,5	7,9	–	–	–	–	–	–	0,6
Астрахань	7,6	1,5	3,0	10,2	8,6	36,6	3,7	0,25	5,1	0,6	1,9	1,2	0,8	1,4	5,1	0,25	6,1	2,5	3,5	–	–	–	–	–	–

В Астрахани доминирует бурый цвет 36,6 % за счёт старого малоэтажного фонда; он в частности составляет 69,7 % на набережной вдоль канала и практически отсутствует на улице Советской. Зато на площади Ленина господствует сочетание светло-бурых оттенков уже в районе современной застройки.

Красный в историческом центре Астрахани равен 10,2 %, достигая 26,1 % на улице Советской, 18,4 % на улице Барвина и около 8 % на улице Ленина.

Суммируя сказанное, можно сделать выводы, что исторические центры Самары, Саратова, Волгограда, Астрахани совпадают по доминирующим бурым цветам, но по остальным их вариантам не совпадают:

1) доминирование светло-бурого, жёлтого в Самаре; светло-бурого, в Саратове, светло-бурого в Волгограде; бурого в Астрахани;

2) большое количество жёлто-серого, зелёного в Самаре;

3) большое количество светло-серого, серовато-бурого в Саратове;

4) большое количество белого, желтовато-белого, светло-желтого и особенно светло-бурого в Волгограде;

5) очень высокий процент бурого, также намного более высокий процент светло-бурого и жёлто-бурого в Астрахани.

**А. В. Цветков**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **ЦЕРКОВЬ РОЖДЕСТВА ХРИСТОВА В АРЗАМАСЕ – ПАМЯТНИК АРХИТЕКТУРЫ СЕРЕДИНЫ XIX ВЕКА**

Церковь расположена в южной части исторического центра г. Арзамаса, на красной линии ул. Ленина. Доминирует в окружающей застройке, играет важную композиционную роль в формировании силуэта города. Является интересным примером шестистолпного храма зального типа в русском стиле.

Существующая ныне церковь Рождества Христова была построена на средства прихожан в 1850–1852 гг. Первые упоминания о ней, как деревянном храме Спасского прихода, относятся к 1665 г. В 1730-е гг. вместо нее была возведена новая деревянная церковь, но уже через 30 лет она была перестроена в камне и вновь освящена в честь Рождества Христова с приделом Собора Богородицы. Это был характерный для того времени небольшой трехчастный с двухапсидным алтарем храм типа «восьмерик на четверике».

В конце XVII в. при Христорожественской церкви построен каменный летний храм во имя Смоленской иконы Божией Матери. В первой половине XVIII в, рядом с ним возвели высокую четырехъярусную колокольню. В 1790-е гг. летний храм был перестроен с двумя приделами: правым во имя Иоанна Богослова и левым в честь святых князя Александра Невского и преподобного Александра Свирского. В 1828 г. на средства купца П. И. Киреева была возведена каменная богадельня.

К середине XIX в. Христорожественская церковь значительно обветшала и прихожане решили построить вместо нее новый более вместительный каменный храм. В 1845 г. арзамасский купец Н. М. Заяшников на свои средства заказал проект церкви известному архитектору К. Тону. Вскоре он был выполнен, одобрен в Нижегородской губернской строительной комиссии и направлен для рассмотрения в Москву в Департамент проектов и смет. Там был отклонен и позже переделан в Главном управлении путей сообщения и публичных зданий в соответствии с «удостоенными Высочайшего одобрения образцовыми фасадами храмов» архитектора К. Тона.

В 1848 г. вновь составленный проект был утвержден императором Николаем I и принят к исполнению. В начале 1850-х гг. церковь была построена и освящена в честь Рождества Христова с двумя приделами: левым во имя Николая Чудотворца и правым в честь Благовещения. Позже были расписаны фасады, местными мастерами

братьями Лысковцевыми вызолочены главы храма; установлен «величественный», один из лучших в г. Арзамасе иконостас, выполненный в мастерской Ф. П. Коринского. В 1855 г. на средства мещанина Н. Ф. Елисеева была возведена еще одна каменная двухэтажная богадельня (ныне объект культурного наследия). С ее строительством закончилось формирование ансамбля Христорожественской церкви.

В 1940 г. храм был закрыт. В последующие годы в здании размещались: хлебопекарня РПС, общежитие, хлебозавод, реставрационная мастерская. За это время оно неоднократно ремонтировалось, реконструировалось и к концу XX в. значительно изменило свой первоначальный облик. Были разобраны все барабаны и шатры; с западной и северной сторон сделаны кирпичные пристройки, внутри здания выполнено железобетонное перекрытие, разделившее его на два этажа; большая часть оконных и дверных проемов заложены, утрачен декор фасадов и интерьеров. Были разобраны завершение основного объема летней церкви и примыкавшая к ней колокольня (в настоящее время восстанавливаются).

В 1998 г. распоряжением КУГИНО здание бывшей Христорожественской церкви передано под подворье Свято-Троицкому Серафимо-Дивеевскому женскому монастырю. В 1999–2009 гг. проведены ремонтно-реставрационные работы. В настоящее время здание полностью восстановлено и используется по первоначальному назначению.

Представляет собой вытянутый с запада на восток прямоугольный в плане (20,5×30,5 м) объем с открытым широким крыльцом с западной стороны. Здание завершают ряд высоких щипцов и аттиковый ярус, над которым установлены пять восьмигранных барабанов, увенчанных высокими шатрами с золочеными главками на тонких шейках.

Декор фасадов строг и лаконичен. Стены украшены пучковыми полуколоннами коринфского ордера, поддерживающими щипцы с развитыми карнизами мелкого профиля. В повышенных и более широких средних пряслах фасадов (кроме восточного) размещены входы с перспективными порталами, над которыми прорезаны флорентийские окна, обрамленные тягами. В остальных пряслах расположены высокие узкие оконные проемы в профилированных наличниках с архивольтами на импостах, дополненные в надоконьях штукатурными кругами. Выступающий цоколь расчленен постаментами под полуколоннами.

Восьмигранные барабаны храма, установленные на высоких основаниях, по углам декорированы полуколоннами коринфского ордера. Их грани с арочными окнами в профилированных обрамлениях завершены развитыми карнизами и килевидными кокошниками. Облицованные медными листами (прежде оштукатуренные, побеленные) шейки глав украшены филенками и такими же по форме как в барабане, но меньших размеров кокошниками. Центральный шатер выполнен с ложными круглыми люкарнами.

Внутреннее пространство храма разделено шестью опорами на три одинаковые по высоте нефа, из которых средний шире боковых. Образованные стенами и опорами конструктивные ячейки перекрыты кирпичными сводами: в среднем нефе итрасепте – цилиндрическими с распалубками, в боковых – крестовыми, в средокрестии – парусным. Стены и столбы декорированы незначительно выступающими пилястрами с килевидными завершениями. Основания подпружных арок отмечены узкими карнизами. Помещения подвала перекрыты кирпичными цилиндрическими сводами.

Церковь Рождества Христова является интересным образцом культовой архитектуры Нижегородской области периода эклектики.

#### Литература

1. ГУЦАНО. Ф.829, оп. 676<sup>а</sup>, д.119;
2. ГУЦАНО. Ф.829, оп. 676<sup>а</sup>, д.155;
3. ГУЦАНО. Ф.1679, оп. 2, д.157;
4. ГУЦАНО. Ф.570, оп.557, д.248;

5. Щегольков, Н. Исторические сведения о городе Арзамасе. – Арзамас.1911, С. 127–128;
6. Сахаров, И. Статистическое описание церквей г. Арзамаса. Нижегородские губернские ведомости. Часть неофициальная № 32, 1888 г.;
7. Терещенко, А. В. Заметки об Арзамасе. – Московитянин. 1852, № 23, отд.7, С.126;
8. Еремеев, П. В. Арзамасские мастера. – Н. Новгород, 1992. – 255 с.;
9. Управление государственной охраны объектов культурного наследия Нижегородской области. Паспорт ОКН. Церковь Рождества Христова / сост. А. В. Цветков, 2007.

**Т. Ю. Николаева**

*(ФГНУ «Институт культурологии образования» РАО,  
г. п. Горки Ленинские, Московская обл., Россия)*

### **ВЕЛИКИЕ РЕКИ КАК ПУТИ ДИАЛОГА КУЛЬТУР В ПОЛИЭТНИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ РОССИИ**

В силу географического положения России диалог культур между ней и Ираном был естественным. Одним из наиболее удобных путей осуществления этого диалога были реки. «Ни одна великая культура, ни одна великая цивилизация не создавалась в изоляции, самостоятельно, в отрыве от других культур. Смогли выжить лишь те культуры и цивилизации, которые способны обмениваться с другими цивилизациями своими достижениями, обладают умением говорить и слушать» [1].

Диалог может происходить на разных уровнях, в том числе и на уровне образов, знаков. Так, и в России, и в Иране некоторые животные и птицы наделялись сакральными свойствами, считались священными. Петух, павлин, утка связывались с идеей плодородия. По народным поверьям, предметы с изображением этих птиц приносили благополучие и счастье в семейной жизни. Культ птиц четко прослеживается в иранской керамике с эпохи неолита до наших дней. На Руси образ птицы был настолько любим, что его использовали практически в любом виде декоративно-прикладного искусства: и на вышивках полотенец, и на свадебных подзорах, и в деталях народного костюма, и в женских височных украшениях, и в декорировании домашней утвари и самого дома. Даже ковши и братины выполнялись в форме уточки. Леденцы делались повсеместно в форме птички, а деревянные формы для изготовления пряников просто напоминают птичник: петухи, курицы, павлины, утки.

К числу светлых символов относили рыб. Изображение рыбы, ее чешуи, хвоста довольно часто встречается на иранских блюдах и сосудах разного назначения как в эпоху неолита, так и во времена правления сельджуков и сефевидов. В русской символике образ рыбы, трансформировавшийся в русалку, чаще всего встречается в таком виде декоративно-прикладного искусства, как резьба по дереву. Образ русалки в русской мифологии, с одной стороны, был частью демонических сил, а с другой стороны, имел обережное значение в резных декорах XVIII–XIX вв. Изображение рыбы встречается и на формах для выпечки коврижек Смоленского региона и берестяных туесках.

К священным животным также относился баран. Изображения в виде стилизованных закрученных рогов или головы барана можно увидеть на многих керамических сосудах во всей Центральной Азии. Символическое изображение рогов барана присутствует на вышивках передников, подолах женских рубах и женских головных уборах.

Довольно часто в иранской керамике доисламского периода и на вышивках полотенец Бежецка конца XIX века встречается S-образный знак, скорее всего, являющийся символом змеи.

Одним из самых значительных сакральных символов, которым пронизано всё декоративно-прикладное искусство Ирана и России всех регионов, было изображение мирового древа, а также Богини-матери.

Также среди общих знаков встречаются символы небесных светил, которым приписывалась оплодотворяющая, очищающая сила (фазы луны, солнечные вихревые розетки). В России чаще всего можно увидеть эти символы на прялках, трепалах, сундуках, тесках, в наличниках окон, в оформлении резных фронтонов крестьянских домов Поволжья и Карелии. В иранской керамике этот образ встречается повсеместно и в доисламской, и в исламской керамике.

Традиция подвешивания бубенчиков для отпугивания злых духов была распространена и в Иране: бубенчики вешались на ишаков, одежду детей, женские свадебные украшения, и в России: составной частью женских украшений-оберегов мордвы были подвески-бубенцы, колокольчики традиционно подвешивались на запряженную тройку лошадей. В дальнейшем отлив колокольчиков стал самостоятельным направлением декоративно-прикладного искусства.

Следует отметить общие черты в декоре керамических изделий Ирана и России. Для традиционной иранской керамики VIII–XIX вв. была характерна традиция украшения тарелок каллиграфическими надписями, содержанием которых являлись добрые пожелания владельцу, благословения, афоризмы, пословицы, и пожелания благополучия. Подобный стиль декора характерен для квасников Рязанской губернии XIX в. и часто встречается на современной украинской бытовой керамике. Формы русских квасников почти полностью совпадают с формой декоративных сосудов, производимых в г. Йазде.

Традиционной народной игрушкой во всем регионе Центральной Азии была глиняная лошадка на колесиках, корни изображения которой кроются в древних сакральных культах. Почти так же выглядят русские деревянные игрушки-лошадки.

Диалог между Россией и Ираном происходил и в области обмена технологиями. Например, одним из крупнейших центров по производству оксида кобальта, необходимого для изготовления глазури синего и голубого цветов, был г. Мешхед. Из Мешхеда оксид кобальта экспортировался в Китай и Россию. В течение XVI–XVII вв. из-за внутренних проблем экспорт фарфора из Китая замедлился. Зато Ираном заинтересовались голландские купцы, которые хотели наладить производство гончарных изделий в китайском стиле на экспорт. Иранские керамисты успешно справились с этой задачей. Они производили предметы «под Китай» и ставили на них фальшивые китайские печати. Этот товар добавляли к запасам караванов с фарфором, которые китайские купцы отправляли в Европу. Известный искусствовед Э. К. Кверфельд [2, с. 108] отмечает забавную деталь, что эти подделки настолько вошли в быт Европы, а в особенности Голландии, что на натюрмортах Ф. Снейдерса, хранящихся в Эрмитаже, есть изображение керамики с синей росписью не только китайского фарфора, но и иранских подделок из городов Йезд и Керман. В Европе в XVII веке в г. Делфт (Нидерланды) под влиянием китайской керамики было налажено собственное производство бело-голубой керамики. Основной выпускаемой продукцией были изразцы для облицовки стен и кафельных печей, а также столовая и декоративная посуда. Делфтские мастера имитировали декор популярного в Европе сине-белого китайского фарфора. Помимо китайских рисунков, мастера украшали свои изделия традиционными голландскими пейзажами, библейскими сюжетами и цветочными композициями.

В России попытки организовать производство фарфора в России начались еще при Петре I, но закончились неудачей. Петр I проявлял большой интерес к оригинальным фарфоровым изделиям, заказывая в Китае украшенные российским гербом вазы, аптекарские сосуды и даже бритвенные тазики. Бело-синяя гамма росписи изделий делфтских мастеров стала копироваться в России на фаянсовом заводе, основанном А. Гребенщиковым в 1724 году. Позднее фирменным стилем фаянсовой посуды Гжели стал бело-синий декор, чему способствовала мода на голландские изразцовые печи.



Начало XX века в России ознаменовалось всплеском моды на восточную культуру. Приезд известного суфия Хазрат Инайят Хана в 1913 году в Россию оказал влияние на русскую философскую мысль, музыку (в частности, А. Н. Скрябина) и особенно на поэтов «Серебряного века». Взаимопроникновение культур России и Ирана, начавшееся с давних пор, продолжается и в наши дни. Проводятся международные конференции, открываются новые факультеты по подготовке культурологов, совершается международный обмен студентами, устраиваются кинофестивали. Диалог подразумевает не только процесс высказывания, но и умение слушать, изучать, казалось бы далекие друг от друга культуры. Именно в народной культуре можно найти много точек соприкосновения, далеких от политических конфронтации.

#### Литература

1. Выступление С. М. Хатами на ежегодной сессии ЮНЕСКО. Париж, 29 октября 1999 г.
2. Кверфельд, Э. К. Керамика Ближнего Востока. – Л.: Государственный Эрмитаж, 1947. – 152 с.

**В. Б. Темнухин**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород. Россия)

### **О СОЗДАНИИ В ННГАСУ СТИХОТВОРНОГО ПЕРЕЛОЖЕНИЯ «СЛОВА О ПОЛКУ ИГОРЕВЕ»**

Шедевр древнерусской литературы «Слово о полку Игореве» знает немало переложений на современный русский язык, выполненных, в том числе выдающимися русскими писателями и поэтами. Однако до сих пор эта задача далека от своего окончательного решения, несмотря на всё возрастающую актуальность основных тем, затронутых древним автором.

В ННГАСУ работа над переложением «Слова...» была по собственной инициативе начата нами в 2004 году. Её целью было создание стихотворного переложения, которое, прежде всего, в максимальной степени передаёт смысл и эмоциональную составляющую древнерусского произведения при отказе от его дословного перевода.

Новационность этой литературной работы заключалась в отказе от использования архаизмов и построения текста переложения таким образом, чтобы он требовал как можно меньше комментариев для своего понимания.

Предполагалось, что новое переложение найдёт своё применение в практике преподавания русской литературы в школе, в деле патриотического воспитания молодёжи, при ознакомлении иностранных граждан с достижениями русской культуры.

Работа проходила в несколько этапов. Первая полная версия переложения опубликована в 2005 году. Вторая, в которую были внесены отдельные правки после получения критических замечаний на первый текст, вышла в свет в 2006 году. В 2008 году была издана третья версия переложения. В ней по возможности были устранены почти все недостатки первых двух версий. Между тем её критический анализ показал, что применяемые в ходе работы художественные приёмы нуждаются в уточнении, а смысловая передача оригинала – в углублении. Учитывая это обстоятельство, дальнейшая работа строилась не на одномоментном создании полной версии, а на более тщательной разработке отдельных отрывков текста-оригинала, которые в совокупности должны составить переложение во всей его полноте. Такая концентрация усилий привела к осязательному результату. В 2009 году вышла в свет брошюра «Плач Ярославны» с текстом переложения соответствующего отрывка «Слова...», а в 2011 году – брошюра «Боян», в которую включены переложения уже нескольких отрывков из текста «Слова...» (зачин, о Бояне и плач Ярославны).

Эти брошюры успешно участвовали в ряде литературных конкурсов и других мероприятий, в том числе наравне с книгами профессиональных нижегородских литераторов были включены в «длинный список» произведений на соискание Бунинской премии 2010 и 2012 гг.

В 2013 году на общественных началах в Нижнем Новгороде снят видеосюжет, посвящённый создаваемому переложению «Слова...». Тогда же тексты этого переложения были успешно использованы в одной из школ Тамбовской области для подготовки научной работы учащихся. Вариант статьи, посвящённой переложению, размещён в международной системе ISI-SSOAR (Кёльн, Германия).

К сожалению, усилия по переложению «Слова...» не получили заметной поддержки у администрации ННГАСУ как не соответствующие профилю вуза, а у администрации г. Нижнего Новгорода – как непредусмотренные бюджетом. Несмотря на рекомендации к изданию пробным тиражом, полученные в Министерстве образования Нижегородской области, издательский проект до сих пор даже не запланирован.

***О. Н. Воронина, О. П. Лаврова, И. Н. Шилина***  
*(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

### **ФИТОРЕМЕДИАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СУЩЕСТВУЮЩИХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ КАК РЕСУРС АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Архитектурно-ландшафтное проектирование как один из этапов изменения городской среды определяет будущие стандарты ее качества и ожидаемый уровень комфорта. Появление проекта означает и возможность определения финансовых затрат на его реализацию. В период постиндустриального развития и декларирования ориентации на устойчивое развитие особое внимание должно обращаться не на тотальное преобразование городских ландшафтов с полным уничтожением всех ландшафтных особенностей места, включая зеленые насаждения, рельеф и малые реки, а на его исследование, приспособление и максимальное включение в будущие стратегические и тактические планы. Важнейшим возобновляемым ресурсом, определяющим устойчивость развития поселения, являются существующие растительные сообщества.

Постиндустриальное развитие городов предполагает высвобождение земельных участков из-под промышленных предприятий и смену их функций. При этом в центре города остаются постпромышленные и прилегающие к ним территории, которые, отводятся под жилую застройку, офисы, торговлю и общественные ландшафтно-рекреационные зоны.

Такие территории, как правило, сохраняют высокий уровень промышленного загрязнения, которым часто пренебрегают при проектировании и строительстве новых микрорайонов или рекреационных зон. Одним из оптимальных методов ревитализации таких территорий может быть фиторемедиация – технология очищения почвы с помощью высших растений. Это самый экономичный, экологичный и одновременно эстетичный способ возврата нарушенных постпромышленных территорий в городскую ткань. Применение этого метода позволяет проектировать на месте таких территорий парки фиторемедиации, которые одновременно будут использоваться и как объекты рекреации.

К настоящему времени уже накоплено достаточно данных о фиторемедиационных способностях отдельных видов дикорастущих и культурных древесно-кустарниковых и травянистых растений. Технология фиторемедиации предполагает искусственную посадку или посев и выращивание на загрязненной территории таких растений с последующим удалением их биомассы [1–4].

Однако на заброшенных загрязненных постпромышленных территориях формируются растительные сообщества, в составе которых могут произрастать виды, обладающие способностью к фиторемедиации. На основании этого можно предположить, что существующие растительные сообщества в зависимости от видового состава и доли в них видов-фиторемедиантов могут изначально иметь определенный фиторемедиационный потенциал. Выявление на загрязненных территориях растительных сообществ с высоким фиторемедиационным потенциалом может быть перспективным для проектирования на их базе парков фиторемедиации с минимальными затратами на их создание и содержание. В отдельных случаях можно полностью избежать необходимости искусственной посадки растений или провести лишь незначительное изменение существующей растительности.

Примером является Бурнаковская низина. Эта территория площадью 140 га, расположена в Московском районе Нижнего Новгорода и длительное время являлась зоной сброса отходов химического производства завода по переработке нефтепродуктов, отходов машиностроительного завода и Новосормовской ТЭЦ через систему каналов и озер в Волгу. Также на территории выявлены многочисленные несанкционированные свалки строительного и бытового мусора. Значительная часть площадки загрязнена нефтепродуктами и тяжелыми металлами, и почвы на ней требуют рекультивации [1]. В настоящее время в Бурнаковской низине, в соответствии с планом развития Нижнего Новгорода, ведется строительство нового жилого микрорайона. К сожалению, проект микрорайона и парковой зоны выполнялся без учета особенностей существующего природного комплекса.

Цель нашей работы – выявить фиторемедиационный потенциал (ФП) существующих растительных сообществ на территории Бурнаковской низины. Работы проводились в летне-осенний период 2012 года. На основе проведенного обследования территория была разделена на несколько ландшафтных участков. На ландшафтных участках описывался видовой состав, визуально отмечалось общее проективное покрытие травостоя, степень сомкнутости крон древесно-кустарниковых насаждений и доля доминирующих видов в составе древостоя или травостоя.

Фиторемедиационный потенциал определялся исходя из доли в составе насаждений видов, обладающих, по литературным данным, способностью к фиторемедиации. Для этого была предложена 3-балльная шкала: 1 балл – ФП высокий: в составе насаждений преобладают виды, обладающие способностью к фиторемедиации, их доля в проективном покрытии травостоя или в составе древостоя превышает 60 %; 2 балла – ФП средний: доля растений, обладающих фиторемедиационной способностью, составляет от 20 до 60 %; 3 балла – ФП низкий: виды, обладающие способностью к фиторемедиации, встречаются единично или полностью отсутствуют.

На основе предложенной шкалы на исследуемой территории были выделены ландшафтные участки с различным фиторемедиационным потенциалом существующих растительных сообществ (таблица):

*Ландшафтный участок I.* Участок водных и прибрежно-водных растений. Среди произрастающих на данном участке видов доля растений, обладающих способностью к фиторемедиации, составляет 65 %, следовательно, насаждения в целом обладают высоким ФП.

*Ландшафтный участок II.* Заброшенные сады. Располагается в центре, на западе и северо-западе Бурнаковской низины, в районе улицы Левинки. Среди произрастающих там видов, по литературным данным, не встречаются растения, пригодные для фиторемедиации. Следовательно, можно предположить, что насаждения на ландшафтном участке II обладают низким ФП.

*Ландшафтный участок III.* Дериваты пойменной дубравы. Расположены в северо-восточной и юго-западной части обследуемой территории. В составе древостоя доминируют виды, не обладающие способностью к фиторемедиации. Однако в составе травостоя выявлены виды, обладающие такой способностью, что дает возможность предположить, что сообщества на участке III имеют средний ФП.

*Ландшафтный участок IV.* Массив из недолговечных древесных пород. Расположен в южной и юго-западной части территории. В составе древесных насаждений на данном участке преобладают различные виды ив, которые обладают значительной способностью к фиторемедиации [3, 4]. Следовательно, участок IV можно отнести к территории с высоким ФП.

*Ландшафтный участок V.* Волжский откос. Доля видов-фиторемедиантов в растительных сообществах незначительна, поэтому ФП на этом ландшафтном участке можно определить как низкий.

*Ландшафтный участок VI.* Открытые пространства с единичными деревьями, представляющими собой сообщества вейника наземного с пойменными и сорно-луговыми видами. Наличие в составе травостоя 35 % вейника наземного дает возможность предположить, что растительные сообщества в целом обладают средним ФП.

В результате проведенных исследований выявлено, что растительные сообщества природного комплекса на территории Бурнаковской низины обладают различным фиторемедиационным потенциалом. Участки с высоким фиторемедиационным потенциалом (участок водных и прибрежно-водных растений и массив из недолговечных древесных пород (ив)) являются перспективными для проектирования на их базе парка фиторемедиации с минимальными затратами на его создание и содержание и минимальным вмешательством в сложившиеся природные экосистемы. Дериваты пойменной дубравы и участки открытых пространств обладают средним фиторемедиационным потенциалом, и одновременно высокой эстетической ценностью. Они также перспективны для использования в качестве парка фиторемедиации с сохранением наиболее ценных и декоративных видов и увеличением в составе сообществ доли видов, обладающих способностью к фиторемедиации. На остальных участках насаждения обладают низким фиторемедиационным потенциалом, и для данных территорий возможны объемно-планировочные решения, не предусматривающие сохранение существующих природных сообществ, например строительство спортивных площадок, стадионов, школ, торговых центров с парковками для автотранспорта.

Проведенное исследование дает основание внести существенные изменения в ранее выполненный проект общественной парковой зоны нового жилого района Бурнаковской низины. Размещение школы и спортивного комплекса должно сместиться на запад, уступив место естественным насаждениям, обладающим высоким фиторемедиационным потенциалом. Участки у естественного водоема, где ранее планировалось застройка, могут использоваться в основном для прогулок, тихого отдыха с оформлением видовых точек и площадок для наблюдений за природными процессами таким образом, чтобы растения могли выполнять свои фиторемедиационные функции. Архитектурно-художественный облик и качество жизни в будущем районе в результате будет выше при общем снижении затрат на строительство и эксплуатацию.

## Литература

1. Воронина, О. Н. Фиторемедиация как перспективный метод ревитализации постпромышленных приречных территорий / О. Н. Воронина, О. П. Лаврова, И. Н. Шилина // Великие реки – 2012 : 14-й Междунар. науч.-пром. форум. В 2 т. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2012. – Т. 2. – С. 486–489.

2. Маджугина, Ю. Г. Растения полигонов захоронения бытовых отходов мегаполисов как перспективные виды для фиторемедиации / Ю. Г. Маджугина, В. В. Кузнецов, Н.И. Шевякова // Физиология растений. – 2008. – Т. 55. – № 3. – С. 453–463.

3. Максименко, А. П. Улучшение экологической обстановки в районах с нефтяным загрязнением почвы / А. П. Максименко, В. А. Герш // Наука и образование для целей биобезопасности : тез. докл. 5 межд. конф. / БиоРесурсы и Экология. – Пушино, 2008. – С. 63–66.

4. Фиторемедиация [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://phytoremediation.ru/fitoremediatsiya/fitoremediatsiya-i-puti-povisheniya-ee-effektivnosti/fitoremediatsiya.php>.

**Е. Е. Мареева**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **АРХИТЕКТУРА ЖИЛЫХ ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XIX – НАЧАЛА XX ВЕКОВ В КРУПНЫХ РОССИЙСКИХ ГОРОДАХ**

Традиция возведения построек из дерева, неотъемлемая для всей русской строительной истории, стала определяющей в формировании облика провинциальных городов России к первой половине XX века. Характерный колорит большинства русских городов во многом сформировался благодаря сочетанию компактно застроенного центра и основных улиц и опоясывающих их по периферии массивов деревянных домов. Формирование городской деревянной застройки на протяжении XIX века в значительной степени отражает общие для провинциальной России градостроительные тенденции, характерные для пореформенного времени. Тем не менее благодаря сильной связи с местными традициями архитектура деревянных домов второй половины XIX начала – XX века обладает характерными чертами, позволяющими говорить о типологических особенностях на уровне отдельных регионов страны. Для выявления ее основных объемно-композиционных и декоративно-художественных характеристик были рассмотрены научные работы и проведены исследования, раскрывающие особенности деревянной архитектуры городов Поволжья, представленных Костромой, Самарой и Нижним Новгородом.

Деревянная застройка Костромы к концу XIX века составляла около 90 % от всех жилых построек. Каменные строения формировали центральную часть городского ансамбля и главные улицы, выходя на набережную реки Волги. В силу того, что доминирующей функцией Костромы как губернского города была административная, она не получила значительного промышленного развития до конца XIX века; это же обстоятельство, вероятно, способствовало соблюдению жесткой градостроительной политики по отношению к застройке. На протяжении всего XIX столетия в Костроме сохранялись достаточно сильные традиции классицизма с характерным набором свойственных ему композиционных элементов. Классические портики, акцентировавшие центральную часть фасадов, рустовка стен, формы наличников придавали деревянным домам вид каменных. Декор, покрывавший фасады, также создавал впечатление лепного декора каменных построек. Большое распространение получила барельефная резьба по дереву, что неслучайно: неподалеку от Костромы в селе Большие Соли процветал промысел резьбы иконостасов. Часто на фасадах домов второй половины XIX века можно было видеть сочетание различных типов резьбы: сложный объемный декор покрывал поверхность фриза, наличники же были выполнены в технике пропильной резьбы, характерной для народной крестьянской архитектуры (дом № 50 по ул. Симановского). К концу XIX века традиции образцового проектирования постепенно утратили свое значение, уступив место стилевым направлениям эклектики, с одной стороны, и традициям народного зодчества, с другой. Вместе с тем отдельные элементы и формы классицизма можно встретить в переработанном варианте и на фасадах более поздних построек. Так, мезонин прочно утвердился в архитектуре городских деревянных построек, часто приобретая форму крестьянской светелки. Другой пример: рельефные балясины под оконными проемами, активно применявшиеся в «образцовых» постройках, часто трансформировались в подобные им элементы декора, выполненные в технике пропильной резьбы [1].

Губернский город Самара на Волге к началу XX века представлял собой крупный торгово-промышленный, транспортный и административный центр.

Деревянные жилые строения ко второй половине XIX века в ней составляли 89,1 % всей застройки, что практически в точности совпадает с данными для Нижнего Новгорода того же периода. Каменная застройка формировала центральную часть города сетью прямоугольных кварталов, застройка периферийных территорий осуществлялась за счет кварталов деревянных домов. Классицизм не получил в Самаре значительного развития в силу того, что активное формирование городской архитектуры пришлось на вторую половину XIX столетия; кроме того, из-за частых опустошительных пожаров деревянные постройки классицистического периода, имевшие большое значение в других городах, не сохранились. Исследователи отмечают необычайную пестроту художественно-стилистической направленности в деревянной застройке Самары, связывая ее с отсутствием явно выраженных традиций. Эkleктика проявилась в широком спектре направлений: наряду с русской национальной темой, сформировавшей декоративно-художественный облик большей части построек, здесь можно встретить жилые дома, ориентированные на западные архитектурные стили. Нередки были примеры построек, сочетающих в себе элементы нескольких архитектурных стилей: национальные мотивы или формы модерна дополнялись деталями, взятыми из европейской готики. Для построек Самары, выполненных в русском стиле, в большей степени, чем для нижегородских деревянных домов, характерно применение конструктивно-пластических элементов и форм этого архитектурного направления. Акценты, представленные шатровыми башнями, щипцами различной формы, фигурными кровельными завершениями, щипцами, балконами, крыльцами, формировали выразительный облик как небольших, так и достаточно развитых в плане многоквартирных жилых домов. При сходстве в трактовке объемно-пространственной композиции фасадов нижегородских и самарских деревянных жилых домов последние отличает многоакцентность, в большей степени выраженная средствами национальной архитектуры [2].

Нижний Новгород во второй половине XIX века стал крупнейшим торгово-промышленным центром страны. Застройка его к концу столетия, как и в большинстве крупных российских городов, в массе своей оставалась деревянной и составляла 75 %. Преимущественно каменная застройка формировала кварталы прилегающей к кремлю верхней части города, протяженную вдоль окского берега территорию Нижнего Посада, распространялась от Верхнего Посада вдоль направлений основных улиц. Преобладающей в структуре города и массовой на окраинах оставалась деревянная и смешанная застройка. Традиции классицистического периода первой половины XIX века в нижегородской архитектуре воплотились в нескольких типах «образцовых» построек, к наиболее выразительным из которых относятся одноэтажные дома с мезонином и ордером из пилястровых портиков. В то же время, классицистическая школа оказала влияние на архитектуру деревянных домов и более позднего периода, что выразилось в устойчивости композиционных приемов и их сдержанности, тектоничности, значении ордера по сравнению, например, с постройками Самары. В наибольшей степени в нижегородской деревянной архитектуре проявились традиции эkleктики. Под влиянием сильных национальных традиций преобладающее значение получило стилизаторство в виде неорусского стиля и стилизации форм древнерусской архитектуры. Чаще всего конструктивно-пластические элементы и формы, заимствованные из народной архитектуры, накладывались на классическую схему композиции городского дома. Наиболее ярко приемы фольклорного варианта русского стиля проявились в образной составляющей городского деревянного зодчества – его декоре. Резной декор наличников с преобладанием растительных мотивов, ажурные межэтажные и фризные пояса создавали горизонтальный и вертикальный ритм плоскостных фасадов многоквартирных городских домов второй половины XIX века. В архитектурном декоре приемы русского стиля тесно переплетаются с региональными традициями крестьянской (непрофессиональной) архитектуры. В период поздней эkleктики появилось много домов с архитектурными элементами модерна. Приемы модерна получили воплощение не только в крупных доходных постройках, но и в небольших домах крестьян и разночинцев, часто формирующих средовую застройку.

Обобщая обзор жилой деревянной архитектуры крупных провинциальных городов Поволжья, можно отметить, что формировалась она в русле единого общероссийского архитектурного процесса. В то же время ряд особенностей, связанных с региональными традициями, повлиял на формирование самобытного неповторимого облика с уникальным наследием деревянной архитектуры в каждом из этих городов.

#### Литература

1. Булавин, Е. А. Деревянное кружево Костромы / Е. А. Булавин. – Ярославль: Верхне-Волжское кн. изд-во, 1975. – 63 с.
2. Самогоров, В. А.. Деревянная и каменно-деревянная архитектура Самары конца XIX – начала XX веков / В. А. Самогоров, Е. А. Сысоева, Ю. Д. Черная. – Самара: ООО Книга, 2011. – 400 с.

**В. Н. Котов**

*(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

### **АРХИТЕКТУРА ДЕРЕВЯННЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ ПО УЛ. ГРЕБЕШКОВСКИЙ ОТКОС И УЛ. ГОГОЛЯ**

Летом 2012 года в рамках обмерной практики под руководством автора статьи были произведены обмеры фасадов и деталей двухэтажных деревянных жилых домов № 11 и № 13 по улице Гребешковский откос и дома № 22 по улице Гоголя в Нижнем Новгороде. Дома были построены в конце XIX столетия в распространенном в это время архитектурном стиле эклектики.

Жилой дом № 11 (ул. Гребешковский откос) двухэтажный на кирпичном цокольном этаже. Фасад имеет шесть световых осей, симметрично расположенных относительно центральной части дома. Окна цокольного этажа имеют прямоугольную форму с лучковой перемычкой. Окна первого и второго этажей имеют одинаковые размеры по высоте и ширине. Очелье наличника имеет горизонтальный сандрик с раскреповкой карниза в месте примыкания выступающих вертикальных элементов наличника, нижняя часть которых декорирована элементами, напоминающими гири-висяги. Средняя часть вертикальных элементов наличника декорирована рамками с филёнчатым элементом внутри. В нижней части вертикальных элементов наличника также расположены гири-висяги. Нижняя горизонтальная часть наличника имеет прямолинейную, симметричную форму, которая по кромке декорирована глухой резьбой. На главном фасаде располагаются три пилястры, две – по углам здания, одна – по центру. Междуэтажный пояс украшен прорезной резьбой, переходящей на верхнюю часть пилястры первого этажа. Венчающий карниз декорирован кронштейнами. Дом имеет четырёхскатную крышу, покрытую в настоящее время шифером. На центральной оси крыши расположено слуховое окно с кровлей лучковой формы. Стены дома имеют горизонтальную обшивку, выполненную из филёнчатых досок. Участки стен под окнами первого и второго этажей имеют обшивку «в ёлочку».

Жилой дом № 13 (ул. Гребешковский откос), также двухэтажный на кирпичном цокольном этаже. Фасад имеет четыре световые оси. В осях № 2, 3, 4 расположены одинаковые по форме окна с деревянными наличниками. На оси № 1 на первом этаже находятся две спаренные одностворчатые входные двери, которые в верхней части имеют фрамуги. На втором этаже (ось № 1) располагается окно, имеющее значительно большую ширину, чем остальные оконные проемы главного фасада. Его обрамляет такой же наличник, как и на остальных окнах. Наличник окна в средней части очелья имеет небольшой фронтончик. Декоративное убранство наличника представляют накладные элементы (рамочки, бобышки). Окна цокольного этажа имеют прямоугольную форму с лучковой перемычкой. Венчающий карниз также

декорирован кронштейнами. Дом имеет в плане форму параллелограмма, что было, видимо, обусловлено конфигурацией участка домовладения. Торцы сруба обшиты досками. Плоскости фасадов обшивки не имеют. Крыша дома четырехскатная, в настоящее время покрыта профнастилом. На световой оси № 3 на вальме крыши расположено слуховое окно с кровлей лучковой формы.

Жилой дом № 22 (ул. Гоголя) также двухэтажный на небольшом кирпичном оштукатуренном цоколе. Главный фасад имеет четыре световых оси. Окна второго этажа имеют большую высоту по сравнению с окнами первого. Ширина окон обеих этажей совпадает. С левой стороны к дому примыкает одноэтажный пристрой, в торце которого находится двухстворчатая филёнчатая дверь с односкатным козырьком на подкосах. На главном фасаде расположены: междуэтажный карниз и две пилястры. Венчающий карниз украшен подзором из вертикально расположенных пикообразных досок. Наличник окна с «ушками» по углам имеет достаточно простую конфигурацию с незначительными декоративными элементами. На световой оси № 4 (первый этаж) располагается двухстворчатая филёнчатая дверь с двухскатным козырьком на подкосах. Дом имеет четырехскатную крышу, покрытую в настоящее время шифером. На центральной оси главного фасада, на вальме крыши расположено слуховое окно с двухскатной крышей. С правой стороны к дому примыкает брандмауэрная кирпичная стена. Стены дома имеют горизонтальную обшивку, выполненную из филёнчатых досок.

***И. Г. Рымаренко, М. В. Рымаренко***  
*(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

### **ЖИЛОЙ ДОМ № 9 ПО УЛИЦЕ Б. ПОКРОВСКАЯ АРХИТЕКТОРА В. Н. РЫМАРЕНКО**

Послевоенное возрождение страны наглядно проявилось в строительстве большого количества жилых и общественных зданий. Коснулось оно и центральной улицы г. Горького – ул. Свердлова (Б. Покровской), места ответственного как с исторической точки зрения, так и стилистической. К началу 40-х годов XX века здесь соседствовали друг с другом здания, построенные в конце XVIII – начале XIX века в стиле русского классицизма, эклектики, модерн середины XIX века, в «кирпичном», неорусском стиле начала XX века. Все они отличаются своеобразием, обусловленным необычностью исторической, географической и культурной ситуации Нижнего Новгорода.

Участок, отведённый под строительство жилого дома завода им. Ульянова, расположен напротив «Дома Костроминых» построенного в конце XVIII века по проекту архитектора Я. А. Ананьина. На этом месте в 1741 году взамен деревянной 1621 года была построена каменная Верхнепосадская Никольская церковь. На Б. Покровскую выходят два каменных дома-близнеца, построенные в 1842–1844 гг. по проекту архитектора Г. И. Кизеветтера, обрамлявшие выход Никольской церкви на центральную улицу города. В них располагались квартиры причта и богадельня. В 1887 году близ Никольской церкви была воздвигнута часовня в русско-византийском стиле с пятью главами. Однако в 1930-х гг. были утрачены и Никольская церковь, и часовня.

На месте Никольской церкви в 1935 году строится гостиница «Интурист» (позднее «Москва»), по проекту архитектора А. З. Гринберга.

Перед архитектором Валентином Николаевичем Рымаренко стоит сложная задача – проектирование 5-этажного жилого дома, который необходимо грамотно тактично вписать в существующую веками сложившуюся ситуацию.

Проектирование жилого дома начинается в начале 1950-х годов, почти одновременно с проектированием Центрального универмага в Канавинском районе г. Горького.



Автором-архитектором принимается единственно правильное решение – постановка жилого дома с отступом от красной линии застройки улицы Свердлова (Б. Покровской), создающим курдонер между 3-этажными домами-флигелями и вплотную примыкающим к ним со стороны гостиницы «Москва» проектируемым жилым домом.

Планировочное решение трех нижних этажей жилого дома отличается от верхних из-за симметричного примыкания существующих флигелей к главному фасаду проектируемого жилого дома. Самым сложным и трудоёмким в проектировании является этап, определяющий решение фасадов в соответствии с требованиями времени и учетом стилистики окружающей исторической застройки.

Поиски решения фасадов жилого дома выливаются в большое количество эскизов-вариантов. Многолетняя творческая дружба с московским архитектором А. Ф. Жуковым позволяет Валентину Николаевичу воспользоваться советом-консультацией маститого мастера архитектуры, который в письменной форме направляет творческие поиски теперь уже своего опытного коллеги к принятию единственно правильного решения.

«Теперь о Вашем жилом доме. Задача Вам дана труднейшая и я проделал массу эскизов, чтобы дать какой-нибудь совет о поправках. А поправки нужны, т. к. получились три дома разных масштабов, а не один, несмотря на многие достоинства решения.

Я бы сравнял нижние этажи дома с существующими трёхэтажными, чтобы получить необходимейшее одно общее членение по горизонтали. Над входными арками в лестницы сделал бы арочные, высокие в 2 этажа окна лестничной клетки для «спутывания» масштабов трех частей композиции и затем усилил бы центр колоннами на пилонах нижних, цокольных этажей, либо выдвинул всю стену, как сильный цоколь, т. е. в нижних этажах перекрыл бы центр полуколонны фронтоном или богатой декорацией со скульптурой под ним к середине. Что верхние этажи дома будут выше нижних – не страшно; если все будут низкими – тоже хорошо в порядке устранения излишеств и увеличения дома на один этаж при той же высоте. Курдонер необходимо огородить от улицы хорошей чугунной решёткой, включив её в смету. Это в порядке заботы о городе, свойственной советскому градостроительству только!» – А. Ф. Жуков (1951.7.1).

С учётом советов, внимательно проанализировав замечания и пожелания мастера архитектуры, Валентин Николаевич завершает работу над фасадами жилого дома, который тактично грамотно вписывается в историческую среду главной улицы старинного, одного из красивейших городов России – Нижнего Новгорода.



Рис. 1. Вид на участок под строительство жилого дома № 9 по ул. Б. Покровская (фото 1950-е гг.)

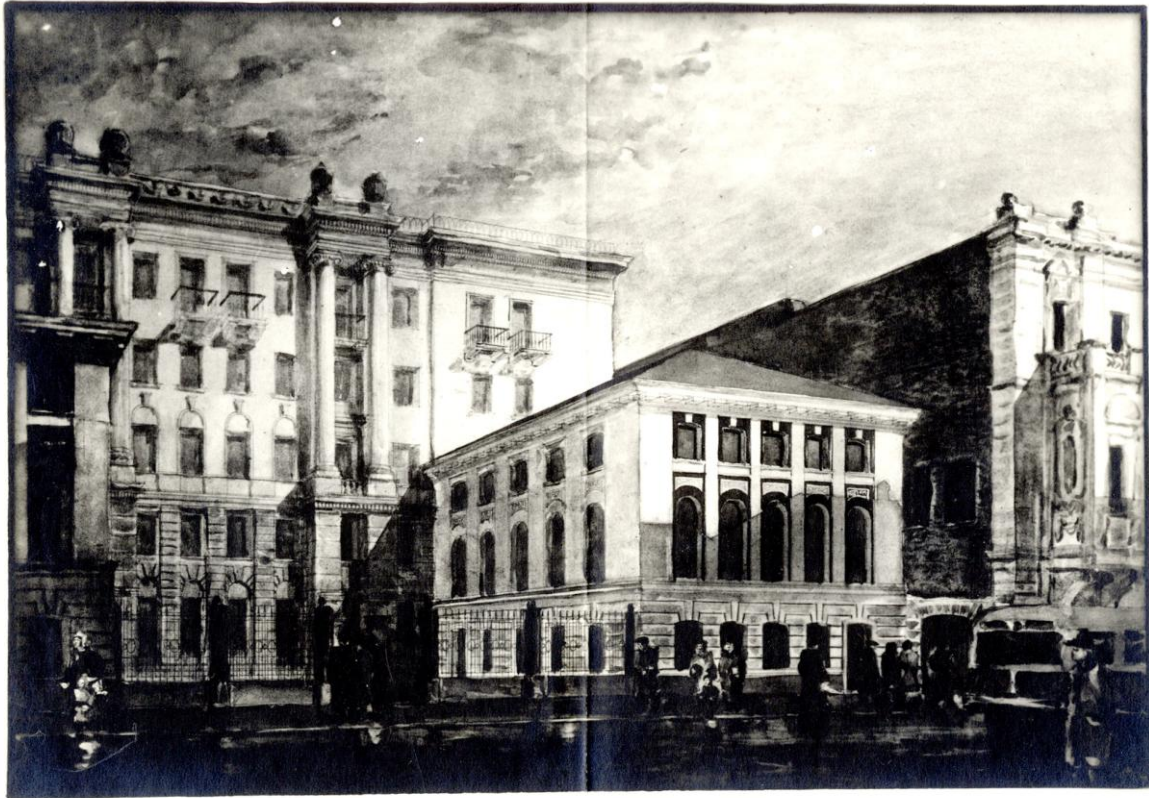


Рис. 1. Перспектива жилого дома № 9 по ул. Б. Покровская 1950-е гг. (арх. В. Н. Рымаренко)



Рис. 2. Жилой дом № 3 по ул. Б. Покровская (фото 2013 г.)

**Э. Л. Тетеровский**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

**ДЕРЕВЯННЫЙ ХРАМ ПОКРОВА БОЖИЕЙ МАТЕРИ  
В С. КАМЕНКА ВОРОТЫНСКОГО РАЙОНА  
(ПО МАТЕРИАЛАМ ОБМЕРОВ)**

Храм Покрова Божией Матери в с. Каменка Воротынского района Нижегородской области построен в 1884 году на средства лесозаводчика И. П. Давыдова. Обмеры выполнены летом 2012 года.

Храм деревянный, одноглавый, трехпрестольный, выполнен в стиле эклектичных каменных храмов южных районов Нижегородской области. Трехчастное деление колокольни, двухчастное деление молельного зала, наличие ложных закомар, шатровое завершение кровель. Наружная отделка храма выполнена с небольшим откосом от основной стены 30–40 мм. Ребристые ширинки выполнены с шагом в размер кирпича. Членения подшивных карнизов кратны кирпичным размерам. Узоры на причелинах характерны для «кирпичного стиля» того времени. По свидетельству местных жителей артель, которая строила храм, была из Курмыша.

Храм прямоугольный в плане, зал с двумя трехметровыми приделами и подшивным восьмиугольным потолком с уклоном 30 градусов, что дало возможность установить на стропила восьмерик с откосом от несущей стены на полтора метра. Толщина бревен стропил 50 см. Восьмерик имеет угловые раскосы на центральный столб с главкой. Восьмерик выполнен из односторонне окантованных бревен рубленных без остатка. В нижней части сруба восьмерика предусмотрены вентиляционные отверстия, прикрытые внешней деревянной обшивкой.

Конструкция колокольни, восьмерик на четверике, высота четверика колокольни совпадает с высотой четверика зала. Стены четверика выполнены из двусторонне окантованных бревен диаметром 40–50 см с толщиной стены 30 см. Стены восьмерика выполнены из неокантованных бревен, рубленных без остатка, как продолжение стен четверика.

Внешнее уширение стен выполнено за счет внешних сжимов и набитой сверху отделочной доской. Верхний восьмерик от площадки колокольного звона выполнен из бревен меньшего диаметра, что дает иллюзию уменьшения размеров частных объемов на 50 см с каждой стороны.

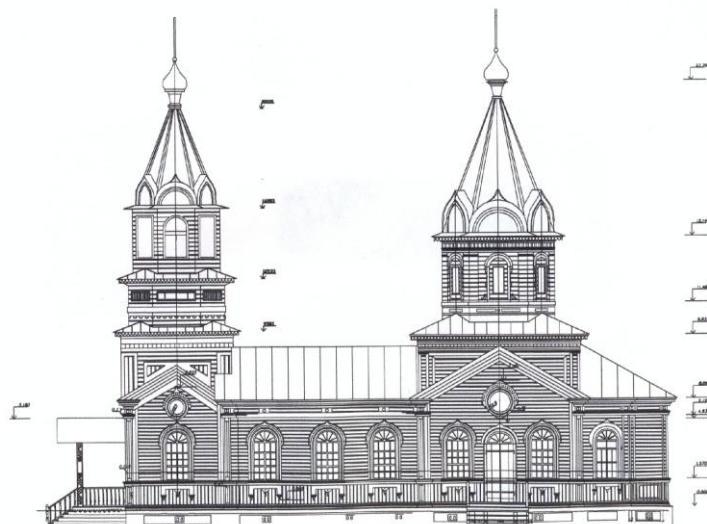


Рис. 1. Чертеж южного фасада церкви Покрова Божией Матери

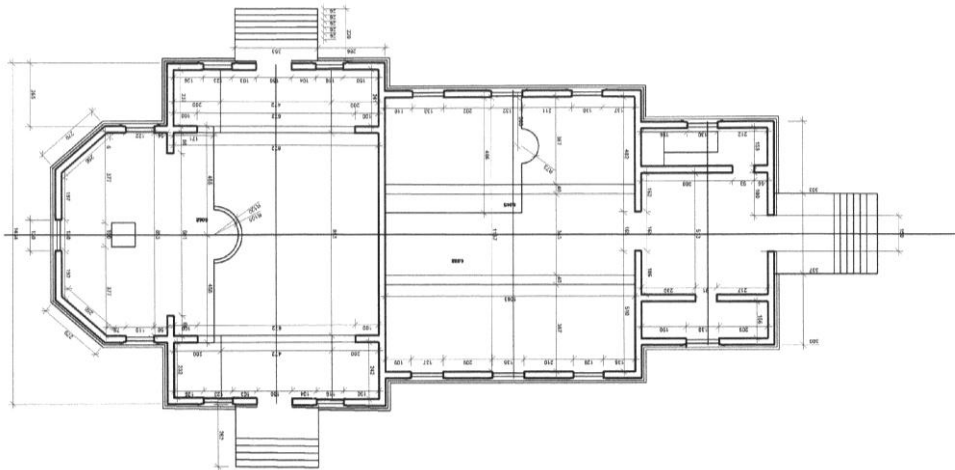


Рис. 2. План 1-го этажа церкви Покрова Божией Матери



Рис. 3. Южный фасад церкви Покрова Божией Матери (фото)



Рис. 4. Западный фасад церкви Покрова Божией Матери (Фото)

**В. М. Кагорев**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **СМОЛЕНСКАЯ ЦЕРКОВЬ 1698 Г. В ПРИГОРОДНОЙ УСАДЬБЕ Г. Д. СТРОГАНОВА В ГОРДЕЕВКЕ: ПРОБЛЕМЫ РЕСТАВРАЦИИ**

Церковь Смоленской иконы Божией Матери в пригородной нижегородской усадьбе Строгановых была возведена в 1698 году рядом с главным каменным домом усадьбы, на сегодня утраченным. Усадьба располагалась на низком левом берегу Оки, на территории бывшего села Гордеевка (сейчас территория комплекса Смоленской и Владимирской церквей на ул. Гордеевской в Н. Новгороде). В пределах охранной зоны территории памятника находятся: церковь Владимирской иконы Божией Матери 1908 года и здание церковного причта, являющиеся объектами культурного наследия, а также постройки 60–70-х годов XX века различных организаций, располагавшихся здесь в советское время.

Сравнительно небольшая церковь, перекрытая сомкнутым сводом со световой главой в центре пятиглавого завершения, имеет одновременный северный придел. Фасады храма делятся на два яруса оконными обрамлениями и рядами коринфских колонн. Богато украшенная различными белокаменными деталями церковь прекрасна и уникальна. Перед западным входом располагается небольшая колокольня. Центральная глава церкви покрыта металлом, в современном состоянии позолочена, остальные главы шлемовидной формы покрыты зеленой поливной черепицей. В завершениях глав – кованые кресты и флюгер на колокольне в виде узорного прапора.

В фондах ГУ ГАСДНО хранится документация по проведенным натурным исследованиям, обмерные чертежи, фотофиксация, а также рабочая проектная документация по реставрации Смоленской церкви в Гордеевке. Определенный интерес с точки зрения значимости таких памятников архитектуры для страны даже в трудные военные и послевоенные годы представляет фиксационный чертеж плана церкви по обмерам О. И. Брайцевой и С. Л. Агафонова (1944 г.), выполненный С. Л. Агафоновым в 1947 г. (ф. Р-5, оп. 4–6, д. 35).

В 1952 г. проводились реставрационные работы по восстановлению покрытия глав из металлической черепицы взамен утраченного керамического лемеха. В 1964–1967 гг. на Смоленской церкви были проведены реставрационные работы (архитектурно-авторский надзор и научно-методическое руководство производственных работ – архитекторы С. Л. Агафонов, В. Я. Чашин). Вычинка цоколя проводилась после обследования фундаментов. Чертежи архитектурно-археологических обмеров шурфов (ф. Р-5, оп. 4–6, д. 34) выполнены архитектором В. Я. Чашиним. Была проведена реставрация кирпичных стен и укрепление белокаменных деталей парапетов на восточном и северном фасадах. Восстановлены картуши, утраченные части были вытесаны по шаблонам, снятым с древних подлинных профилей. По такому же принципу была произведена реставрация утраченных тесаных кирпичных профилей оконных наличников и венчающего карниза церкви. Все работы по реставрации кирпичной кладки выполнялись из большемерного кирпича, полученного от разборки поздних пристроенных исторических зданий в г. Балахне.

При реставрационных работах 1964–1967 гг. ввиду отсутствия белого камня утраченные белокаменные повторяющиеся детали восстанавливались литыми из белого цемента с установкой на известковом растворе. В качестве моделей использовались снятые подлинные белокаменные детали. Одновременно с восстановлением деталей производились архитектурно-археологические обмеры, снятие точных шаблонов (ГАСДНО ф. Р-5, оп. 4–6, д. 41 – шаблоны флюгера, черепицы и др.), крест придела, глава придела, глава колокольни, шаблоны белокаменных профилей, шаблоны карниза, шаблон капители и др. (ф. Р-5, оп. 4–6, д. 35, 10 листов). В 1966 г. осуществлялись работы по реставрации черепицы на малых главах церкви и колокольне из цементного раствора с эпоксидной смолой и др.

составляющими. Осенью 1966 г. была покрыта металлом центральная глава, произведен ремонт кованых крестов.

На современном этапе церковь также нуждается в реставрации. Ремонтно-восстановительные работы следует проводить на фасадах храма, где в значительных объемах требуется вычинка кирпичной кладки стен и цоколя. Требуют воссоздания белокаменные детали наличников окон на южном и восточном фасадах, фрагменты белокаменного пояса, базы колонн. Утрачены капители угловых колонн на северном фасаде придела, белокаменные сандрики окон второго яруса храма на западном фасаде, детали венчающего карниза, элементы декоративных парапетов. При реставрации 1967 г. утраченные детали капителей отливались из декоративного цемента, сейчас их следует выполнять из известняка.

Требует ремонта крыша алтарной части церкви и придела; требуют замены элементы стропильных конструкций: мауэрлаты, стропильные ноги, стойки, затяжки. Также следует заменить кровельные покрытия и обрешетку. В архиве ГУ ГАСДНО хранится «Проект устройства стропил и покрытия алтарной части Гордеевской церкви, выполненный архитектором-художником С. Л. Агафоновым» от 03 июля 1947 г. (ф. Р-5, оп. 4–6, д. 37), который следует изучить при необходимом в предстоящей реставрации увеличения существующих уклонов крыши алтарной части храма и придела.



Рис. 1. Смоленская церковь. Вид с севера (фото 1953 г.)

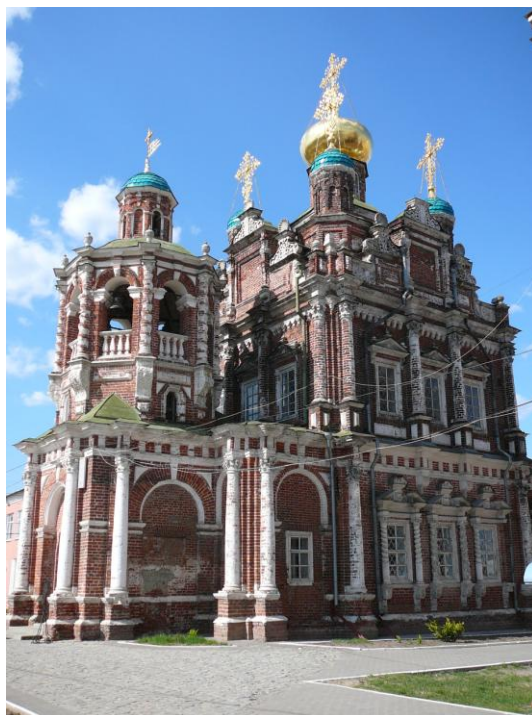


Рис. 2. Смоленская церковь. Вид с юго-запада (фото 2013 г.)

**А. Н. Королева**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **ЖИЛОЙ ДОМ № 15 НА УЛ. НОВОЙ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ**

Дом на ул. Новой относится к новой архитектуре 90-х годов XX века, он был задуман как жилой дом с офисами /1400 м<sup>2</sup>. Расположен в соответствии с проектом реконструкции застройки в границах улиц Горького, Белинского, Костина, выполнен в 1988 году авторским коллективом под руководством архитектора А. Е. Харитонов, построен по индивидуальному проекту.

Начало 1991 г. – время поиска новых подходов к решению проблем реконструкции в историческом центре города. Проектирование ведут архитекторы О. Шаганов, Ю. Болгов, А. Королева. К этому времени архитекторами спроектировано не одно многоквартирное здание в Н. Новгороде, и каждое имеет свою особенную отличительную черту. Архитекторы были увлечены работой и разработкой деталей. Асимметрия, фрагментарность, иррациональность, динамика и статика, покой и напряженность, игра цвета оштукатуренных и неоштукатуренных поверхностей – приемы, на которых строится объемная композиция дома на ул. Новой.



Рис. 1. Фрагменты фасадов жилого дома № 15 (Фото 1999 г.)

На участке, отведенном под проектирование, дом поставлен с учетом ориентации по сторонам света и освещения. В плане отсутствует симметрия, он вторит форме участка и несколько вытянут в глубину. Здание трехэтажное с мансардным этажом под вальмовой крышей. Внутренняя структура дома четко выражена на его фасадах. Четыре различных фасада. На главном со стороны ул. Новая объем здания визуально скрадывается игрой форм, имитирующих каркас, криволинейных, консольно-выступающих и западающих. За окнами первого этажа скрываются офисные помещения. Далее второй, третий и мансардный этажи – одноуровневые и двухуровневые квартиры 8 различных планировок.

Противоположный фасад выходит в сторону бани. Он без излишеств, имеет спокойную геометрию: глухой и плоский как бы отгораживает здание от «интересного» соседа. За зданием закрепляется имя «*новый дом перед старой баней*».



Рис. 2. Перспектива жилого дома № 15 (1991–1993 гг.)

Отличает здание многообразие окон, поговаривали, что нет более двух одинаковых. Веерообразное окно, заимствованное у здания Парижской музыкальной академии, ставшее формулой для здания офиса фирмы «Монолит-инжиниринг» по ул. Сергиевская № 9, перекочевало на один из фасадов как любимая цитата (за осуществление этого проекта архитекторы О. В. Шаганов (посмертно) и Ю. И. Болгов стали лауреатами премии города Нижнего Новгорода в области архитектуры за 1995 г.). Ритмически сложный и динамический рисунок размещения окон позволяет при движении вокруг дома открывать новые ракурсы.

Стены дома выполнены из кирпича, отделаны штукатуркой с цветной покраской, фрагмент фасада первого этажа и столб – из керамического блока. Образ выглядит цельно, отличается остротой, разнообразием деталей и энергией цветового решения. Решетки на окнах – самодеятельное творчество заказчика без участия авторов.

Проект дома на ул. Новая – небольшой эпизод из творческой биографии молодого и талантливого архитектора О. В. Шаганова, трагически погибшего в 1994 г. Дальнейшее проектирование и реализацию в 1996–1997 гг. осуществили архитекторы мастерской ООО «АРКО», которые рассматривали его как творческую лабораторию для поиска новых форм последующих проектов во взаимосвязи с окружающим контекстом.

Фото и проектный материал выставлялся на «Архотека» и на седьмом Всероссийском смотре-конкурсе лучших архитектурных произведений; раздел: постройки; номинация: жилые дома в историческом центре Нижнего Новгорода, 1999 г.

Изображение дома опубликовано в издании Архитектурный гид / постройки и проекты нижегородской школы архитектуры, 1990–2001, Нижний Новгород, 2001.





Рис. 3. Развертка по улице Новой



Рис. 4. Жилой дом № 15 на ул. Новой (Фото 2013 г.)

***Т. В. Шумилкина, А. С. Шумилкин***  
*(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

### **ДВОРЯНСКОЕ СОБРАНИЕ – НОВЫЙ ТИП ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДАНИЯ XVIII–XIX ВВ.**

Здания Дворянских собраний как тип общественного здания в русской архитектуре возник в период правления императрицы Екатерины II, которая в 1762 г. издала манифест «О вольности дворянской», разрешавший дворянам проходить военную службу, не выезжая из поместий. Одновременно жалованная грамота городам (1785 г.) регламентировала устройство городского общества дворян и его самоуправление. В соответствии с этим во многих крупных городах общественная жизнь оживилась, и возникла необходимость в специальных зданиях, где могли бы проводиться торжественные приемы, выборы должностных лиц, а также устраиваться балы и концерты. В этой связи стали создаваться так называемые здания Благородного собрания или здания Дворянского собрания.

Поскольку подобного здания до сих пор не существовало, формирование этого нового типа общественного здания происходило постепенно, начиная с последних десятилетий XVIII в. и продолжалось в первой половине XIX столетия. Средства на их строительство собирались от самого дворянского общества. Дворянское общество приобретало какое-либо здание для его последующей перестройки под свои нужды, либо для нового здания разрабатывался специальный проект.

Говоря об архитектуре этих зданий, необходимо вспомнить, что во второй половине XVIII столетия в России прочно утвердился стиль классицизм, для которого были характерны логичность, уравновешенность, строгая гармония пропорций. Этот художественный стиль нашел прекрасное воплощение в новом типе общественного здания, в полной мере отразил торжественный образ нового здания благородного дворянского собрания. Безусловно, положение такого здания в городской структуре всегда было особенным и находилось в центре города. Примерно одинаковым был и набор помещений, необходимых для проведения крупных торжественных приемов, балов и выступлений. Представляет также значительный интерес анализ использования классических ордеров в оформлении фасадов и парадных внутренних помещений дворянского собрания. Рассмотрим с этой точки зрения примеры зданий благородного собрания в крупных российских городах Москве, Нижнем Новгороде и Рязани.

К наиболее значительным и ранним постройкам относится известное общественное здание Благородного собрания в Москве. В 1784 г. для него был приобретен особняк московского генерал-губернатора В. М. Долгорукова в Охотном ряду. Здание имело важное градостроительное положение и располагалось в самом центре города, на одной из центральных улиц в непосредственной близости к кремлю. Перестройка старого здания была поручена известному архитектору М. Ф. Казакову, который создал одно из лучших произведений русской архитектуры XVIII в.

В соответствии с назначением здания для праздничных и торжественных собраний московского дворянства разработана и его архитектура, в которой главная роль отводилась торжественному залу. Для его создания автор использовал пространство внутреннего двора, в результате чего был образован парадный многоколонный зал (24,8 × 39,5 м при высоте 14,5 м.). Этот знаменитый колонный зал представлял собой перистиль коринфского ордера (6 × 10). Колонны имеют высоту 9,5 м. и пропорции, полностью соответствующие классической структуре ордеров, построенной по системе Виньолы. Внешний облик здания также отличался торжественностью и изяществом. Величественный облик, соответствующий общественному зданию, придавали колонные портики на главном и боковых фасадах. После Октябрьской революции здание было передано профсоюзам, после чего изменилось и его назначение – оно стало известно как Дом Союзов.

**Здание Дворянского собрания в Нижнем Новгороде** – один из ценнейших памятников архитектуры. Время его создания относится к первой трети XIX века. Подобных памятников эпохи классицизма в городе сохранилось очень мало, поэтому оно включено в единый государственный реестр ОКН как памятник федерального значения.

Уже в конце XVIII – начале XIX вв. дворяне вели сбор средств для возведения своего особого дома, который в отличие от московского был построен по специальному проекту. Первоначальный проект здания Дворянского собрания был разработан крупным русским архитектором М. П. Коринфским, однако проект был отклонен. С предложением составить новые планы и фасады дворянство обратилось к нижегородскому губернскому архитектору И. Е. Ефимову. Для предполагаемого строительства купили участок земли возле губернаторского дома на пересечении Б. Покровской и Старой Варварской улиц, выходивший срезанным углом в площадь, сформировавшуюся еще в конце XVIII века. Это определило и архитектурно-художественное решение фасадов здания: портик главного входа, выступал прямо в площадь. В основе архитектурной композиции здания Дворянского собрания лежал Г-образный в плане корпус с двумя выраженными осями симметрии.

Оба фасада имели строго симметричное построение, ось симметрии которых была отмечена входами. Фасад, обращенный на площадь, был отмечен четырехколонным портиком ионического ордера, через который осуществлялся главный вход в здание. По данным М. Храмцовского, на 1859 год дом Дворянского собрания включал в себя следующие помещения: на втором этаже размещались парадные комнаты, а на первом этаже – Александровский дворянский банк, Дворянское депутатское собрание, канцелярия губернского предводителя дворянства

и Посредническая комиссия. Особой торжественностью отличался большой зал, украшенный колоннами ионического ордера. Размеры колонного зала 13,5 × 20 м. Колонны имеют высоту 3,9 м при радиусе 26,8 см, что соответствует пропорциям дорического ордера. В период с 1873 г. до 1917 г. здание Дворянского собрания было значительно расширено. По ул. Дворянской в 1873 г. к дому был пристроен крупный двухэтажный на высоком цокольном этаже каменный корпус. В настоящее время здание Дворянского собрания несмотря на многочисленные ремонты и перестройки сохранило свой архитектурный облик, сложившийся к началу XX в., что делает его ценнейшим памятником истории и архитектуры Нижнего Новгорода.

**Здание Рязанского дворянского собрания** расположено в центральной исторической части города Рязани. Его градостроительное значение крайне велико: занимая угол при пересечении двух главных улиц – магистралей города Рязани, оно формирует фронт застройки одного из исторических кварталов города.

Строительную историю комплекса Рязанского Дворянского собрания разделяют на три периода, связанных с возведением трех объемов (корпусов) здания. Первый этап относится к периоду, когда здание представляло собой частновладельческий особняк П. А. Мальшина, запроектированное в 1808 г. рязанским губернским архитектором Н. П. Милюновым. Оно представляло собой классицистическое сооружение с ротондой. Согласно фиксационным чертежам, центральная часть здания акцентировалась восьмиколонным портиком коринфского ордера. Второй этап строительства здания относится к 1830-м гг., когда дом был куплен казной с целью приспособления под Рязанское Дворянское собрание. Выстроенный как жилой дом, а не как административное здание, особняк перестал удовлетворять требованиям растущего дворянского сословия. В связи с этим в 1840 году на средства дворян был выкуплен соседний усадебный участок. Расположенный на высоком цокольном этаже двухэтажный дом в 1840 году при помощи перехода был присоединен к центральному угловому корпусу Дворянского собрания. Третий этап развития здания относится к 1850 г., когда возникла необходимость нового корпуса с колонным залом для общих собраний губернского и уездного дворянства. Новый зал, примыкающий к центральному корпусу Дворянского собрания, в 1853 году пристроил губернский архитектор Н. И. Воронихин. Его Колонный зал (Красный) зал – единственный сохранившийся в Рязани образец парадного общественного интерьерного пространства.

Зал имеет размеры 32 × 15 м. Коринфские колонны имеют пропорции ионического ордера (высота колонн – 5,4 м, радиус – 30 см).

Пространственное расположение комплекса Дворянского собрания нашло отражение в его уникальном объемно-планировочном и архитектурном решениях: в конечном счете дом получил сразу три главных парадных фасада, объединенных стилевым единством, центральный из которых выделен ротондой. Формируя общую панораму города, открывающуюся с моста через реку Лыбедь, здание прекрасно вписано в целостный классицистический ансамбль этой части города в непосредственной близости центральных площадей губернского города, застройке которых придавалось особое значение.

Выводы:

1. Новый тип здания Дворянских собраний, возникший в столичных и губернских городах России в конце XVIII – начале XX вв. является уникальным образцом общественного здания, отражающим эпоху классицизма в русской архитектуре.

2. Проведенный анализ зданий Дворянских собраний в Москве, Н. Новгороде и Рязани позволяет с достаточной уверенностью сказать, что все рассмотренные сооружения имеют важное градостроительное значение. При этом установлено, что по специально разработанному проекту было построено здание нижегородского Дворянского собрания. Московское и Рязанское здания располагались в перестроенных зданиях бывших особняков.

3. Анализ ордерной системы важнейшего элемента здания – колонного зала – показало, что наибольшие размеры имеет зал московского здания Дворянского собрания, колонны которого имеют также наибольшую высоту. Оформление всех парадных залов рассмотренных зданий выполнено в коринфском ордере. Однако пропорции колонн Нижегородского и Рязанского залов соответствуют ионическому ордере. Классические пропорции коринфского ордера выявлены только в зале московского Дворянского собрания.

В заключение необходимо отметить, что здания Дворянского собрания представляют собой значительный интерес для изучения истории архитектуры. В них отразились особенности общественной жизни и потребности времени. Опираясь на известный тезис о том, что архитектура – это оболочка для жизненных потребностей человека, можно сказать, что возникновение нового типа здания дворянского собрания стало проявлением новых потребностей общества. При этом, возникнув на рубеже XVIII–XIX столетий, они стали интереснейшим примером проявления стиля классицизма в архитектуре общественных зданий.

**И. Ю. Повереннова**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ АРХИТЕКТУРНОЙ КОМПОЗИЦИИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЛАНДШАФТНЫХ ОБЪЕКТОВ**

В связи с растущим интересом к созданию общедоступных и благоустроенных мест рекреации для городского населения и с необходимостью реконструкции сложившихся городских парков, а также в целях сохранения, реабилитации и преемственного развития историко-градостроительной среды, панорам и ценных видов городского ландшафта становится важным определением основных средств архитектурной композиции при формировании ландшафтных объектов.

В ландшафтном искусстве *композицию* можно определить как расположение *объемно-пространственных форм* объекта (поверхность земли, элементы рельефа, водное зеркало, древесные массивы, отдельно стоящие деревья, скульптура, архитектурные сооружения) в определенном сочетании, образующем гармоническое единство организуемого пространства.

Визуально воспринимаемые отношения признаков пространственных форм (геометрический вид формы, величина, масса, фактура, положение в пространстве, цвет и освещенность) представляют собой *средства композиции*. Они же являются средствами гармонической оптимизации формы [1].

Композиционные средства построения ландшафтной и архитектурной композиции аналогичны. К ним относятся: масштаб и масштабность, метрический повтор, симметрия, ритмический повтор, пропорции, нюанс, контраст и асимметрия.

*Масштаб* представляет собой эстетическую характеристику величины архитектурного содержания, ее соответствие значению объекта, среде и человеку. На формально-композиционном уровне архитектурный масштаб определяет степень крупности членений формы по отношению к форме в целом или степень крупности между формами. При этом, чем меньше размельчена форма, тем крупнее масштаб и наоборот (рис. 1, 2) [2].

В ландшафтном искусстве под масштабностью понимают соразмерность или взаимное соответствие величины объемно-планировочных элементов в пространстве, воспринимаемых человеком. Решение масштабности зависит от назначения объекта и его идейного замысла. Так, озелененные территории жилых массивов, отдельные районы в парках, планируемые как места отдыха, решаются в размерах, соответствующих спокойному восприятию планировочных элементов. При создании участков, оформляющих архитектурные сооружения (чаще всего это скверы), размеры их планировочных элементов – древесно-кустарниковых групп, газона, цветников, фонтанов, скульптуры – соизмеряют с величиной здания и возможностями его

наилучшего восприятия. Вместе с этим включение в обзор панорам обширных речных, равнинных, горных ландшафтов, степных просторов, морских и лесных далей говорит о возможности использования широкомасштабных по отношению к человеку пространств.

*Ритм* выражается в постепенных количественных изменениях одного или нескольких признаков, при наличии равенства остальных признаков элементов формы. Художественный эффект композиции, достигаемый привлечением ритма, заключается в организующей силе и выразительности закономерного повтора как самих объемов и элементов архитектурного сооружения, так и интервалов между ними, а также в закономерности качественного их изменения, развития [2]. Например, в аллеиных посадках могут быть использованы все приемы ритмического построения пространства. Так, чередуя разные элементы и их интервалы, получают прерывистый ритмический ряд (рис. 4). По мере увеличения числа элементов возрастает эмоциональное воздействие ритма, но только до известного предела, после которого наступает утомляющая глаз монотонность. Чтобы избежать этого, в ритмический ряд включают площадки с цветниками, скульптурой, фонтанами и просто увеличивают интервалы между деревьями, способствующие восприятию окружающих пейзажей. Разнообразные парковые композиции, создаваемые с помощью групп на открытом пространстве в виде широких панорам или глубинных перспектив, также подчиняются ритмическому строю.

*Метрический повтор или «метр»* – простейший вид ритма – характеризуется равенством признаков нескольких форм-масс и форм-пространств между ними. В ландшафтном искусстве метрический порядок характерен для аллей с рядами деревьев, размещенных через определенные интервалы (рис. 3).

*Пропорции* – это равенство отношений количественной меры одних и тех же признаков в сопоставляемых формах. В математическом выражении это равенство выглядит так:  $a:b = c:d$  [1]. В ландшафтном искусстве пропорции это соотношения пространственных форм по величине, геометрическому строению, положению в пространстве, цвету, в виде определенных композиций. В архитектурной практике гармоническое соотношение пространственных величин можно разделить на 2 группы: простые, строящиеся на отношениях простых чисел, и иррациональные, получаемые при помощи геометрического построения (отношение диагонали квадрата к его стороне ( $a:b = 1:\sqrt{2}$ ) и т. д.) (сад космических фантазий Чарльза Дженкса в Шотландии). В настоящее время в практике чаще всего используются 2 вида пропорционирования: модульная система пропорций и золотое сечение. В модульной системе пропорций за основу берется некая единая исходная величина – модуль, которая служит мерой пространственного построения (или единицей измерения) композиции. Универсальным модулем парковых пространств является человек (рис. 6). Отношение золотого сечения – это деление непрерывной величины на две части в таком отношении, при котором меньшая часть так относится к большей, как большая ко всей величине. В ландшафтном искусстве золотое сечение используется при создании цветников и партеров, в соотношениях размеров планировочных элементов и при построении композиций пейзажных картин (А. Ленотр при создании Версаля ввел пропорционирование высоты деревьев по отношению к ширине аллеи), хотя его применение затруднено из-за возрастной динамики насаждений (парки итальянского Возрождения и французского барокко) (рис. 5).











*Симметрия* – это такой случай равновесия масс, при котором относительно центра, оси или плоскости симметрии располагаются равные не только по массе, но и по геометрическому виду элементы. Симметрия как средство организации автоматически обеспечивает всей системе равновесие относительно центра или оси симметрии и определенную целостность, но не всегда создает композиционное единство. Для его обеспечения необходимо, чтобы в центре или на оси симметрии размещался главный как по форме, так и по содержанию элемент композиции. Осью может быть линия движения (дорога, улица) или линия взгляда, проходящая между кулис по открытому пространству и направленная на какой-либо объект. Примером

являются регулярные парки, имеющие ярко выраженные композиционные оси и симметричное размещение пространственных форм (рис. 7).

*Асимметрия* – понятие, противоположное понятию симметрия. Асимметричные композиции характерны для пейзажных парков, такой прием построения пространства соответствует их живописному характеру. Асимметричными могут быть: расположение деревьев в группе; расположение групп, формирующих пространство; соотношения различных по структуре пространств в плане парка и т. д. Однако в целом соотношение пространственных форм должно обеспечить композиционное равновесие паркового пространства (рис. 8).

*Нюанс* означает тонкий переход и характеризуется незначительным различием признаков форм, имеющих сходство. В ландшафтном искусстве особенно интересно использование цветовых нюансов растений, подбираемых для летнего, осеннего эффектов или для заданной цветовой гаммы (японские сады и парки) (рис. 9).

*Контраст* – это резко выраженное отношение неравенства признаков. Представление о контрасте как в архитектурной, так и в ландшафтной композициях связывается прежде всего с акцентными узлами, доминантами, а также элементами, играющими в композиции особую роль (например, пирамидальные и конические вертикали деревьев оттеняются шаровидными и плакучими формами, закрытое темное пространство лесного массива усиливает восприятие солнечной поляны, цветовые контрасты широко применяются в китайских парках и т. д.) (рис. 10).

		Средства композиции	
Масштаб		Рис. 1. Версаль, Франция, 1710 г., арх. А. Ленотр <i>Крупный масштаб</i>	 Рис. 2. Сад Хонбо, Осака, Япония <i>Малый масштаб</i>
Метр/ритм		Рис. 3 Тропический сад Нонг Нуч, Таиланд <i>Метр</i>	 Рис. 4. The Australian Garden by Taylor Cullity Lethlean <i>Ритм</i>
Пропорции		Рис. 5. Вилла д'Эсте, г. Тиволи, Италия <i>Золотое сечение</i>	 Рис. 6. Замок Вилландри, Франция <i>Модульность</i>
Симметрия/ асимметрия		Рис. 7. Версаль, Франция, арх. А. Ленотр <i>Симметрия</i>	 Рис. 8. Павловский парк под Петербургом <i>Асимметрия</i>
Нюанс/ контраст		Рис. 9. Парк Ситроен в Париже <i>Нюанс</i>	 Рис. 10. The Cancer Research UK Garden <i>Контраст</i>

Рассмотренные выше средства композиции пространственных форм выступают как критерии оптимальности и одновременно как средства гармонической организации. Важнейшая предпосылка гармоничности ландшафтных объектов – единство всех элементов, их соразмерность и соподчинение.

#### Литература

1. Голов, Г. М. Основы теории архитектурного формообразования: краткий курс лекций / Г. М. Голов. – Н. Новгород: Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т, 2011. – 69 с.: ил.
2. Степанов, А. В. Объемно-пространственная композиция: Учеб. для вузов. – М.: Издательство «Архитектура-С», 2007. – 256 с.
3. Антошенков, В. С. Архитектурный анализ: Учеб. пособие для студ. спец. 2901 – архитектура. – Ленингр. инж.-строит. ин-т. – Л.: 1991. – 80 с.
4. Забелина, Е. В. Поиск новых форм в ландшафтной архитектуре / Е. В. Забелина. – М.: Архитектура-С, 2005. – 160 с.

**О. В. Тихонова**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **ИСТОРИЧЕСКИЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ПРОСТРАНСТВ**

Использование подземных пространств уходит корнями в эпоху палеолита, когда пещеры стали первыми надёжными жилищами первобытного человека. Эти естественные полости в земной коре уже в те времена приспособлялись под жилища путём закладки камнями входов, отбивки острых выступов в стенах и т. д. Освоение человеком природных подземных пустот послужило одним из главных стимулов для отработки приёмов выемки горных пород в массивах, способствовало формированию воззрения на рациональную конфигурацию подземных горных выработок.

Первые искусственные сооружения в недрах связаны с разработкой полезных ископаемых подземным способом, а позднее – со строительством подземных могильных холмов в Древнем Египте (2 тыс. лет до н. э.) и Индии (1 тыс. лет до н. э.). К этому же времени относится строительство достаточно протяжённых тоннелей для водоснабжения городов (например, тоннель длиной 1,6 км на острове Самос, подводный тоннель под рекой Евфрат).

В IV в. до н. э. в районе Пергама сооружается подземное здание храма бога-врачевателя Асклепия. Впервые такое сооружение строится открытым способом с последующим возведением каменных стен, сводов, опорных колонн и засыпкой с поверхности. Уникальным по масштабам и техническим решениям было строительство подземных городов в Каппадокии (Анатолия), начавшееся в I–II вв. до н. э. (открыты и исследованы в 1963 г.). Подземный город (достраивался до V–VI вв. н. э.) состоит из 18 этажей, соединённых наклонными проходами с вырубленными ступенями, на общую глубину до 80 м (до подземных источников). Один из таких городов «Глубокий колодец» (Деренкую) включает около 2000 помещений на 10 000 человек и имеет около 600 выходов на поверхность. Всего в Каппадокии насчитывается 36 подземных городов. В I в. н. э. в Каппадокии начинается строительство подземных сооружений пещерного типа с многоярусной планировкой. Эти сооружения включают постройки религиозного назначения с настенными рисунками (первые христианские церкви) и жилые помещения. Позднее подземные сооружения пещерного типа строятся в других регионах. В средние века в целях защиты от набегов в скалах сооружались жилые, культовые, военные и другие помещения (например, Чуфут-Кале в Крыму). Сохранились остатки подземных монастырей VI–XIII вв. в Грузии. Крупный подземный городской комплекс пещерного типа Вардзиа (конец XXII – начало XXIII вв., Грузия) включал около 500 помещений,

расположенных в 5–6 ярусах над р. Кура. Аналогичные подземные жилые постройки в вулканических туфах, известняках, плотных песчаниках сооружались в раннем средневековье также на территории Китая, Болгарии и других стран.

Изобретение и совершенствование взрывчатых веществ открыло дорогу крупной области подземного строительства – транспортному тоннелестроению. С конца XVII в. началось строительство судоходных тоннелей во Франции и Англии. Изобретение в XIX веке динамита позволило сооружать в крепких скальных породах железнодорожные тоннели значительных протяженностей и больших поперечных сечений: Симплонского (20 км), Сен-Готардского (15 км), Мон-Сениского (14 км) и др. Создание и развитие горного машиностроения, совершенствование горных технологий дали возможность в конце XIX в. приступить к строительству первых городских подземных дорог (Лондон, 1863; Будапешт, 1896; Париж, 1900. Во второй половине XIX века в России были построены подземные водохранилища с протяженностью основных горных выработок в несколько километров. В начале XX века сооружаются первые подземные гидроэлектростанции (Германия, 1907; Швеция, 1914), горные выработки законсервированных шахт приспособляются под склады (Германия, 1914), строится первый подземный приборостроительный завод (Германия, 1917). В 30-е гг. XX в. подземное строительство оборонных (авиазаводы, ангары, склады боеприпасов и др.) и промышленных (склады, текстильные фабрики, гаражи, нефтехранилища) объектов велось во Франции, Швеции, Германии, США и других странах. Количество подземных сооружений возросло в странах Европы и в Японии особенно в период 2-й мировой войны 1939–45 гг. Среди них (кроме военных заводов, складов различного назначения, убежищ и т. п.) появились также первые подземные заводы по очистке сточных вод (Швеция, 1939–41), первый крупный подземный холодильник (г. Атчисон, США, 1944). Послевоенный анализ опыта строительства и эксплуатации подземных сооружений позволил сделать принципиально важный вывод о их технико-экономической эффективности в определенных горно-геологических условиях. В 1950-е годы появляется новый тип подземных сооружений – хранилища углеводородного топлива в истощенных газонефтяных залежах (США). К концу этого десятилетия различного рода подземные сооружения (главным образом гидроэлектростанции, склады, газонефтехранилища) имелись почти в 30 странах мира.

80-е гг. XX в. ознаменовались значительным увеличением среди прочих подземных сооружений числа объектов промышленного назначения (главным образом газонефтехранилищ), возрастанием объема единичного сооружения (свыше 1 млн м<sup>3</sup> для подземных заводов, несколько млрд м<sup>3</sup> для подземных газохранилищ), расширением географии размещения подземных сооружений на всех континентах мира.

В последние десятилетия рост объемов и масштабов подземного строительства наблюдается во всех крупных городах мира и связан с непрерывно возрастающей концентрацией населения в этих городах и непрерывным ростом численности автомобильного парка. Строятся крупные подземные комплексы различного назначения (торгово-развлекательного, культурного, спортивного, образовательного, лечебно-оздоровительного и т. д.), транспортные и коммуникационные тоннели, подземные стоянки и гаражи, производственные и складские помещения, растет протяженность линий метрополитена.

Отечественная и зарубежная практика использования подземного пространства свидетельствует о большом значении подземного строительства в городах. Многие специалисты в области подземного строительства считают, что интенсивное освоение подземного пространства будет основной тенденцией в XXI веке из-за перенаселенности больших городов и необходимости создания новой среды обитания людей.



**В. А. Лебедева**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ДИНАМИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА НА ОСНОВЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ (СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА)**

Исторические предшественники пневматических сооружений – дирижабли. В мягких дирижаблях внешняя форма и ее неизменяемость достигаются избыточным давлением несущего газа внутри конструкции. По такому же принципу работают и воздухоопорные оболочки, которые были изобретены и запатентованы инженером Ф. У. Ланчестером в 1917 г. Примерно в это же время растет дирижаблестроительная промышленность в СССР. Осенью 1910 года были построены два русских дирижабля мягкой системы «Голубь» и «Ястреб» («Дукс»), первый на Ижорском заводе в Колпино под Петроградом, а второй Акционерным обществом «Дукс» в Москве. «Голубь» строился по проекту профессоров Боклевского, Ван-дер-Флита и инженера В. Ф. Найденова при участии капитана Б. В. Голубова, автором «Ястреба» был А. И. Шабский. К началу 1911 года Россия имела девять управляемых аэростатов, из них четыре отечественной постройки и занимала по числу дирижаблей третье место в мире после Германии и Франции. Многие дирижабли России были куплены за рубежом, например, «Astra Torres» (10 000 м<sup>3</sup>) и «Clement Bayard» (9600 м<sup>3</sup>) во Франции, «Parseval XIV» (9 600 м<sup>3</sup>) в Германии, в России получившие названия соответственно «Астра», «Кондор» и «Буревестник». Дирижабли использовались в России в основном для военных полетов в годы первой мировой войны. Зарубежные дирижабли также не отличались высоким качеством, но в сравнении с русскими отличались большей надежностью и лучшими техническими характеристиками. Некоторые зарубежные дирижабли были прототипами для русских, такие как французский дирижабль «Patrie» для русского «Кречета», но в «Кречет» были внесены значительные усовершенствования. Последующее развитие авиации сделало дирижабельный транспорт менее актуальным, и этот вид передвижения был надолго забыт. Основными проблемами дирижаблей в то время стали не очень хорошее качество материалов для оболочки, которые пропускали большое количество несущего газа [topwar.ru].

Наблюдать развитие в пневматических сооружениях в России можно на примере промышленных сооружений 1970-х гг. Это связано с началом применения пневматического каркаса вместо металлического. Применение пневмобалок обеспечило и снижение веса конструкций, и сокращение трудозатрат на их возведение и демонтаж. Но с их использованием появляется необходимость в специальной воздухонагнетательной установке высокого давления, растут требования к герметичности оболочки. Возникает вопрос, как эффективно использовать наиболее рациональный режим эксплуатации здания – воздухоопорный. В поисках решения этой проблемы был выявлен тип конструкций, делающий возможным эксплуатацию здания при открытом торце. Пневматический внутренний каркас здесь прикреплен к верхней оболочке и при подаче в него воздуха он как бы вспухает, и оболочка может держаться без поддува. Непрерывная работа нагнетательной установки делает вопрос утечек не столь острым. Возможные утечки будут компенсированы за счет постоянного поступления воздуха. Таким образом, получается комбинированная конструкция, которая в обычном режиме эксплуатации работает по принципу воздухоопорных сооружений, а при открытом торце является пневмоарочной, т. е. сооружение обладает возможностью трансформации.

За рубежом трансформирующимися могут быть гражданские здания, а также выставочные павильоны. Таких реализованных примеров нет в отечественной архитектуре, где основной областью применения пневматики являлась промышленность.

В зарубежном опыте были воплощены идеи покрытий, трансформирующихся под влиянием погоды, например, проекты фирмы «Крупп» (ФРГ). Это были оболочки,

которые раскрывались в теплые солнечные дни для создания теневой зоны. Подобное покрытие было смонтировано над одним из плавательных бассейнов. Воздух из него мог стравливаться, что позволяло в хорошую погоду открывать бассейн.

Интересна система здания клуба в Рюльцгейме (ФРГ), где была использована пневмолинза диаметром 36 м. Ее диаметр превышал диаметр здания клуба. Оболочка была положена на обвязку здания так, что ее края образовывали кольцевой карниз, который мог опускаться до тех пор, пока полностью не закроет здание с боков. При подаче воздуха стены раскрывались, и оболочка поднималась на 3,8 м.

Трансформации путем изменения давления воздуха были продемонстрированы на ЭКСПО-70 в Осаке. «Башня Мицуи» была самым высоким на тот момент пневматическим сооружением мира. В районах, где постоянна опасность тайфунов, это здание могло изменять свою высоту от 32 до 50 м в зависимости от перехода давления воздуха через критический уровень [Ермолов В. В., Пневматические здания и сооружения].

Наличие трансформаций в архитектуре и одновременно попытки выразить художественные качества пневматики, ее уникальную стилистику, свойственны утопическим проектам 1960–70-х гг.

Английская группа «Аркиграм» и венские авангардисты групп «Химмелблау» и «Хаус Руккер» воплотили свои идеи в сооружениях небольшого масштаба. Проекты «Аркиграм» полностью были основаны на трансформациях. Их интересовали свойства мягких материалов, их растяжимость, насосный принцип перетекания воздуха из различных отсеков сооружения и создание таким образом новой среды или непосредственного движения архитектурного объекта. Примером может служить «Шагающий город». Здесь жилое пространство обладает символическими «ногами», способными передвигаться. Также передвижение может происходить и совместно с другими такими же «шагающими городами». Этот проект так и остался на уровне концепции, в отличие, например от «Жилого кокона», где были выполнены макеты из похожих по характеристикам материалов. «Жилой кокон» – это жилая ячейка будущего. При скоплении таких ячеек и закреплении на одном стержне, возникал вертикальный город [archigram.westminster.ac.uk].

Группа «Хаус Руккер» воплощала павильоны, в которых должен был возникать психоделический эффект, влияющий на сознание за счет звуковых эффектов и особого запаха. Также эти здания имели особую надувную конструкцию из отсеков, обладающих разными характеристиками [ortner-ortner.com].

Группа «Химмелблау» предлагала похожие решения, касающиеся изменчивости и перетекания пространства в отличие от «Хаус Руккер», где динамические процессы касались скорее свойств и качеств пространства внутри пневматической оболочки [coop-himmelblau.at].

Интересная концепция предложена группой Kas Oosterhuis, где создан прототип мышцы человека, реагирующий на импульсы. Это сделано за счет программы, задающей входные параметры для всей конструкции. Ее динамические перемещения осуществляются за счет подачи воздуха в трубки, определенным образом соединенные с оболочкой и имеющие между своими узлами установленные связи [www.oosterhuis.nl].

Имеются также примеры выставочных и развлекательных павильонов, выполненных с помощью пневматики с ее способностью трансформироваться как из плоскости, так и по более сложным схемам. Здесь, как правило, используют еще и игру света, и красоту самой ткани, которая надувается, либо сдувается в процессе работы. Таким образом, сооружения интересны еще и визуально, а не только за счет своих механизмов. Подобные разработки характерны для зарубежного опыта.

В России же пневматика по-прежнему применяется в технических целях, и ее художественно-выразительные свойства остаются объектом дальнейших разработок. Используются лишь очевидные свойства материалов, применяется наиболее простая и удобная для решения определенных задач форма, как например пневматическая оболочка над мавзолеем Ленина на Красной площади. Есть и другие примеры, где

использована возможность создания архитектурной выразительности за счет сложного раскрытия оболочки, такие как проект тренажера космической станции «Марс-терраформинг» архитектора Георгия Заборского.

Анализ и сравнение отечественного и зарубежного опыта показывает, что наиболее смелые эксперименты проводятся за рубежом и в нашей стране имеют в лучшем случае отражение и воплощение схожих с ними идей. Для России более характерны разработки в области промышленной архитектуры. Для зарубежных стран объектом эксперимента скорее предстают жилые пространства, в которых актуальна их мобильность и изменчивость. Также можно отметить, что уникальная художественная выразительность пневматических конструкций с применением трансформаций, была объектом интереса и наиболее полно отражена лишь в 1960–70-е гг. XX в. В это время наиболее активно проводились эксперименты и в России, и за границей. Эстетика пневматики была сформирована экспериментальными проектами, но далее это направление не было поддержано. Возможно, это произошло ввиду разработки и применения новых более совершенных материалов и из-за нежелания мириться с некоторыми их неудобствами, такими как постоянная подкачка воздуха и несоблюдения герметичности.

Однако в некоторых условиях работа пневматических трансформирующихся сооружений является самым оптимальным решением задач, например спортивные сооружения. Удобно использовать пневматику для создания разных режимов освещенности, или различных климатических зон, соседствующих друг с другом. Механизм сдувания и надувания, запрограммированный под определенные процессы, подходит для открытого или закрытого режима работы здания в зависимости от солнца или осадков. Рационально применение пневматических модулей в области космической архитектуры, где компактность при транспортировке и быстрый монтаж являются приоритетными качествами. Также в условиях космического пространства не нужно применять механизмы надувания, т. к. это происходит из-за разности давлений. Таким образом, разработка трансформирующихся пневматических покрытий и капсул по-прежнему остается актуальной и нуждающейся в новых разработках задач.

**О. С. Жаркова**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **«ИГРА» ПРИРОДНЫХ СТИХИЙ И СОВРЕМЕННОЙ ЯПОНСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ**

Современная японская архитектура во многом основана на синтоизме – традиционной японской философии и религии, базирующейся на поклонении природе, постижении закономерностей ее жизни, ритмов и изменчивости. Природа играет решающую роль в проектах современных японских архитекторов [2]. Проектируя, архитектор всегда концентрируется на том, как постройка, будет сопрягаться с природным окружением. В результате возникает «игра» природных стихий и архитектуры, основные правила которой являются принципами и приемами организации пространства. Их единство контролирует равновесие всего целого и не дает распасться частям, что обеспечивает достижение гармоничности архитектурного объекта и его природного окружения. В зависимости от основной «играющей» стихии возникают характерные особенности в архитектурном решении. Наиболее сильное впечатление возникает за счет сильного акцента на одной из стихий, вовлеченной в интерьер здания – это становится основной темой архитектурного объекта, например Церковь Света в Осаке (арх. Т. Андо 1987–1989 гг.)

«Игра» природных стихий и архитектуры является результатом творческой мысли архитектора, базирующегося на определенных принципах и приемах организации пространства, стремящегося к достижению эффекта присутствия

природы и философского размышления в архитектуре. В процессе исследования выявлены основные приемы: наполнения пространства, построения геометрии, формы, применения материала, трансформации.

Создание любого архитектурного сооружения предполагает определенную организацию пространства, которая лежит в основе проекта. В Японии творческая деятельность архитектора подчиняется строгим закономерностям пространствопонимания, сложившимся еще в древности и остающимися актуальными и современной архитектуре. Следование приему наполнения пространства, опирающемуся на мировоззренческие устои, может быть как осознанным, так и бессознательным, ведь они уходят корнями далеко вглубь культуры, тесно переплетаясь с религией, философией, образом жизни и эстетическими представлениями. В качестве основных мировоззренческих составляющих пространственного восприятия архитектуры в Японии, выделим следующие: пустота – наполненность, промежуток – непрерывность, тень – свет. Они полноценно существуют в тесной взаимосвязи и обретают силу воздействия только при взаимодополнении. Именно в единстве они образуют то смысловое и художественное поле, которое по силе своей образности и наполнению кодовыми знаками максимально отражает преемственность традиций и уважение к ним японцев. Наличие такой энергетически мощной составляющей в архитектурном произведении способно передать всю силу понимания пространства в Японии. Единство пространственных составляющих является скрепляющим стержнем, который выполняет функции центральной колонны в пагоде – контролирует равновесие всего целого и не дает распасться частям [1].

Природа – основополагающий пространственно-структурный элемент в архитектуре. Архитекторы направляют стихии на свои цели. Проектируя здание, архитектор всегда концентрируется на том, как природа, в конце концов, будет сопрягаться с постройкой. Эта задача выполняема при использовании приема построения геометрии и формы. Взаимодействие тени и света, обеспечиваемое ограниченным фрагментом неба, проемом и трехмерными формами, выраженными в бетонных стенах, лежит в основе философии природы и архитектуры: это создание геометрии природы геометрией стен. Выявляя характер местности, архитекторы учитывают такие множественные факторы, как географическая ориентация, направление ветра, света, дождя, стоков воды, расположенные рядом стены, возраст соседних зданий и движение людских потоков. Возведенное строение может доминировать над пустым пространством, но и пространство может доминировать над ним. Взаимоотношения оформленного участка, постройки и пустого пространства являются компонентами решения, которое может дать жизнь замкнутому пространству. Строительная площадка и сооружение объединяются, ландшафт интегрируется в здание. Происходит переплетение внутреннего и внешнего пространства, дороги, внутренние двory, небо, городское освещение становятся элементами интимного внутреннего пространства, создается единая зона, собранная с ювелирной точностью. Примером может служить музей искусств на побережье озера Шиндзико (арх. К. Кикутаке, 1999 г.).

Стены и проемы в произведениях играют решающую роль, образуя перетекающие пространства. Стены лишены декора, они выглядят могущественными и тяжелыми. Лапидарные бетонные коробки – прототипы домов, возводимых на небольших прямоугольных участках в Японии, раскрываются, впуская свет и природу внутрь здания, усложняя при этом пространство. Лапидарная бетонная конструкция контрастирует с окружением, открытая и полузакрытая форма образует промежуточные пространства, которые создают эффект «растворения» и «перетекания». Промежуточное пространство здания становится миром в миниатюре. Материя, лишенная отделки, взаимодействуя с природными стихиями, пропущенными в пространство здания, производит психологический эффект на зрителя. По этой причине сооружения японских архитекторов часто рассматриваются как крайнее выражение японского чувства красоты. Пространство пустоты содержится в самой сути японской культуры [3]. Проемы играют важную роль в формировании

закомпонованных пейзажей, а также соподчиняют природу и архитектуру. Простая геометрия может выражать богатое пространственное решение. Сложный маршрут движения трансформирует простую геометрию в богатый пространственный опыт. Понятная геометрия, сложные маршруты движения, работа с пространством складывается в технику преобразования опытным путем холодной геометрической схемы в среду для человека. Ясная геометрия формирует простой образ, который развивает воображение зрителя, концентрирует внимание на нюансах. Архитектура создает эстетику отсутствия, свободы воображения. Именно по этой причине она рассматривается как одна из вершин японской эстетики [3]. Примером богатого пространственного решения в простой геометрической форме и созданием эстетики отсутствия может служить Роу-хаус в Осаке (арх. Т. Андо, 1975–1976).

Прием применения материала позволяет архитектору добиваться еще большего взаимодействия природы и архитектуры. В качестве основного материала архитекторы используют необработанный бетон. Лапидарные, текстурные стены, лишенные отделки, функционируют как плоские поверхности в концептуальной живописи. Бетон контрастирует с природой, архитектор создает очерченные пейзажи с определенными видовых точек. Архитекторы используют также природные материалы – натуральное дерево. Старая, дерево превращается в ковчег памяти, в деталях произведения живут воспоминания [3]. Применяются отражающие зеркальные поверхности, что усиливает связь с окружением за счет маскировки объекта, удвоения природы. Зеркало в архитектуре отражает и удваивает, как и вода в природе. При помощи использования стекла в качестве материала стен преграда существует физически – это защита от внешнего пространства, но визуально между внутренним и внешним пространством нет никакой границы. Происходит растворение архитектуры в природе. Архитекторы создают переходные пространства с условными границами. Один из приемов – стеклянная стена у воды. В этом случае свет, который отражается от глади воды, падает на стекло, освещает внутреннее пространство и стирает эту физическую границу, но показывает ее присутствие бликами на освещаемой бетонной стене, примером может служить музей искусств в Нагасаки (арх. К. Кума 2003–2005 гг.)

Прием трансформации основан на встраивании архитектурного объема в ландшафт, или наоборот трансформации земли. Возможна также их взаимная интеграция. Трансформация архитектуры – подчинение формы здания ландшафтным формам. Архитектор вписывает архитектурный объем в существующий ландшафт, пример интеграции архитектуры – комплекс жилых домов Рокко I, II, III, IV, Кобе, Хего (арх. Т. Андо, 1978 г).

Трансформация земли осуществляется за счет изменения ее под необходимую форму для большей взаимосвязи с архитектурой, пейзажем, изменения русел рек, форм водоемов. Взаимная трансформация происходит при «переплетении» архитектурного объема и поверхности земли. Примером взаимной трансформации может служить парк Green Green в Фокуоке (арх. Т. Ито 2005 г.).

Единое применение всех приемов «игры» архитектуры и природы при воплощении архитектурного замысла создает среду для человека, чутко чувствующего, не равнодушного к архитектуре, природе, эстетике и красоте.

#### Литература

1. Апарина, Н. Г. Сакральная телесность японской художественной вещи / Н. Г. Апарина//Вещь в японской культуре. – М.: Вост. лит., 2003. – 201 с.
2. Гришелева, Л. Д. Формирование японской национальной культуры. Конец XVI начало XX вв / Л. Д. Гришелева, – М. : Наука, 1986. – 215 с.
3. Фуруяма, М. Тадао Андо. Геометрия жизненного пространства / М. Фуруяма, – М.: Арт-родник, 2008. – 96 с.

**Е. С. Жданов**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **КОНЦЕПЦИИ СОВЕТСКОГО АРХИТЕКТУРНОГО АВАНГАРДА В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ**

На формирование градостроительных концепций советского авангарда 1920–1930-х годов оказали влияние европейские социальные утопии, концепции города-сада, индустриального города и градостроительные фантазии футуристов начала XX века.

1. Основными европейскими социальными утопиями XIX века, повлиявшими на развитие градостроительства, были теории Ш. Фурье и Р. Оуэна [1].

*Фурье* предлагал «Новый хозяйственный и социетарный мир»:

- изображение общества будущего, разделённого на общины-«фаланги»;
- жизнь фаланги сосредоточена в фаланстере – комплексе зданий: жилых, общественных и производственных;
- координация в сфере труда и основных социальных потребностей [2].

*Р. Оуэн* ратовал в работе «Новая гармония» за утопический проект организации жизни всего человечества;

- система расселения представляет сеть небольших добровольно организованных коммунистических общин, объединяющихся в федерации;
- обобществление быта, отсутствие частной собственности, классов, противоположности между городом и деревней [2].

2. Следующая концепция «Города-сада» была разработана английским экономистом *Э. Говардом*:

– сочетание положительных качеств города и деревни: близость к природе и здоровые условия жизни, высокая оплата труда, концентрация культурных учреждений;

– радиально-кольцевая планировка, не предусматривающая расширение города;

– рост населения приводит к возникновению новых городов-садов, объединённых в группы;

– система из групп городов, объединённых вокруг центрального. Жёсткая геометричность схемы. [1]

3. Французский архитектор *Т. Гарнье* разработал концепцию «Индустриального города»:

– проект города будущего, в котором сочетаются технический прогресс с социалистическим преобразованием будущего;

– ограниченная величина города и численность населения, структура привязана к ландшафтной ситуации;

– линейная система, как эквивалент поточной организации в промышленности;

– организация пространства города по принципу функционального зонирования [2].

4. Футуристический проект «Нового Города» был создан архитектором *А. Сант'Элиа*:

– техника трактуется как фактор преобразования жизни (технократическая утопия);

– недолговечность и переходность архитектуры;

– использование вертикального [3].

5. Главными источниками градостроительных концепций в дореволюционной России стали социальные утопии (Н. Чернышевский, А. Богданов, А. Чаянов), концепции города-сада, разрабатывавшиеся отечественными теоретиками (В. Семёнов, М. Диканский), развитие концепции жилого комплекса.

6. Социальные утопии в России заключались в следующем:

- подчинённое положение личных интересов по отношению к общественным;
- полное обобществление жизни общества;
- использование новейших достижений технического прогресса;
- необходимый атрибут общества будущего – технический прогресс;
- представление о городе будущего основывается на идее города-сада

Говарда и даже отрицание города [1].

*Концепция города-сада в России* ориентировалась на:

- проектах пригородных жилых и дачных посёлков, лишённых промышленности;
- зависимости планировочного решения от конкретных условий места – отрицание универсальной планировочной схемы;
- разделении понятий «город-сад» и «пригород-сад» – посёлки в структуре существующей системы расселения;
- попытке разрешения социальных проблем путём градостроительных мероприятий [1].

*Концепция жилых комплексов* для рабочих городков представляла:

- создание комплексов экономичного жилья для рабочих с минимальным бытовым обслуживанием;
- комплексный подход к проектированию рабочих городков;
- новый подход к проектированию – использование одинаковых типов жилых зданий;
- использование зданий с разными планировочными схемами, рассчитанными на разные категории населения;
- благоустройство дворовых территорий [3].

В послереволюционные годы перед советскими градостроителями стояли задачи:

- создания системы расселения, соответствующей новому социальному устройству;
- преодоления разрыва между городом и деревней;
- решения жилищного вопроса;
- содействия процессу индустриализации;
- восстановления городов [1].

Среди градостроительных концепций советского авангарда можно выделить следующие группы: концепция города-сада, концепция квартальной застройки городов, концепция вертикального зонирования, концепция подвижной архитектуры.

*Концепция города-сада:*

- важная роль в развитии концепции создание проектов реконструкции крупных городов;
- поиски, эксперимент в основе проектов;
- главная задача – формирование рабочих посёлков-садов в пригородах, переход к концепции городов-спутников;
- «пригород-сад» как переходный этап на пути к созданию нового города [1].

В эту группу входят: концепция городских агломераций (С. Шестаков, В. Сакулин, М. Диканский), концепция «нового расселения» (М. Охитович, М. Гинзбург, М. Барщ, В. Владимиров, Н. Соколов), концепция гибкой планировки городов, включающая концепцию города-линии (И. Леонидов), концепция поточно-функциональной схемы планировки (Н. Милютин), концепция динамической планировки города (Н. Ладовский).

*Концепция квартальной застройки городов:*

- нацеленность на коренное переустройство бытового уклада жизни горожан;
- членение городской застройки на районы и кварталы должно отражать новые социальные проекты;

– стремление к хозяйственному и территориальному объединению внутри кварталов, созданию общей сети бытового обслуживания;

– отведение пространства двора для озеленения, мест отдыха [1].

В эту группу входят: концепция социалистических городов (Л. Сабсович, А. Зеленко, Г. Глущенко, А. и Л. Веснины), концепция жилых комплексов (К. Мельников, И. и П. Голосовы, А. Иваницкий, А. Самойлов, Г. Бархин), ответвлением которой стала концепция жилых комбинатов (М. Гинзбург, И. Голосов, А. и Л. Веснины, И. Николаев, Н. Кузьмин).

*Футурологическая концепция вертикального зонирования города* предполагает:

– стремление к ликвидации пересечения транспортных потоков и отделению транспорта от пешеходов;

– решение проблемы восприятия человеком архитектурно-художественного облика города;

– фантастический характер проектов [1].

В эту группу входят: концепция города на рессорах (А. Лавинский), концепция вертикального зонирования (Л. Хидекель), концепция горизонтальных небоскрёбов (Л. Лисицкий), концепция «верхнего фасада» города (А. Родченко).

*Футурологическая концепция подвижной архитектуры:*

– решение планировочных проблем города введением «подвижной планировки»;

– освобождение пространства на земле за счёт подъёма городов в воздух;

– главный акцент делался на достижения науки и техники будущего;

– технократичность, слияние архитектуры и техники [1].

В эту группу входят: концепция летающего города (Г. Крутиков, И. Иозефович), концепция города-кольца (В. Калмыков).

В заключение можно отметить основные черты градостроительных концепций советского архитектурного авангарда:

– социальная направленность концепций, нацеленность на переустройство быта и всех сторон человеческой жизни;

– тесное взаимодействие с официальной большевистской идеологией, высокая роль государственного заказа;

– поиски принципиально новых принципов в градостроительстве и районной планировке;

– радикальный характер предлагаемых преобразований [1].

–

Литература

1. Хан-Магомедов, С. О. Архитектура советского авангарда: В. 2 т. Т. 2 : Социальные проблемы / С. О. Хан-Магомедов. – М. : Стройиздат, 2001. – 712 с.

2. Груза, И. Теория города / И. Груза; пер. с чешского Л. Б. Мостовой. – М. : Стройиздат, 1972. – 247 с.

3. Всеобщая история архитектуры. В. 12 т. Т. 10 : Архитектура XIX – нач. XX вв. / под ред. С. О. Хан-Магомедова, П. Н. Максимова, Ю. Ю. Савицкого. – М. : Стройиздат, 1972. – 592 с.



**Р. С. Каравеева**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **КОМПОЗИЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ ЭКСПРЕССИИ В АРХИТЕКТУРЕ**

Экспрессия в архитектуре проявилась в XX–XXI вв. в таких стилистических течениях, как экспрессионизм и неэкспрессионизм, которые связаны с поисками выразительности художественного образа сооружения. Экспрессионизм ориентируется на скульптурность, активную пластику форм. Он проявляется наиболее ярко в уникальных архитектурных произведениях, шедеврах мировой архитектуры (астрофизическая лаборатория Эйнштейна в Германии (арх. Э. Мендельсон), Здание Оперы в Сиднее (арх. Й. Утзон), в творчестве Ле Корбюзье (капелла в Роншане), в произведениях испанского архитектора С. Калатравы (Концертный зал в Тенерифе) и др. Экспрессионистические тенденции оказывают влияние и на другие стилистические течения в новейшей архитектуре, например, на стиль хай-тек, соединяясь с ним, возникает техноэкспрессионизм (например, в творчестве австралийского арх. А. Лумсдена, а в последнее время затрагивает и творчество Н. Фостера) и т. д. [2] Характерные черты данных стилей рассмотрим на нескольких экспрессионистических произведениях:

*Музей искусств и истории города Ордоса* превратился в главную достопримечательность проектируемого центра, нового города, который местные власти на волне экономического подъема задумали заполнить дорогостоящей "брендовой" архитектурой. Его построили в нескольких километрах от первоначального центра, на песках пустыни Гоби. Генплан задумывался как воплощение поэтического образа: солнца, встающего над пастбищами. Однако, при реализации от столь поэтично-романтической идеи не осталось и следа: город получил жесткую линейную планировку с главной площадью в центре и совсем не учитывающую современные реальные потребности жителей. Музей рассматривался архитекторами как некая реакция на этот неудавшийся генплан: он принимает форму природного нерегулярного «ядра», контрастирующего со строгой геометрией окружающей застройки. Его пульсирующая масса представляет собой оболочку, полностью изолирующую внутреннее пространство от городской реальности. Структура обернута в полированные металлические жалюзи, кое-где прорезанные «органическими» окнами. Основное освещение поступает через остекленную крышу: дневной свет распространяется по зданию при помощи светоотражающего покрытия стен. Жалюзи используются для естественной вентиляции. Снаружи округлый объем музея, водруженный на холм с широкими лестницами, напоминает древние курганы. Главный вход походит на вход в пещеры, придавленный сверху массой горы. Интерьер контрастирует с суровым внешним обликом господством белого цвета и свободной экспрессией форм. Криволинейные стены, прорезанные округлыми проемами, делят его на несколько экспозиционных залов, открывающихся в центральный атриум.

*Проект национального музея в Абу-Даби* – музея истории Эмиратов выполнен из пяти легких ажурных динамичных металлических башен. Проект национального музея, посвященного шейху Зайду бин Суттан аль Найян, основавшему ОАЭ, разработало британское бюро архитектора Нормана Фостера «Foster + Partners». Футуристические башни этого здания своей конструкцией также призваны обеспечивать естественную вентиляцию воздуха в музее. Здание начато строительством в 2010 год, и станет составной частью культурного центра на искусственном острове Саадият в Персидском заливе. Любимое увлечение шейха – птицы. Поэтому конструкция башен символизирует стальные перья экзотических птиц.

*Станция метро в столице Эр-Рияде, Саудовская Аравия (Zaha Hadid Architects)*. Проект выходит за рамки простой типологии станции, чтобы подчеркнуть важность здания как динамичного многофункционального общественного пространства, не только промежуточного места, которое воспринимается через

быстрые переходы, но и драматического общественного пространства для города. Станция построена так, чтобы четко разграничить пешеходные маршруты в здании, оптимизировать внутреннюю циркуляцию и избежать перегрузок. Полученное образование трехмерной решетки определяется последовательностью противоположных синус-волн, которые действуют как позвоночник для циркуляции здания. Эти синус-волны распространяются по объему станции и строго связаны с его внутренней планировкой определенными закономерностями, приводя от архитектурной концепции к внешней форме. Общая композиция напоминает модели, которые генерируются пустынными ветрами в песчаных дюнах, где несколько частот и повторение образует сложные природные образования.

На основе приведенных конкретных неэкспрессионистических примеров можно выделить общие композиционные приемы, которые используются для создания экспрессивной формы:

- динамичность формы, выражающая экспрессию и движение;
- контраст как ведущий прием для достижения художественной выразительности акцентного сооружения;
- ритмические закономерности, позволяющие повторить формы, элементы и детали, чтобы закрепить и подчеркнуть своеобразие здания;
- асимметрия, которая лишает архитектурный объект статичности и однообразия при восприятии;
- деформация формы, приводящая к нестандартному индивидуальному композиционному решению, и сопутствующая ее динамичности;
- создание иллюзорных масс и пространств, рождающих разнообразные ассоциации;
- подчеркнутая образная выразительность, основанная на знаках и символах конкретных предметов и мест.

Стоит отметить, что в градостроительных ансамблях экспрессионистические здания в большинстве случаев выполняют роль доминант, акцентов. Объемная композиция отражает принцип всефасадности, заложенный еще в модерне рубежа XIX и XX вв. В итоге создается здание – скульптура в пространстве, обладающая яркой художественной выразительностью [1, 3].

Экспрессионистические архитектурные произведения в любую стилистическую эпоху становятся уникальными произведениями. Они призваны быть центрами привлечения внимания и поражать воображение, что поддерживает к ним постоянный зрительский интерес и представляет интерес изучения. Обычно такие произведения являются эксклюзивными, единичными, штучными в планетарном масштабе, а также они периодически становятся экспонатами на международных выставках ЭКСПО, представляя символ и специфику страны, демонстрируя ее научно-технические возможности, в ряде случаев они строятся в странах, проводящих олимпийские игры, или возводятся в чисто рекламных целях, с целью привлечения туристов.

#### Литература

1. Арнхейм, Р. Динамика архитектурных форм / Р. Арнхейм. – М.: Стройиздат, 1984. – С. 170–188.
2. Орельская, О. В. Современная западная архитектура/ О. В. Орельская.– М.: Архитектура, 2007. С. 54–61, 79–85.
3. Стригалева, А. А. Художественный образ в архитектуре и его структура / А. А. Стригалева //Теория композиции в советской архитектуре. – М.: Стройиздат, 1986.– С. 8

*И. Н. Бутыревская, Л. Н. Орлова  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

## **МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОЙ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ СВЕТОВЫХ АНСАМБЛЕЙ**

Искусственный свет играет огромную роль в создании комфортных условий проживания, в обеспечении безопасного движения транспорта и пешеходов, восприятии облика города в темное время суток. При этом важно рассматривать не отдельно взятые объекты или участки территории, а комплекс систем освещения территорий, пространств, архитектурных и ландшафтных объектов.

Актуальная потребность в профессиональном решении вопросов формирования вечерней среды связана с объективными обстоятельствами: эстетические качества архитектуры оцениваются по зрительным впечатлениям, которые возможны лишь при наличии освещения; зрительное восприятие архитектурной формы зависит не только от ее особенностей, но и от количества света и качества ее освещения.

Искусственное освещение города или иного поселения рассматривается в комплексе составляющих в макро-, мезо- и микромасштабе окружения человека [1].

Одним из основных проектно-нормативных требований к генеральному плану города (поселения) является функциональное зонирование его территории. Вечером зонирование становится светопланировочной задачей, которая может решаться с помощью цветоцветового зонирования как трехчастная на разных стадиях проектирования: макрозонирование всей территории на генплане города, его зоны или района на основные структуроформирующие системы; мезозонирование внутри функциональной зоны или крупной структурно-планировочной единицы (центр города, жилой район) с выделением структуроформирующих систем и основных типов светопространств; микрозонирование в пределах небольших планировочных образований (микрорайон, квартал, жилая группа и др.) по типам светопространств с акцентом на освещение локальных функциональных участков. Таким образом, масштаб сложноструктурированного светового макропространства всего города создается комплексом световых микро- и мезопространств.

Градостроительный световой ансамбль рассматривается как городское пространство, образующее единую светоархитектурную композицию и представляет собой объект светоурбанистического моделирования. Светоурбанистическое моделирование градостроительных световых ансамблей делится на три группы взаимосвязанных задач: светопланировочные, светопространственные и образно-художественные.

Морфология города и поселения подразделяется на функционально-пространственный «каркас» и заполняющую его «ткань», которые положены в основу построения «Световой генсхемы». «Каркас» города и поселения – это относительно устойчивая структуроформирующая часть градостроительной системы, концентрирующая процессы жизнедеятельности населения.

В масштабе города и поселения главными структурными элементами являются функциональные зоны, а структуроформирующими системами – транспортные магистрали, общественно-деловые и другие, общественный центр и система озеленения.

«Ткань» города и поселения – часть градостроительной системы, составляющая область преимущественной локализации видов деятельности населения, структурно подчиненная «каркасу» и образуется застройкой межмагистральных территорий в жилой, общественно-деловой, производственной и др. зонах. Реализация комплексного подхода к освещению пространств городов Нижнего Новгорода, Великого Устюга и р. п. Шиморское отражена на световых генсхемах, при формировании которых используется метод слоев или уровней, когда

от крупномасштабных карт переходят на микроуровни отдельных улиц, площадей, парков и зданий.

Основной целью световой генсхемы городов Нижнего Новгорода, Великого Устюга и р. п. Шиморское стало выделение наиболее значимых мест – общественных центров, набережных и др.

Методология формирования искусственной световой среды на основе моделирования градостроительных световых ансамблей представлена в статье на примере жилых зон, где выделены основные функции освещения: утилитарность (польза), прочность (качество), эстетичность (красота).

В жилых зонах, где наряду с пешеходными зонами имеется развитая транспортная сеть, наружное освещение в темное время суток должно выполнять следующие функции: достижение уровня освещенности, необходимого для достоверного и своевременного восприятия дорожной ситуации; обеспечение равномерности освещения; обеспечение допустимого уровня прямой и отраженной блёскости; обеспечение необходимых спектральных характеристик источников света; обозначение направления движения транспорта и пешеходов.

В соответствии с градостроительным регламентом в жилых зонах допускается размещение отдельно стоящих, встроенных или пристроенных объектов социального и коммунально-бытового назначения; объектов здравоохранения; дошкольного, начального общего и среднего (полного) общего образования; культовых зданий; стоянок автомобильного транспорта; гаражей; объектов, связанных с проживанием граждан и не оказывающих негативного воздействия на окружающую среду, а также могут включаться территории, предназначенные для ведения садоводства и дачного хозяйства.

Функциональные зоны на схеме генплана подразделяются на участки застройки:

- индивидуальными жилыми домами (коттеджная, усадебная застройка);
- малоэтажными жилыми домами;
- среднеэтажными жилыми домами;
- многоэтажными жилыми домами.

В качестве примера рассмотрено освещение зоны застройки индивидуальными жилыми домами (коттеджная, усадебная застройка), которая включает следующие объекты подсветки:

А. Жилые дома (фасады):

- малоэтажные; отдельно стоящие; блокированные;
- среднеэтажные, одно-, двух-, многоквартирные;
- рядовые;
- атриумные;
- террасные.

Б. Входные группы.

В. Территория, объекты ландшафтной архитектуры.

Г. Подъезд, проезды.

Д. Пешеходные дорожки.

Объектами освещения являются пути движения транспорта и пешеходов, вертикальные поверхности (деревья), горизонтальные поверхности, водные поверхности, малые архитектурные формы (беседки, скульптуры и т. п.), световая информация (реклама, вывески и т. п.), инженерные сооружения, здания и сооружения, искусственно созданные освещенные объекты.

Виды освещения: ежедневное и периодическое.

Типы освещения: нормируемое, декоративное, праздничное.

Эффекты освещения: верхнее, детальное, ландшафтное, акцентное, архитектурное, динамическое.

Источники освещения: светильники уличного освещения; декоративный свет; архитектурная подсветка приборами с лампами накаливания, галогенными лампами накаливания, люминесцентными лампами, светодиодами.

Приоритетное направление в организации освещения проезжих частей улиц – обеспечение безопасности движения. Светотехническими средствами решаются следующие задачи: достижение уровня освещенности, обеспечение равномерности освещения и обозначение направления движения транспорта и пешеходов.

Освещение пешеходных пространств осуществляется на основе их методологической классификации трех типов: общения, движения и отдыха. Пространства *общения* выделяются средствами света и цвета, богатством приемов освещения, разнообразием дизайна осветительных систем. Пространства пешеходного *движения* требуют рациональной ориентирующей световой информации, а пространства *отдыха* – меньшего количества света при большей декоративности светоцветовых решений и минимуме установок световой информации.

Наряду с подсветкой общественно-значимых зданий и сооружений, в световой генсхеме предусмотрено освещение улично-дорожной сети (дорог, проездов, пешеходных дорожек и др.), вертикальных (деревьев) и горизонтальных (газонов) поверхностей, водных поверхностей, малых архитектурных форм (скульптур, беседок и др.). При составлении концепции освещения поселения учтены визуальное, биологическое и психологическое воздействия света на человека [2].

Там, где освещение должно служить безопасности движения, с точки зрения эффективности и экономии предпочтительны консольные и подвесные светильники. В случаях с интенсивным пешеходным движением используют венчающие светильники. Для освещения крупных транспортных развязок, автостоянок, а также магистралей, проходящих через промышленные и складские зоны, применяют прожекторы. В особую группу выделяются туннельные светильники, светораспределение которых не приводит к временному ослеплению водителя, несмотря на относительно низкое их размещение над уровнем дорожного полотна. При расчете яркости таких осветительных приборов учитывается разница в условиях освещения вне тоннеля и внутри него. Для этого внутреннее пространство тоннеля условно делится на четыре световые зоны исходя из времени адаптации зрения к изменившейся яркости освещения.

Таким образом, методология формирования искусственной световой среды на основе моделирования градостроительных световых ансамблей является теоретической основой решения функционально-художественного освещения городских территорий и ансамблей.

## Литература

1. Бутыревская, И. Н. Формирование основных типов светопространств как объектов стветоурбанистического проектирования / Л. Н. Орлова, И. Н. Бутыревская // Приволжский научный журнал. – 2012. – № 1 . – С. 127–132.
2. Бутыревская И. Н. Концепция светоурбанистического моделирования градостроительных световых ансамблей / Л. Н. Орлова, И. Н. Бутыревская // Приволжский научный журнал. – 2011. – № 3 . – С. 151–154.

**Л. Н. Орлова, С. В. Половая**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ЗАКАРСТОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ Г. ДЗЕРЖИНСКА ПОД ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО**

Проблемы освоения закарстованных территорий весьма актуальны для многих стран мира. Карстовые явления и процессы, приводящие к их возникновению, значительно осложняют строительство и эксплуатацию зданий и сооружений. В Нижегородской области закарстованные территории занимают около трети общей площади.

Рассматриваемая территория микрорайона «Западный-3» располагается в западной части города Дзержинск. С учётом физико-географических и тектонико-литологических условий развития карста г. Дзержинск относится к Дзержинско-Нижегородскому карстовому району, особенностью которого является приуроченность карста к долинам рек Оки и Волги. Карст на данной территории является покрытым карбонатно-сульфатным, реже только карбонатным или сульфатным. Основными видами деформаций земной поверхности, связанными с карстовыми процессами, являются провалы и карстово-суффозионные просадки.

Дифференциация закарстованных территорий по карстово-провальной опасности приведена в табл. 1 [1].

Таблица 1

**Дифференциация закарстованных территорий по карстово-провальной опасности**

Прогнозируемый критерий карстовой опасности	Вариант 1 дифференциации территорий по категориям устойчивости (карстоопасности) по интенсивности провалообразования (согласно СП 11-105-97, ч. II)		Вариант 2 дифференциации территорий по классам карстово-провальной опасности	
	Индекс категории	Значения $\lambda$	Индекс классов	Значения $\lambda$
Удельная интенсивность провалообразования $\lambda$ [число провалов на 1 км <sup>2</sup> в год (гр. 3) или на 1 га за срок 100 лет (гр. 5)]	V	<0,01	2	<0,001
			3	0,001-0,003
			4	0,003-0,01
			5	0,01-0,05
	IV	0,01-0,05	6	0,05-0,1
	III	0,05-0,1	7	0,1-0,3
II	0,1-1,0	8	0,3-1,0	
Прогнозируемый средний диаметр (d) карстовой провальной воронки, м	B	3-10	c	3-5
			d	5-10

Согласно данной дифференциации, основная часть территории микрорайона «Западный-3» относится к категории V-B по степени устойчивости относительно карстовых провалов и является благоприятной для застройки (рис. 1). При этом допускается любое жилищно-гражданское строительство с применением минимального комплекса противокарстовых мероприятий.

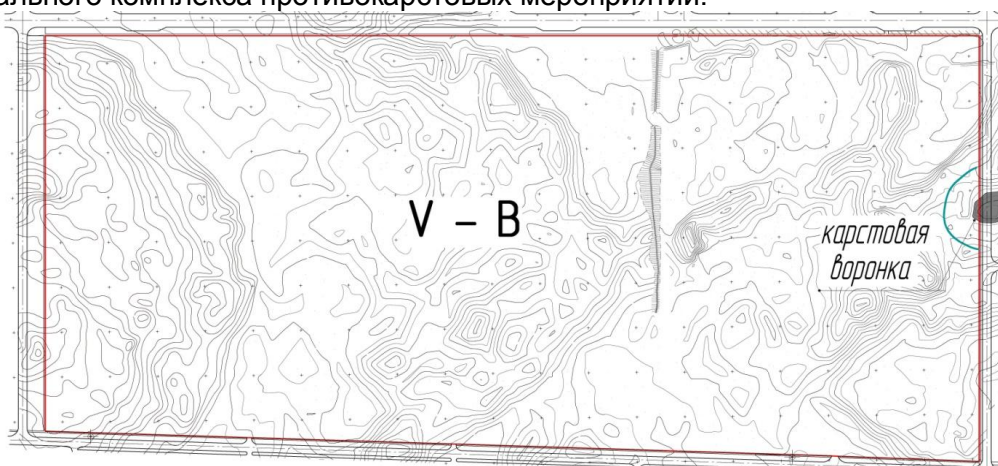


Рис. 1. Районирование территории микрорайона «Западный-3» по карстоопасности

Однако в северо-восточной части микрорайона находится карстовая воронка, вследствие чего окружающая ее территория относится к категориям устойчивости II-IV-B (рис. 2). Поэтому не рекомендуется размещение зданий и сооружений в контуре карстовой воронки, а также вокруг нее в радиусе 30 метров от краев. Кроме того, не допускается строительство зданий и сооружений на отдельно стоящих столбчатых фундаментах ввиду опасности больших обрушений при попадании под такой фундамент карстового провала.

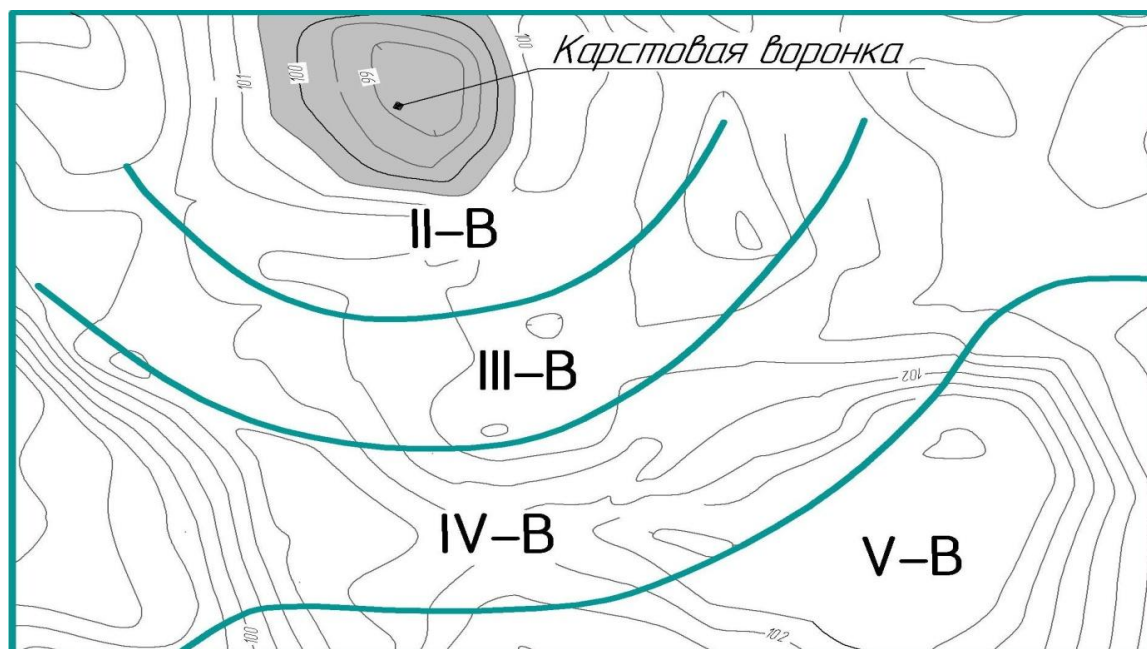


Рис. 2. Районирование участка территории микрорайона «Западный-3», находящегося в зоне влияния карстовой воронки, по степени карстоопасности

Основным типом карстоопасности, проявляющимся на рассматриваемой территории микрорайона, является карстоопасность типа В [2]. Она обусловлена вероятностью повреждения сооружений или земельных участков вследствие различных видов карстопроявлений. В зависимости от тех или иных видов карстопроявлений карстоопасность типа В подразделяется на соответствующие подтипы [1]:

- В<sub>1</sub> – провалы;
- В<sub>2</sub> – локальные оседания;
- В<sub>3</sub> – старые или древние карстовые воронки, находящиеся вблизи сооружений;
- В<sub>4</sub> – неравномерные осадки, обусловленные карстовыми процессами;
- В<sub>5</sub> – общие (медленные) оседания земной поверхности;
- В<sub>6</sub> – карстовые или карстово-суффозионные просадки).

Во избежание возможных аварий и повреждений зданий и сооружений при их проектировании в условиях покрытого карста приоритетными следует считать конструктивные противокарстовые мероприятия. Причем конструктивная противокарстовая защита должна осуществляться за счет усиления фундаментов различными способами (закрепление бутовой кладки торкрет-бетоном, устройство железобетонных обойм, дополнительных подушек из монолитного железобетона, железобетонных рубашек, переустройство столбчатых фундаментов в ленточные или плитные и т. д.).

Основным параметром проектирования конструктивной защиты сооружений от воздействия локальных поверхностных карстопроявлений является расчётный пролёт (расчётная площадь ослабления) карстового провала. Под расчётным пролётом понимается прогнозируемое ослабление по подошве фундамента, которое может образоваться в результате карстовой деформации за расчётный срок эксплуатации

сооружения с заданной вероятностью, определяемой с учётом допустимых карстовых рисков. Он определяется специальными расчётами, учитывающими характеристики как провальной опасности рассматриваемого участка, так и самого сооружения. Размеры оценочных расчетных пролетов карстовых провалов для проектирования противокарстовой защиты, определенные для зданий I и II класса ответственности, приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Размеры оценочных расчетных пролетов карстовых провалов**

Категория устойчивости	Оценочный расчетный пролет карстового провала под фундаментом, м	
	I класса ответственности	II класса ответственности
II	17,0	8,0
III	5,0	1,5
IV	3,2	1,1
V	1,2	0,5

Проектирование фундамента с учётом расчётного пролёта провала гарантирует защиту сооружению от недопустимых повреждений с заданной вероятностью равной или меньшей допустимого карстового риска.

При проектировании зданий и сооружений рекомендуется применять следующие виды конструктивной противокарстовой защиты:

- монолитные железобетонные фундаменты: ленточные, перекрестно-ленточные и плитные с устройством консольных удлинений за пределы сооружений;
- сборные ленточные фундаменты с монолитными железобетонными поясами (допускаются при соответствующем обосновании);
- свайные фундаменты с монолитными железобетонными ростверками:
- сваи-стойки, в том числе буронабивные, с обязательной проходкой закарстованного интервала пород с заглублением в монолитную породу не менее 2 м;
- фундаменты с резервным числом висячих свай и ростверком, обеспечивающим выпадение свай при провале;
- комплексные свайно-плитные фундаменты;
- увеличение пространственной жёсткости здания.

Для территории всего микрорайона следует обеспечить выполнение следующих мероприятий:

- организации рельефа территории;
- устройство ливневой канализации с отводом вод за пределы застраиваемой территории;
- борьба с инфильтрацией техногенных вод в грунт;
- устройство уширенной отмостки вокруг зданий и сооружений;
- борьба с утечками из водонесущих коммуникаций;
- борьба со скоплением поверхностных вод на строительных площадках, в котлованах и траншеях;
- строгий контроль за качеством работ по засыпке пазух строительных котлованов и т. д.

**Литература**

1. ТСН 22-308-98 НН. Инженерные изыскания, проектирование, строительство и эксплуатация зданий и сооружений на закарстованных территориях Нижегородской области / Администрация Нижегородской обл., Комитет архитектуры и градостроительства, Нижний Новгород, 1999. – 72 с.



2. Технический отчет об инженерно-строительных изысканиях, выполненных на объекте: «Застройка микрорайона «Западный-3» в г. Дзержинске Нижегородской области», Дзержинск, 1997. – 47 с.

**О. А. Родина**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **АРХИТЕКТУРА ПРИВОЛЖСКИХ ДЕБАРКАДЕРОВ**

Города на реках имеют особую атмосферу. Места, где граничат две стихии, являются знаковыми для города. Зачастую именно на этом месте и создаются объекты, которым суждено стать одними из его символов. Приречная архитектура отражает художественно-стилистические особенности городов на реках, формируя «фасад города» и во многом определяет пространственно-композиционное решение [1].

В настоящее время, помимо приречной архитектуры, важным элементом градостроительной структуры городов на реках являются здания и сооружения, построенные на воде и над водой [2]. Зданиям на воде в современной архитектуре отведена особая роль. В мировой архитектурной практике здания на воде, состоящие из плавучего основания и надстройки получили название дебаркадер (от франц. *debarcadere, débarquer* – выгружать, высаживать). Дебаркадеры – жилые дома, отели и рестораны достаточно популярны за рубежом, особенно в странах Европы. Мягкий климат Западной Европы, небольшие перепады температур в зимний период – благоприятные факторы для круглогодичной эксплуатации дебаркадеров.

Для России подобный тип сооружения сравнительно молодой. Сезонность использования является основным фактором, препятствующим широкому распространению дебаркадеров по водным просторам нашей страны. В зимний период, когда большинство водоемов средней полосы замерзают, дебаркадер необходимо отгонять в затон. Если же строение остается «зимовать» на реке, нужны дополнительные меры по обогреву помещений и защите конструкций основания. Но, несмотря на сложность в эксплуатации, дебаркадеры «заселяют» прибрежные воды российских рек.

Для того чтобы выявить архитектурно-типологические особенности формирования приволжских дебаркадеров, следует отправиться в путешествие по Волге от её истоков до Каспия. Вдоль берегов приволжских городов пришвартовано множество дебаркадеров различного типа и назначения – от речных пристаней до ультрасовременных жилищ (рис. 1). Большинство из них построены в 60–80-х годах прошлого века и нуждаются в реставрации. В крупных городах, таких как Нижний Новгород, Казань, Самара на дебаркадерах размещаются гостиницы, отели, досуговые учреждения, объекты общественного питания, школы водных видов спорта (рис. 2).

В небольших населенных пунктах дебаркадеры, как правило, одноярусные, служат пристанями для пригородных судов. Такие пристани можно наблюдать на пути от Казани к острову Свяжск, от Твери до Рыбинска, от Костромы до Нижнего Новгорода.



Рис.1. Нижний Новгород. Частный дебаркадер на Волге  
2008 год постройки



Рис. 2. Нижний Новгород. Оздоровительно-развлекательный  
Комплекс «Усадьба банная»

Появление нового типа здания при реке связано с периодом расцвета волжского пароходства. Ведь первоначально дебаркадеры служили конторками различных пароходных обществ, а также обеспечивали транзит грузов и пассажиров. Исследуя историю речного судоходства в России, можно проследить взаимосвязь между возникновением нового типа судна на реке и формированием нового типа здания «при реке». Художественно-образные характеристики дебаркадеров XIX – начала XX веков подчеркивают связь с их прообразом на воде. Юридически дебаркадеры также относятся к представителям российского флота и классифицируются как маломерные суда.

Если в дореволюционной России дебаркадер-пристань являлся объектом полифункциональным и служил сооружением для погрузки-выгрузки товаров, офисом пароходного сообщества, складом и павильоном для ожидания судов, то в настоящее время дебаркадеры имеют определенную специфику, которая диктует их объемно-планировочное решение. Стилистика дебаркадеров не всегда отражает их функциональное наполнение. Это объясняется тем, что многие приволжские дебаркадеры, построенные еще на судовой палубе Советского Союза в послевоенный период, были в дальнейшем приспособлены под условия современной России. Поэтому зачастую базу отдыха, школу гребли и пристань отличает лишь название. Конструкция дебаркадеров во многом похожа на конструкцию их самоходного прообраза – теплохода: у дебаркадера есть палубы, трюм и мачты-шпили (рис. 3).



Рис. 3. Нижний Новгород. Школа гребных видов спорта у берега Гребного канала. Типовой проект. 1970-е гг.

Несмотря на то, что конструктивные особенности определяют архитектуру сооружений на воде, современные архитекторы предлагают альтернативные стилистические решения. На смену двухскатной крыше приходит плоская, симметрия фасада нарушается, палубы-площадки со всех сторон заменяются одной-двумя террасами, а мачта-шпиль уходит в прошлое. В настоящее время перед архитекторами стоит не только вопрос поиска художественной выразительности дебаркадеров, но и их технической и экологической модернизации.

#### Литература

1. Нижний Новгород – столица Поволжья : фотоальбом. – Н. Новгород : РИ «Бегемот», 2003. – 32 с. : ил.
2. Шаманина, К. С. Река в архитектурно-пространственной структуре города / К. С. Шаманина // Сб. тр. аспирантов и магистрантов. Архитектура. Геоэкология. Экономика / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2004. – С. 64–67.

**Г. Г. Филиппова**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### ПУТИ РЕКОНСТРУКЦИИ МОРСКОЙ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПЛАТФОРМЫ

Морская платформа – сложный инженерный комплекс, предназначенный для бурения скважин и добычи углеводородного сырья, залегающего под дном моря, океана либо иного водного пространства.

Эти огромные морские гиганты, бетонные основания которых полностью скрыты водой, до того высоки, что часть платформ намного выше Эйфелевой башни.

Конструкции буровых платформ, пройдя эволюцию от неподвижных бурильных установок до разнообразных типов мобильных передвигающихся платформ, позволяют сегодня добывать нефть и природный газ на глубинах от 300 м до 3 км, принимать на борт и хранить тысячи тонн топлива, работать в морях с ограничениями по гидрометеословиям, обслуживать одновременно несколько десятков скважин.

В зависимости от характеристик месторождения, а также от глубины, на которой находится цель бурения, конструкции платформ могут значительно различаться.

1. Стационарные платформы. Они чрезвычайно дороги; их установка осуществляется тогда, когда запасы месторождения достаточны, чтобы оправдать затраты.

2. Передвижные установки. Они чаще используются в разведывательных целях для бурения исследовательских колодцев.

Полная автономность добывающей нефтяной платформы обеспечивается установленными на ней генераторами энергии и опреснителями воды. Однако

практически все большие платформы обслуживаются небольшими судами поддержки, в основном выполняющими функцию снабжения. Другие возможные вспомогательные функции: буксировка платформы к месторасположению, резервное место спасения людей, принятие противопожарных мер. Существуют также чрезвычайные суда поддержки, которые привлекаются непосредственно в аварийных ситуациях, при вынужденных спасательных операциях.

Сегодня количество действующих нефтяных платформ в Мировом океане составляет около полутора тысяч. Стоимость одной такой платформы в среднем колеблется от 1 до 5 млрд долларов.

Около четырех тысяч буровых морских платформ различной величины предстоит ликвидировать в ближайшие десятилетия. Согласно строгим международным правилам платформу по окончании эксплуатации возвращают на берег. После демонтажа и переработки до 98% материалов, из которых она была изготовлена, возвращаются в производственный оборот. Это дорогой метод и он создает опасные воздействия на водную флору и фауну. Другой метод – создать на основе платформы что-то новое и полезное.

Платформа может вдохнуть новую жизнь в морские пространства, а заодно напомнить гражданам своим видом об источнике их благосостояния.

В стране, накопившей состояние в 400 млрд долларов благодаря нефти можно рассчитывать на успех в поиске сильных в финансовом отношении спонсоров.

Например, на базе морской платформы можно подготовить проект морской исследовательской базы. Живущие на этой базе специалисты должны изучать обитателей моря, а также морских птиц. И здесь биологам пригодится удивительная особенность базы. Её исследовательские сферы могут герметично закрываться и соскальзывать по центральному стволу под воду, может быть, опускаясь почти до дна. Более того, точно так же может поступать и жилой диск, когда надвигается сильный шторм. Закрытый и погружённый на некоторую глубину, он будет хорошо защищён от ударов ветра и волн. Энергию базе дадут ветрогенераторы, солнечные батареи и подводные турбины, ловящие течения. Эта база с ныряющими помещениями должна оказаться очень устойчивой во всех смыслах: и механически, и в плане самостоятельности. Таким образом, исследователи морской жизни получат возможность в спокойной обстановке подолгу наблюдать милых их сердцу созданий как над водой, так и под её поверхностью.

Примеры реконструкции платформ (рис. 1–6).

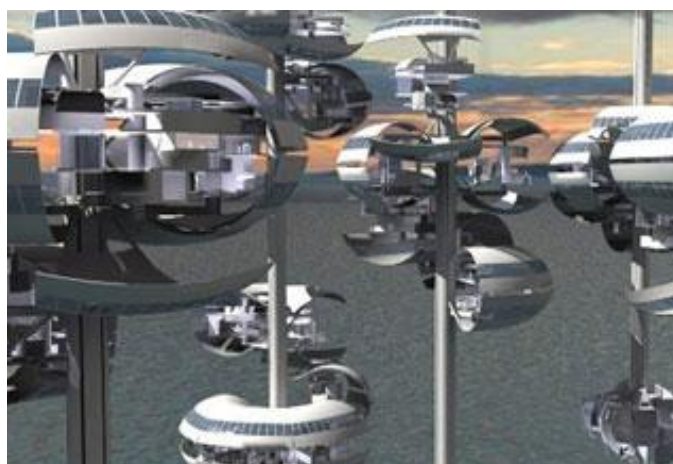


Рис. 1



Рис. 2

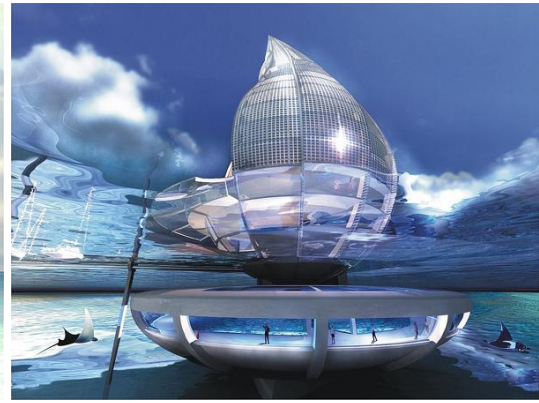
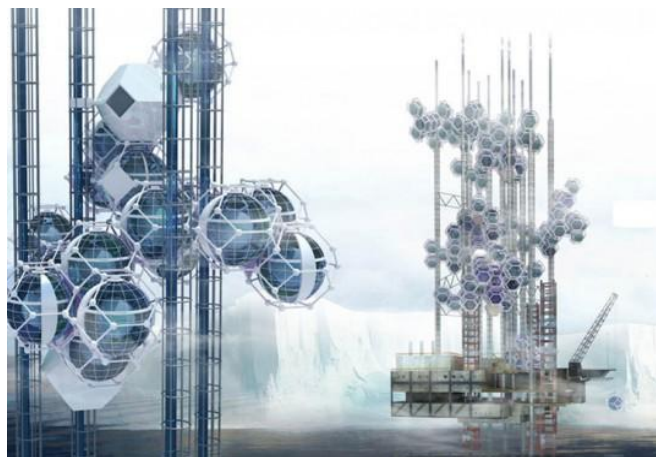


Рис. 3

Команда дизайнеров YoungWan Kim, SueHwan Kwun, JunYoung Park, JoongHa Park, например, предложила вдохнуть новую «зеленую» жизнь в уже существующие буровые установки, которые теперь вместо нефти будут поднимать пресную воду и хранить ее в сферических баках. Благодаря природному феномену узкие и длинные капиллярные трубы смогут поднимать воду вверх без дополнительных энергетических затрат. Движение воды будет вырабатывать достаточно электроэнергии для удовлетворения остальных потребностей комплекса.



Китайский архитектор из Гонконга Тин Шун решил разработать плавающий колумбарий. Его проект позволит душам тех, кто покинул нас, мирно покоиться в море.

Компания MorrisArchitects предлагает создать на базе платформ экологичные гостиницы. Вертикальные ветровые турбины и волновые генераторы, а также солнечные батареи должны обеспечить их электроэнергией. В номерах этой гостиницы гости будут иметь непревзойденный вид на океан. В гостинице планируются номера на 300 человек, конференц-залы, фитнес-центры, рестораны и магазины, казино.

Французский инженер Жак Ружери (Jacques Rougerie) разработал на базе морской платформы необычное судно для исследования океана. Корабль SeaOrbiter, напоминающий жилой небоскреб, имеет высоту 51 м и способен разместить у себя до двадцати двух человек, которые смогут работать под водой 24 часа в сутки.

Собственные микро-страны будут построены в долгосрочной перспективе под руководством Питера Тилья – основателя платежной системы PayPal и первого инвестора популярной социальной сети Facebook. Согласно проектной документации странам будет дана полная свобода плавания в просторах открытого океана. Задумка уже получила название SeasteadingInstitute. Тилья хочет, чтобы микро-страны появились на недействующих нефтяных вышках-платформах. Им будет «дарована» возможность передвижения посредством дизельных двигателей. На каждой 12 000-тонной площадке легко смогут разместиться 270 жителей. При этом все структуры

объединятся в единую глобальную сеть. Первый остров-«пловец» появится в международных водах только в 2019 году. Однако к 2050 году на островах в рамках реализации идеи SeasteadingInstitute на плавучих платформах будет жить 10 миллионов людей.

В 2013 году был объявлен конкурс на проекты тюрьмы PACIFIC 06, расположенной на морской заброшенной платформе. Гнетущая атмосфера старой платформы определенно поспособствует социально-воспитательной функции учреждения.



Морская платформа может стать ещё одним решением проблемы великого мусорного пятна: витые «океаноскрёбы» LadyLandfillSkyscrapers, построенные из того же пластика фантазией архитекторов из Сербии. Мусор будет собираться на дне башен и перерабатываться где-то в их недрах. В надводной части смогут жить люди. Количество плавучего пластика в башнях будет постоянно меняться, поэтому для удержания конструкций на плаву в башни будет закачиваться или, наоборот, выкачиваться вода. Лишний пластик будет преобразовываться в энергию.

***Е. Г. Самолькина***  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ПРИМЕНЕНИЕ ДЕРЕВА В ЭКСТЕРЬЕРЕ ЗДАНИЯ**

Современный мир ставит перед человеком жесткие условия, вовлекая его в непрерывный процесс изменения среды. Активное строительство, уплотнение городской застройки стремительно преобразует окружающую среду, формируя новое архитектурное пространство, которое, интенсивно взаимодействуя с человеком, оказывает влияние на его эмоциональное состояние, поведение, сознание. Применение дерева как строительного материала в экстерьере здания является оптимальным решением для создания комфортной среды обитания человека. Неповторимая текстура, красота натуральных оттенков, экологичность, звукоизоляция и ряд других факторов обеспечивают дереву большую востребованность в современной архитектуре.

Современной деревянной архитектуре свойственны масштабность, лаконичность, ясность композиции, строгость декора. В настоящее время декор перестал быть только украшением, он стал конструктивным, более тектоничным. Экстерьеру свойственны аскетичные геометрические формы, отражающие внутреннее пространство сооружения и природу строительного материала. Характерной особенностью являются конструкции, которые одновременно служат несущей основой здания и декоративным элементом. Примером являются современные деревянные каркасные дома, когда стены навешиваются на каркас уже с отделкой. Среди разнообразных приемов использования деревянного декора наиболее распространенным является прием подчеркивания текстуры дерева. Фасады

современных зданий облицовывают необработанным материалом, например нестроганой, необрезной доской. Древесину обрабатывают специальными пропитками для придания эффекта естественного состаривания, тонируют, создавая цветовой контраст плоскостей постройки, красят, имитируя текстуру дерева ценных пород. Иногда для декорирования построек одновременно используют сочетание большого количества способов отделки. Примером может служить дом в селе Алексино под названием HOUSE 133, фасад которого отделан вагонкой, блокхаусом, имитацией бруса, круглыми черенками от лопат, брусками разного сечения, доской (рис. 1) [1].

Широкое распространение получили навесные фасады из деревянных панелей (планкена), которые позволяют кардинально изменить облик здания, одновременно, повысив его энергосберегающие характеристики. Деревянные вентилируемые фасады применяются для строительства и реконструкции жилых, административных и общественных зданий. Планкен, использованный в качестве декоративной отделки элемента фасада, создает визуальный эффект деревянной архитектуры, что помогает зданию гармонично вписываться в среду. Образцом является гостиничный комплекс «Новый Петергоф» в Санкт–Петербурге (рис. 2). Здание офиса архитектурного бюро KD показывает возможности конструкций навесных фасадов создавать сложные необычные деревянные фактуры. Сложная композиция здания, состоящая из разновысоких объемов, объединена навесными фактурными фасадами из выбеленной древесины (рис. 3).



Рис. 1. House 133,  
арх. Петр Костелов



Рис. 2. Рис. 2. «Новый Петергоф»,  
арх. мастерская «Студия –44»



Рис. 3. Мастерская,  
арх. бюро KD

Для реставрационных и отделочных работ чаще в жилой архитектуре широко применяют блок-хаус. Блок-хаус – деревянный обшивочный материал, внешняя сторона которого выглядит как оцилиндрованное бревно (или брус), а внутренняя сторона – плоская [2]. Этот вид отделки позволяет сохранить естественный вид и уют деревянного дома, получив все преимущества навесного фасада: возможность монтажа слоя утеплителя и защиту несущих стен, быструю и простую сборку, легкость замены отдельного элемента (рис. 4).



Рис. 4. Фитнес-центр, арх. бюро «А–В»

Деревянные фасады из дранки (шинделя или гонта) формируют экстерьер здания, придавая ему индивидуальные черты. Деревянная черепица дает возможность архитектору, создавать интересные объемные формы, превращая здание в уникальный архитектурный объект. Такой эффект достигается за счет среза фаски на каждой последующей деревянной доске. Формы фасок могут быть самыми разнообразными: от традиционной овальной до клиновидной. Кровли из лемеха, гонта, деревянной щепы сочетают в себе древнерусские традиции, уникальную красоту. Дом-скат, расположенный в курортном поселке Пирогово Московской области, служит показательным примером применения гонта на фасаде и кровле здания (рис. 5).



Рис. 5. Дом-скат, арх. мастерская Тотана Кузембаева

Применение деревянного сайдинга в экстерьере здания формирует особую эстетику, чувство единения с природой. Сравнительно новый облицовочный материал получил привычную форму сайдинга, но качественно отличается от него. Выполненный из массива дерева материал приобрел преимущества традиционного материала, сохранив все плюсы сайдинга (легкость конструкции, быстроту монтажа). Сегодня в деревянном домостроении, наряду с активным вторжением современной стилистики по-прежнему отмечается популярность резных фасадов. Традиционное зодчество вызывает глубокий интерес и служит творческим источником для архитекторов. Деревянные постройки, сохранившие вековые традиции конструкции и украшения, неразрывно связанные с ландшафтом, наполняющие его живым ощущением единения человека с окружающим миром [3]. Современные здания, выполненные по традиционным методам строительства, отвечают современным функциям, одновременно используя дерево как часть природы и часть культуры. Декор фасадов современных построек сосредоточен в основном на наличниках окон, карнизах домов и крылец, балконах и иногда декоративных фронтонах. В архитектурной резьбе преобладают геометрические, иногда растительные орнаменты. Резные украшения выполняются, как правило, путем совмещения нескольких типов резьбы: от плоской до пропиленной. Использование деревянного резного декора в большей степени, характеризует жилую архитектуру (рис. 6).



Рис. 6. Загородный дом. Компания «Lion DOR»



Дерево – уникальный природный строительный материал, получивший широкое применение в современной архитектуре

Применение деревянного декора в архитектуре позволяет преобразить облик здания, снизить его затраты на энергопотребление, одновременно повысить экологический и психологический комфорт среды, окружающей человека. Декор современных фасадов разнообразен, он тяготеет к необычным, эксклюзивным формам, исключая излишнюю роскошь. Неизменным остается положительное влияние природного материала, использование которого помогает повысить экологический и психологический комфорт среды, окружающей человека.

#### Литература

1. Малинин, Н. Новое деревянное. 1999–2009 / Н. Малинин – Екатеринбург: изд. TATLIN, 2010. – 312 с.

2. Блок–хаус // Строй–эксперт [Электронный ресурс]. URL: <http://www.evagonka.ru/katalog/items/pogonazhnyie-izdeliya/blok-haus.html> (дата обращения: 21.04.2013)

3. Чуйко, Л. В. Резной декор деревянной архитектуры городов Западной Сибири конца XIX – второй половины XX веков (на материалах Омска и Тары): дис. ...канд. иск.:07.00.12: защищена 21.06.2000 / Л. В. Чуйко. – М., 2000. – 220 с.

## **КОНФЕРЕНЦИЯ**

### **«ЭВОЛЮЦИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ ИСТОРИЧЕСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ В БАССЕЙНАХ ВЕЛИКИХ РЕК»**

**А. Л. Гельфонд**

(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

#### **ЛЕГЕНДА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА (НА ПРИМЕРЕ ПАРИЖА)**

По определению общественного пространства как пространства общения и социальной активности главным для обеспечения его жизнеспособности является постоянное присутствие в нем жизни, интереса и бережного отношения к нему и, как следствие, непрерывного обновления. Одним из необходимых моментов при этом является наличие или создание некой легенды, связанной с этим пространством, тщательное поддержание этой легенды или создание новых. Для иллюстрации этого остановимся на ряде примеров.

Площадь Отель де Виль в Париже – одно из традиционно оживленных мест в Европе. Вечером 3 августа 2012 года там было очень многолюдно. Парижане и гости города смотрели на экран гигантского телевизора и радовались победам сборной Франции на Олимпиаде-2012. Общественное пространство было наполнено высокой социальной активностью. Летом 2003 года я видела здесь, перед бывшей городской ратушей, волейбольный матч. Площадь была засыпана песком, вероятно, оправдывая свое историческое название – Гревская (*la greve* – песчаный берег *фр.*), и ее общественное пространство было отдано под пляжный волейбол. Современное название Гревской площади – Отель де Вилль, или площадь Ратуши. Первое здание, выполняющее роль ратуши, появилось здесь в начале XIV века, а в 1533 году началось строительство нового здания мэрии. В нем нашли отражение проект итальянского архитектора Доменико ди Кортоне в стиле итальянского Возрождения и проект французского архитектора Пьера Шамбижа в стиле французской готики. В 1871 году здание было разрушено и долгое время оставалось руинированным, затем его восстановили, и вокруг стало вновь формироваться общественное пространство. Сегодня площадь Отель де Вилль одно из самых оживленных мест города, несмотря на то что это выраженный транзитный путь (от собора Нотр Дам через плато Бобур к кварталу Ле Аль), и здесь мог бы никто не остановиться. Но легенда этого места в том, что здесь все время происходят какие-то городские события, и на этой легенде строится пространство социальной активности.

Квартал Ле Аль находится в самом центре французской столицы и занимает территорию в 10 га: от здания биржи до центра современного искусства им. Жоржа Помпиду. С XII века до середины 70-х годов XX века здесь существовал крытый центральный рынок, которому квартал и обязан своим названием (*les halles* – крытый рынок *фр.*). Эмиль Золя назвал этот квартал «чревом Парижа». В середине 1972 году рынок был вынесен за пределы Парижа, во многом из-за царившей там антисанитарии. На месте рынка появился четырехуровневый коммерческий центр и сад. Комплекс Ле Аль, арх. Клод Васкони, Жорж Панкреак, 1979 г., решен в виде понижающихся террас, перекрытых стеклянными полуцилиндрическими оболочками, и являл собой пример корректного включения нового объекта, одного из «больших проектов Парижа» в исторически сложившуюся городскую ткань. Однако, как отмечал академик А. В. Иконников, в начале 2000-х гг.: «...вместе с сооружениями в подземное пространство ушла и наполняющая их жизнь. Образовался обширный визуальный разрыв городской ткани. «Мертвая зона» нарушила чередование городских акцентов».

Анализируя сегодняшнюю ситуацию с проектированием на этом месте нового открытого общественного пространства, можно предположить, что именно это

явилось одной из причин возникновения нового проекта. С середины января 2011 года наземная часть комплекса закрыта для проведения строительных работ, инициатором которых является мэрия Парижа. Наземные работы по реконструкции общественного пространства планируется завершить в 2013 году, а подземные продлятся до 2016 года. В результате осуществления замысла будет создано больше пешеходных зон и усовершенствована транспортная схема. Дополнительные пешеходные аллеи, детские площадки с многочисленными аттракционами и патио обогатят пространство сада. Будет предусмотрено дополнительное освещение для центра Форум Ле Аль, кроме того, там будут отремонтированы подземные переходы. Грандиозная крыша «Ла Канопе» по проекту архитектора Патрика Бергера должна будет покрывать весь комплекс, включая общественный сад, и пропускать солнечный свет. Однако у парижан вызывают беспокойство нарушение экологии, т. к. при осуществлении проекта планируется вырубить более трехсот деревьев.

Необходимо отметить выраженную тенденцию последнего времени: при комбинации закрытых и открытых общественных пространств, последним отводится ведущая роль в стремлении перейти от наполненности к просматриваемости. В этой связи особая роль отводится организации благоустройства территорий. Об этом свидетельствует следующий пример крупной реконструкции в центре Парижа.

В XIV веке по приказу Карла V столица Франции была защищена мощной крепостной стеной. На месте нынешней площади Республики были расположены защищенные бастионом ворота, открывавшие доступ в черту города. В XVIII веке здесь был признанный центр парижской театральной жизни. В районе площади располагался основанный Александром Дюма Исторический театр, а также театр Фюнамбюль. Все эти театры были снесены при расширении площади Республики в середине XIX века. В 1854 году площадь подвергли масштабной реконструкции, согласно плану префекта Парижа барона Османа. Площадь расширили до ее современных размеров 340×100 м. Взамен снесенных зданий на площади были построены казармы принца Евгения, впоследствии переименованные в казармы Шато д'О, а огромная территория площади использовалась в качестве плаца для строевой муштры. Тогда же были заложены прямолинейные бульвары Вольтер и Мажента, выходявшие на площадь. Они придавали городу более классические формы и одновременно служили военным целям – облегчали работу артиллеристов при стрельбе прямой наводкой при беспорядках и защите города от врагов. Третья Республика объявила конкурс на проект памятника свободолюбивой Франции – статуи Республики, победителями которого стали братья Морисы. Открытие памятника состоялось в 1883 году. Общественное пространство площади Республики – непосредственное отображение легенды в градостроительном решении: масштабные характеристики и пропорции сохранили в себе главную идею плац-парада.

Станция метро Варенн в Париже украшена выставкой скульптур. Это преддверие музея скульптуры Родена, расположенного неподалеку. В подземном зале пассажир метро уже знает, что, вероятно, в непосредственной близости наверху происходит что-то необыкновенное. Подземное пространство станции – не входная или экспозиционная зона музея, а что-то иное, сопоставимое по значимости с «серой зоной» в теории японских архитекторов, приверженцев метаболизма.

От анализа опыта перейдем к предложениям по классификациям типов общественных пространств (далее ОП) в зависимости от различных оснований. Легенда при проектировании ОП может выступать как:

- историческая, построенная на исторических фактах, причем, как достоверных, так и вымышленных;
- социальная, построенная на событиях, произошедших или происходящих;
- литературная, затрагивающая гуманитарный и художественный аспекты;
- познавательная, лежащая в основе построения общественных пространств музеев и выставок;
- географическая, обусловленная удобными функциональными связями, транзитом на пути между «пунктами назначения»;
- эстетическая, построенная на сведениях о красоте места;

- знаковая: это надо видеть, здесь надо побывать;
- экономическая выступает в двух противоположных ипостасях: возможность бесплатного посещения музеев и выставок, что привлекает посетителя, наполняя пространство социальной активностью; и, наоборот, возможность сделать покупки – пешеходные торговые зоны и торговые центры.

В зависимости от градостроительного положения, опираясь на бинарные оппозиции, предлагаем выявить следующие типы ОП:

- непрерывные и дискретные;
- смежные и дисперсные;
- открытые, закрытые, промежуточные;
- перетекающие и островные;
- замкнутые и разомкнутые;
- конечные и транзитные.

Небезынтересно отметить, что данная классификация, как правило, отражается на туристических картах городов. Так, их графика выявляет типы общественных пространств: закрытые ОП кремлей российских городов; перетекающие ОП римских форумов; островные ОП соборной, дворцовой, рыночной площадей и транзитные ОП торговых улиц средневековых европейских городов; открытые пространства ратушных площадей, обстроенные домами гильдий; непрерывные ОП малых исторических городов (Брюгге); дисперсные ОП крупнейших европейских городов (Амстердам, Вена, Милан); уникальные открытые рекреационно-ландшафтные зеленые пространства в центрах городов: парк Тиргартен в Берлине, Гайд-парк и Кенсингтонский сад в Лондоне.

По объектно-типологическому признаку предлагаем классификацию ОП:

- ОП музейно-выставочных комплексов;
- ОП культовых, храмовых и монастырских комплексов;
- ОП сооружений для физкультуры и спорта;
- ОП университетских комплексов;
- ОП торговых центров;
- ОП культурно-досуговых центров;
- ОП деловых центров;
- ОП многофункциональных комплексов.

Эти общественные пространства могут выступать как специальные для данных типов зданий и как универсальные. При этом одно и то же ОП может быть представлено в двух ипостасях: например, общественно-деловой район Дефанс в Париже являет собой специальное ОП для служащих и деловых людей в девять утра, в шесть вечера и в обед, остальное время это универсальное ОП для туристов.

Реальные (сложившиеся) ОП, подобно объемным объектам, характеризуются своими типологическими составляющими: функцией, конструкцией и формой. Потенциальные ОП развиваются согласно законам сквозной транзитивной типологии.

Проследим на примере общественных пространств Парижа, как предложенные выше классификации соотносятся друг с другом и с положениями настоящей статьи о роли легенды в проектировании ОП. Между дисперсно расположенными ОП существуют визуальные синергетические связи. Так, арка Дефанс корреспондирует к Триумфальной арке на замыкании Елисейских полей, последняя – к площади Конкорд, далее – к арке Карусель. Наряду с Большой градостроительной осью Парижа выстраивается смысловая ось, закреплённая знаковыми объектами. Визуальные взаимосвязи определяют принудительный маршрут, в который входят все знаковые объекты и общественные пространства французской столицы. Так, терраса одного из уровней музея Орсей является открытым пространством для связи с Парижем. Отсюда взору открывается набережная, Сена, мост, Лувр, сад Тюильри, павильон Оранжери, Большой и Малый дворцы и далее – ансамбль площади Трокадеро. Эти композиционные связи должны быть, однако, обязательно закреплёны или подтверждены функциональными связями, иначе общественное пространство не

заинтересует своего адресата – человека, перестанет быть востребованным, т. е. общественным.

С этой позиции, основные точки притяжения – магазины и музеи. Причем общественные пространства торговых и культурных центров в последнее время движутся навстречу друг другу в своей организации. Так, с одной стороны, традиционными стали выставочные пространства в торговых комплексах и магазинах выходного дня, с другой – магазины книг и сувениров в музеях. Для обоих типов пространства характерно чередование зон рецепции и релаксации: все не может быть одинаково полно востребовано. Но разница останется навсегда, она заложена в типе пространства, продиктованном организацией общения. В музее и на выставке посетитель самостоятелен, общение происходит на универсальном языке искусства, иногда при помощи экскурсовода. В торговом центре неизбежно общение с продавцом, т. е. в торговом пространстве организованы некие зоны общения.

Говоря о «конструкции» общественных пространств, необходимо остановиться на возможностях их трансформации с целью достижения большей выразительности и смены впечатлений. С этой позиции, организация временных выставочных и ярмарочных павильонов в открытых общественных пространствах, существенно влияя на их параметры, позволяет создать некие подпространства, соразмерные человеку, приближенные к нему по масштабу. Возвращаясь к Парижу, отметим организацию рождественских рынков в общественно-деловом районе Дефанс площади перед Большой Аркой. Плотная застроенная маленькими деревянными «сарайчиками» площадь изменила свои пространственные характеристики и смогла выступить в новом предпраздничном качестве.

Интересно, что проанализировав общественные пространства на примере Парижа по ряду параметров, мы пришли к выводу, что для востребованности они должны характеризоваться доступностью, информативностью и комфортностью. Остается добавить «безопасность» и получатся положения ВСН по проектированию общественных зданий для возможности их использования инвалидами и маломобильными группами населения. И это тоже вывод: для организации беспрепятственного общения в пространствах социальной активности необходимо создание безбарьерной среды.

Следующий вопрос, неизбежный в продолжение статьи: «Должно ли где-то быть безлюдно?» Но это уже тема отдельного исследования.

**О. В. Орельская**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **АРХИТЕКТУРА СОЦГОРОДА АВТОЗАВОДА 1920–1930-х ГОДОВ XX в.**

Обращение к данной тематике представляет интерес не только для истории советской архитектуры эпохи ее становления, но и с точки зрения результатов эксперимента, проверенного на практике и откорректированного самой жизнью.

Строительство соцгородов во всех промышленных районах страны широко развернулось в годы первой пятилетки. Ему предшествовали многочисленные конкурсы, в проектах которых воплощались различные теоретические концепции. Конкурс 1929–1930 гг. в Н. Новгороде также явился ценным вкладом в развитие современного градостроительства [1]. В конкурсе, как известно, участвовали различные творческие группировки: МАО, ОСА, АРУ, ВОПРА, а также учебные заведения МВТУ и ВХУТЕМАС.

В 10 км от г. Горького вверх по реке Оке в 1930 году началось строительство соцгорода «Автострой» на базе крупнейшего автомобильного завода. Основной целью было создание нового социалистического города, который воплотил эстетические идеалы революционного романтизма и одновременно прагматизма начавшейся после революции индустриальной эпохи. Разработке градостроительных

идей предшествовали годы бурных дискуссий, в ходе которых сформировались две прямо противоположные концепции урбанизма и дезурбанизма [2]. Объединяла эти идеи, прежде всего, концепция упорядочения планировочной структуры в противовес хаотическому и стихийному росту городов, а также идеи полной коммунизации быта для воспитания человека новой формации. Социальные преобразования были связаны с необходимостью комплексного создания благоприятных условий труда, быта и отдыха. Территория города по принятому конкурсному проекту А. Г. Мордвинова и доработанному А. Э. Зильбертом, а затем и Д. С. Меерсоном была разбита на ряд прямоугольных кварталов, где помимо жилья располагались детские сады и школы (была специально выделена школьная полоса), имелись физкультурные и игровые площадки. Общественный центр формировался на пересечении проспектов рядом с лесным зеленым массивом – парком городского значения. План соцгорода был четким, ясным, что помогало легко ориентироваться в пространстве. Место приложения труда удобно связывалось с жильем, с городским центром и зоной отдыха. Комплексное решение застройки формировало архитектурное лицо соцгорода. Основным градостроительным элементом стали дома-коммуны в виде крупных жилых комбинатов, которые формировали своей пространственной многофункциональной структурой жилые кварталы города. В их структуру включалось первичное обслуживание, что позволяет говорить о возникновении зачатков будущего ступенчатого обслуживания микрорайонов 1960-х годов. Дома-коммуны мыслились как «форпосты нового быта», где царил строгий регламент жизни коммуны. Все бытовые процессы выносились из жилых ячеек, для этого строились фабрики-кухни, общественные прачечные и детские учреждения. Но ортодоксальные идеи домов-коммун на основе дифференциации населения по возрастам и отделения детей от родителей, остались в проектах. В ходе строительства в условиях острой нехватки жилья этот утопический эксперимент не мог осуществиться. Жизнь вносила свои коррективы. Так известный дом-коммуна – Дом автомобилиста на 1350 человек не был осуществлен полностью строительством. После Постановления «О работе по перестройке быта» дома-коммуны стали перестраивать в обычные секционные жилые дома для рабочих по принципу строчной застройки. В настоящее время в жилых корпусах дома-коммуны на пр. Молодежный располагается гостиница, в советское время в клубном корпусе находился дом пионеров автозаводского района. В настоящее время идет реконструкция здания с приспособлением его под торговый центр.

Практический опыт, безусловно, показал, что заслуживает внимания, а что было ошибкой. Именно тогда впервые в мире произошла апробация встраивания обслуживания в структуру жилого дома, что оказалось востребованным и в начале XXI века.

Одновременно с градостроительными и типологическими экспериментами архитекторы стремились формировать новый пролетарский стиль, массовым выражением которого стал конструктивизм с его простыми геометрическими объемами, плоскими кровлями, ленточными окнами, имитацией железобетона. К таким произведениям относятся гостиница при въезде в соцгород (арх. В. А. Орельский), поликлиника у центральной площади соцгорода, школа на пр. Молодежном (моск. арх. Л. М. Наппельбаум), профтехкомбинат на пр. Ленина (моск. арх. Г. Б. Бархин, М. Г. Бархин).

В середине 1930-х годов в связи с изменившейся стилистической направленностью архитектуры произошел поворот к привычным представлениям о композиции кварталов, которые на этот раз отличались своими гигантскими дворовыми пространствами, дававшими возможность использовать их центральную часть под сквер, сад и детские учреждения. Эти поиски 1930-х годов являются значимыми для всего архитектурно-градостроительного процесса первой половины XX века.

Жилые дома большой протяженности были призваны оформлять крупные городские магистрали. Так, на пр. Кирова появился квартал жилых домов (1935–1938 гг.) по проекту арх. Н. П. Розанова и М. В. Любофеева, который

отличается поисками структурной выразительности. Нижний этаж с большими стеклянными витринами магазинов дополнен сдвоенными колоннами в простенках между ними. Дворовое пространство с пешеходных тротуаров также просматривается сквозь порталы.

Рядом на пр. Октября по проекту И. А. Голосова в 1936 году строился грандиозный дом-квартал, который привнес в застройку соцгорода столичный масштаб и монументальность. В соцгороде Автозавода автор объединил пространство дворов с улицами с помощью гигантских арок (высотой в пять этажей). В сторону проспекта Октября квартал обращен парадным курдонером, который фланкируется по бокам двумя восьмиэтажными башнями. По замыслу архитектора они должны были служить пьедесталами для скульптурных фигур атлантов. В решении уличных фасадов появляется тема вертикальных пилонов в верхних этажах и колоннада в основании дома. Жилой дом отличается крупным масштабом и представительностью.

На проспекте Молодежном (быв. проспекте им. А. А. Жданова) появился квартал с первым радиусным домом в семь этажей (1935–1937 гг.) в г. Горьком (арх. мастерская А. Веснина, арх. Н. Красильников и Н. Полюдов). Энергичная вогнутая дуга образует уличный фасад, обращенный в сторону парка, она дополнена полукруглыми балконами, расположенными в шахматном порядке. Изящество архитектуре придает легкая колоннада, объединяющая два верхних этажа и поддерживающая тонкий козырек-навес, бросающий тень на вогнутую поверхность. Скошенные углы торцов дома создают тему экрана, обрамленного монументальной рамой. По периметру квартал формируют шесть жилых домов. Их архитектурное решение объединяет тема лоджий. В центре расположены детские дошкольные учреждения и озелененные дворовые территории с площадками.

Поскольку в середине 1930-х годов господствующим направлением в архитектуре становится постконструктивизм, так что большинство жилых и общественных зданий в соцгороде стали приобретать новый облик.

Ярким примером постконструктивизма является здание универмага (1934–1938 гг.) на пересечении пр. Ленина и пр. Октября (моск. арх. Л. М. Наппельбаум). Два асимметричных крыла здания следуют направлениям проспектов, а в сторону площади образуется скругленный полуцилиндр, в котором имеется главный вход. Здание подобно кораблю, выплывающему на площадь. Скругленная часть фасада имеет ряд крупных вертикальных лопаток, между которыми располагаются широкие вертикальные полосы витражей. Витражи на крыльях, заключены в гигантские профилированные рамы и прорезаны порталами выходов. В скругленной части имеется парадная открытая лестница, следующая дуге полуцилиндра.

Здание киноконцертного зала Дворца культуры ГАЗ (ныне кинотеатр «Мир») на центральной площади (моск. арх. А. З. Гринберг) строилось с 1936 по 1938 гг. Объемное решение основано на врезке двух параллелепипедов: малый включает в себя главный вход в обрамлении профилированной рамы. Второй – объем с залом – глухой, расчлененный метрическим рядом лопаток и окруженный по периметру галереей с частым рядом квадратных в сечении колонн. Парапет галереи завершен скульптурами рабочих и работниц, спортсменок и спортсменов, что являлось характерной чертой предвоенной архитектуры. Фасады здания с терразитовой штукатуркой имели серый цвет, имитирующей новый строительный материал – железобетон.

В конце 1930-х годов стали проявляться первые признаки поворота к освоению классического наследия. По проекту арх. Б. М. Анисимова было построено здание станции «Счастливая» детской железной дороги (1939–1940 гг.), где нашли отражение и элементы стиля ар деко. Центральная часть здания симметричная, увенчанная ступенчатым завершением со шпилем и пятиконечной звездой. Главный вход подчеркнут четырехколонным портиком с квадратными в плане колоннами и с балюстрадой по его периметру, на столбиках которой стояли скульптуры пионеров с горнами и флагами в руках (до настоящего времени не сохранились). Центральный

объем имеет расшивку диагональным рустом. Декоративный фриз со стилизованным растительным орнаментом опоясывает здание по главному фасаду. Архитектура этого здания приобрела декоративный вид в связи с тем, что это сооружение предназначено детям, с другой стороны, она отражает усиление декоративистских тенденций в предвоенные годы.

Единовременность строительства соцгорода позволяет говорить о сложившемся градостроительном ансамбле, который своими широкими проспектами, бульварами, озелененными обширными дворовыми территориями, новыми типами зданий выгодно отличался от дореволюционной застройки старого Нижнего с его узкими улицами и малоэтажной застройкой.

В архитектуре соцгорода Автозавода ярко отразился исторический путь развития советской архитектуры 1920–1930-х годов XX в.

#### Литература

1. Орельская, О. В. Архитектура эпохи советского авангарда в Нижнем Новгороде /О. В. Орельская. – Н. Новгород: Промграфика, 2005. – 192 с.

2. Кириллов, В. В. Путь поиска и эксперимента (из истории советской архитектуры 20–30-х годов) /В. В. Кириллов. – Москва: Изд-во МГУ, 1974. – 222 с.

**М. В. Дуцев**

*(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

### **КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕГРАЦИИ ИСКУССТВА В НОВЕЙШУЮ АРХИТЕКТУРУ**

Концепция художественной интеграции является основополагающей для решения проблемы достижения целостности в новейшей архитектуре и адресует к межсистемности актуального творчества архитектора. Для теоретического описания концепции введена система «полей» художественной интеграции: пространственно-временного, художественного, персонально-личностного. Пространственно-временное, или контекстуальное «поле» объединяет весь спектр контекстов как возможный материал для интерпретации: исторических, культурных, социальных, природных, художественных. Художественное «поле» основано на взаимопроникновении различных видов искусства и архитектуры. Персонально-личностное «поле» определяется системой мировоззрения, художественным языком, творческой индивидуальностью автора и адресата архитектуры. Полиинтеграция позволяет устанавливать взаимосвязи между средовым, художественным и персональным блоками «полей» и в полной мере выразить интеграционный потенциал новейшей архитектуры.

Для рассмотрения интеграции искусства в архитектурную деятельность обратимся к взаимосвязанному анализу первичных языковых импульсов и сложившейся в науке системы искусства. Традиционно принято выделять вид, род, жанр, а также художественную концепцию произведения. Классификация видов творчества на пространственные, временные и пространственно-временные задает направления синтеза искусств. В свою очередь, «первозлементы» выразительного языка, связанные с особенностями восприятия, являются, «квантами» образного мышления человека, участвующими в рождении многообразия всех форм творческого освоения действительности. Модель интеграции художественного качества в архитектуру представляет матрицу, где, с одной стороны, определены языковые коды, а с другой – сформировавшиеся в ходе эволюции виды искусства и формы художественно-эстетической деятельности.

В анализ взаимодействия архитектуры со всем кругом искусств включены традиционные художественные факторы: цвет и линия (живописно-графический); пластика и объем (скульптурный); слово и интонация (литературно-поэтический); звук



и мелодия (музыкальный); движение и жест (театрально-хореографическое), а также относительно новые факторы и развивающиеся формы художественного творчества: кадр (фотокинематографический); цифровой алгоритм (дигитально-цифровой). Особую интегрирующую роль играют факторы многоэлементных (синтетических) искусств: театральный, кинематографический, а также многогранный фактор дизайна, родственник архитектуре. Актуальные тенденции концептуального творчества, зрелищности или шоу, феномены моды фигурируют как общевидовые процессы.

Несмотря на многомерность художественного поля интеграции, можно выделить два принципиальных вектора бытования факторов искусств и архитектурно-художественной системы в целом: функциональный и художественно-символический. Первый в большинстве случаев связан с прямым использованием языка искусства архитектором: проектная графика; теоретический текст; исполнение музыки, театральные постановки, хореография и т. д. в архитектурном пространстве. Символический путь предполагает сходство языковых художественных систем и их восприятия, родство на уровне приемов и закономерностей авторского стиля архитектора и имеет гораздо более субъективную природу. Архитектура воспринимает воздействие как элементарного языкового импульса, так и сложившейся художественной системы. При этом искусство архитектуры обуславливает рождение архитектурно-художественного единства принципиально нового интегрального качества, отличного от свойств членов взаимодействия.

Искусство традиционно интерпретирует реальность, рождая художественный образ, «иллюзию», оставаясь при этом в границах своего художественного языка. В изобразительном искусстве за иллюзорностью традиционно закрепилось свойство имитации жизни, создания ощущения, что можно «войти» в картину. В архитектуре под иллюзорностью понимаем трансформацию физической среды (путем нивелирования поверхности, росписью, зеркалами и т. п.), превращение ее в реальность нового художественного качества. Более того, при анализе художественного мира архитектурного творчества правомочно говорить о «живописи», «графике», «скульптуре», «музыке», «танце» и «театре» архитектуры.

В системе интеграции архитектура изначально обладает пространственным фактором как первоэлементом архитектурного искусства, а факторы иных видов искусства зачастую приобретают пространственное измерение. Обратимся вначале к рассмотрению оснований интеграции с факторами пластических искусств, которые традиционно вступают в синтез с архитектурой в формах монументальной живописи и скульптуры.

### ***Цвет и линия. Цветовые и линейно-графические «поля». «Цветная» и «графическая» архитектура***

Синтез искусств в архитектуре является древнейшим феноменом проявления художественной интеграции на пути создания оркестровых произведений и архитектурных ансамблей. Архитекторы обращаются к нему как к возможности обновления приемов декоративного решения фасадов и интерьеров, расширения мировоззренческих рамок, поиска новых способов отражения меняющейся реальности. Искусства, участвующие в синтезе на базе архитектурного замысла, приобретают интегративное качество включенности в художественное целое более высокого порядка. Факторы изобразительного искусства традиционно участвуют в архитектурно-художественном синтезе в форме архитектурной графики: эскиз, отмычка, чертеж, концептуальная живопись, скульптурная модель и др. Этот «функциональный» аспект выступает одним из способов высказывания архитектора и совершенствования его профессионального языка.

Скульптурная пластика в большинстве случаев присутствует априори как фактор объемности архитектурного объекта. Цвет используется в качестве декоративного приема, информационно-символического метода ориентации в пространстве с целью достижения визуального комфорта среды. Цветовые «поля» архитектуры воспринимаются субъективно в контекстах культурной традиции, личного опыта и эмоционального состояния. Следует выделить два пересекающихся пути в современной концепции цвета: дизайнерский и художественный, которые отличаются

критериями утилитарной пользы. Цвет в дизайне, наряду с эстетическими, решает задачи функции, комфорта, эргономики и экономической привлекательности. Художественный подход сориентирован на рождение уникального образа произведения – «живописной» архитектуры: объекты MVRDV, А. Росси, Ж. Нувеля, Б. Чуми, Р. Пиано, Ж. Херцога и П. де Мерона, Д. Чипперфилда и др. Линия живет в архитектуре как символика пространственных связей, граница объемов, «очерчивает» контур архитектурного сооружения. Помимо символических значений, линии возникают на поверхности в виде различных текстур, а также выступают в роли направляющих формообразования, рождая разновидности «графической» архитектуры.

#### ***Пластика. Пластическое «поле». Скульптурные качества архитектуры***

Переход от приоритета плоскости к значимости объема явился одним из показателей зарождения современной культурной парадигмы в художественных и архитектурных направлениях начала XX века. Скульптурность архитектурной композиции, восприняв многие открытия современного искусства, окончательно утвердилась в творческих принципах Ле Корбюзье, спроецированных в дальнейшем на архитектуру разных периодов. Приоритет «объемности» во многом развивали модернисты, сохранили деконструктивисты, отчасти постмодернисты, представители новых архитектурных течений. Пластическая трактовка пространства и формы, неотъемлемое качество архитектурной профессии, распространяется и на работу с отдельной поверхностью, не «замыкающейся» в объем.

Относительно недавно плоскость вновь стала фигурировать наравне с объемом. Это совпало с появлением новой эстетики фасада – «второй оболочки», медиа-экранов и медиа-графики, а также с популярностью «игровых» приемов, намеренно нарушающих трехмерность архитектуры. Выбор приоритета объема или плоскости обозначает актуальную оппозицию «скульптурности» или «экранности» в современной архитектуре. Архитектурно-пластический синтез, являясь исконным для архитектуры, открывает широкий спектр свобод формообразования на основе компьютерного моделирования. В свою очередь, живописно-графический потенциал рождает подчеркнутую визуальную ориентированность, «картинность» архитектуры.

#### ***Слово и текст. Литературное «поле». «Разговор», повествование и поэтический язык архитектуры***

Анализируя бытование разных форм словесного фактора в архитектурном творчестве, обратимся к ряду: буква, слово, текст, литературное произведение. Понятия слова и текста адресуют, в первую очередь, к выстраиванию осмысленной выразительной конструкции и коммуникации. Символическое значение приобретают элементы системы: центральная идея и образ; язык, определяющий форму произведения; само произведение как «текст»; акт прочтения и понимания адресатом, повторяющийся во времени. Архитектурный объект можно метафорически трактовать как «букву» пространственного «текста», в построении которого обнаруживаются аналогии с правилами языка: орфографией, синтаксисом, морфологией, грамматикой.

Литературное «поле» можно рассмотреть как область символов и знаков, объединенных системой смысловых и ассоциативных связей. Функционально литературный аспект реализуется непосредственно в форме авторского слова: концепции проекта, манифеста, монографии. Символически – подразумевает как «прямую речь» автора, так и встроенность в общекультурный контекст цитатами из различных источников. Рассматриваемое «поле» на метафорическом уровне актуализирует временной фактор в архитектуре, которая выстраивает сценарий, замедляя или ускоряя свое «повествование».

#### ***Звук. Музыкальное «поле». «Звучание» и «тишина» архитектуры***

Связь архитектуры и музыки по праву можно считать одной из самых дискутируемых синестетических аналогий. Архитектурно-музыкальная интеграция основана на родстве приемов композиции и сходстве художественного впечатления, а музыкальность адресует к временному аспекту, характеризуя восприятие в движении. Музыкальное «поле» архитектуры многослойно: акустическое явление, «изображение» звучания архитектурным языком, организация пространства по

аналогии с музыкальным произведением. В аллегорическом смысле уместно рассуждать о «созвучии» нового произведения – «музыке» существующего пространства. В функциональном ключе звук как первоисточник музыки задействован в помещениях для исполнения произведений и в открытых пространствах, что требует специальных объемно-пространственных решений, технологических систем, благоприятных условий для восприятия. В художественно-символическом ракурсе музыка трактуется на уровне архитектурного приема или образной метафоры, рождая «музыкальную» архитектуру, которая выражает время и предполагает темпоральные переживания своего адресата. Музыкальность может стать принципом авторской системы проектирования или быть основой реального сотворчества архитектора и музыканта, примерами которого явились произведения Я. Ксенакиса, создавшего уникальный метод записи нот языком архитектурной графики.

#### ***Движение танца. Жест. «Поле» движения. «Хореография» архитектуры***

Движение как обозначение философской категории является одним из универсальных начал, которыми оперирует современная архитектура наравне с категориями пространства и времени. Архитектурный объект, как правило, стабилен физически, а движение реализуется в процессе освоения пространства социумом или в форме эстетического впечатления, основанного на динамических метафорах и образах. Интеграция хореографических искусств и архитектуры, в первую очередь, происходит на базе «поля» движения, адресующего к динамике в архитектуре и определяющего танцевальную природу в целом.

Функциональный аспект взаимодействия, представленный типологическим рядом пространств для танца (различные залы, студии, школы танца), активно расширяется в русле популярного направления освоения не специализированных пространств архитектуры. Современная хореография зачастую становится фактором одушевленного движения в архитектурной среде. К этой тенденции можно отнести танцевальные представления в знаковых современных интерьерах – открытие музея МАХХИ в Риме, или творчество группы NMC – New Movement Collective, а также актуальный феномен уличных танцев, связанный с неформальной городской культурой.

Символическое поле подразумевает «хореографию» самой архитектуры, ее формы и замысла. Мотив движения актуален для современной практики структурной организации и формообразования архитектурного объекта и может считаться важной составляющей творческих методов целого ряда архитекторов: С. Калатрава, Ф. Гери, З. Хадид, О. Декк, М. Фуксаса, бюро КООП Химмельблау, Asymptote, Morphosis и др. Таким образом, формирование архитектурной «хореографии» является метафорой прочтения интегрального пространственного образа с выраженной эстетикой движения.

#### ***Фото- и кинокадр. Оптическое «поле». «Фото» и «кино» архитектуры***

Многополярность современного мира, признание нестабильности и относительности большинства систем, экспансия мультимедиа проявляются в нарастающей нелинейности и подвижности смысловых конструкций, фрагментарности восприятия, в формировании «клипового» сознания. Развитие технологий выводит на передний план техногенные основы архитектурно-художественного синтеза относительно естественных, связанных с чувствами и природой человека. К наиболее значимым на сегодняшний день выразительным началам можно отнести развивающиеся факторы фотографии, кинематографа и цифрового проектирования.

Интеграция эстетики кадра в архитектуру пришла одновременно с актуальными тенденциями «фотографичности» и «кинематографичности» восприятия, наметившими очертания оптического поля архитектуры. Указанные направления развивают популярную иллюзорную стратегию новейшей архитектуры, которая отсылает к эфемерности и ирреальности восприятия пространства, трансформации границ и материальности формы, подвижности и нестабильности смысловых и семантических структур, к тотальной медийности на границе с голографичностью.

Функциональный ракурс, связанный с потенциальными возможностями фото- и кино-инсталляций, приобретет новые значения для мультимедийной архитектуры

будущего. В творчестве современного архитектора можно обнаружить различные грани кинематографического процесса: сценарий, режиссуру, операторскую работу, монтаж и с известной степенью приближения спецэффекты в виде интерьерного, среднего, светового дизайна. В еще большей степени архитектура испытывает влияние фотоискусства, что связано с традицией архитектурной фотографии и формированием эстетики кадра. Складывается определенный круг приемов архитектурной «оптики»: «крупный план», «фокус» и «резкость», «многократное экспонирование», которые используются в прозрачной и медийной архитектуре стекла, становятся знаками авторского стиля.

### ***Цифровой алгоритм. Скрипт. Дигитальное «поле». «Цифровая» архитектура***

Цифровой алгоритм внедряется в деятельность архитектора как фактор технический, структурообразующий и художественный, несущий качества цифрового искусства. Цифровое «поле» распространяется в двух основных слоях: рациональном и эмоциональном. Рациональное начало определяет функционально-технологические возможности: адаптивность и интерактивность; возможности учета и обработки различных параметров; генерацию сложных форм. Архитектура исторически является одним из наиболее важных «медиа», транслируя социальную и культурную информацию посредством организации среды. Цифровой фактор совместно с актуальными тенденциями информационной и визуальной культуры способствует внедрению стратегии медийности, развивающей иллюзорный принцип трактовки пространства и работы с формой.

Цифровая архитектура участвует в формировании иллюзорного «поля» нелинейного формообразования, что составляет эмоционально-символический слой. Происходит рождение художественного образа особого мультимедийного качества, обладающего свойствами динамичности и виртуальности, а также визуальными эффектами антигравитации и текучести форм. Качества предельной иллюзорности вдохновляют многих приверженцев эстетики чуда в новейшей архитектуре: Ж. Нувеля, З. Хадид, П. Шумахера, М. Новака, Г. Линна, бюро NOX. Виртуальный мир становится популярной нишей концептуального проектирования, порождая архитектурные утопии и футуристические прогнозы без ориентации на реальное воплощение.

### ***Театр, игра, действие как феномены культуры. Сценическое «поле». «Театрализованная» архитектура***

Многоэлементные формы творчества, прежде всего театр, кино, телевидение, современная хореография соотносятся с архитектурными тенденциями «режиссуры» и «зрелищности». Несмотря на условность такого родства, ряд явлений и подходов сферы зрелищных искусств можно трактовать как актуальные принципы архитектуры: сценарность, подчеркнутая визуальная выразительность, выстраивание объемов и пространств как «мизансцен» спектакля, архитектурные «декорации», смена «кадров» пространственных впечатлений в движении. Принцип театрализации, имеющий давнюю традицию, расширяет свои рамки, превращаясь в фактор театрально-кинематографической интеграции и архитектурного шоу.

История культуры показывает, что театр является одной из наиболее востребованных реальностей синтеза искусств, а театральность изначально несет мощный интегративный потенциал. Здания одновременно предстают «актерами» и «декорациями», а архитекторы – «режиссерами» пространственного спектакля. Этот аллегорический ряд может быть продолжен архитектурной критикой и публикой.

### ***Концепция как универсальное межсистемное начало. Концептуальное «поле». Концептуальная архитектура***

Концептуальный подход основан на формировании, развитии и репрезентации сильного интеллектуального посыла, пренебрежении «результатом» в пользу демонстрации процесса, в который вовлекается адресат. Концептуальное творчество архитектора, становление которого изначально происходило на основе утопического мышления (архитектурные фантазии, футуристические проекты), представлено сегодня тремя основными взаимосвязанными направлениями: виртуальным и реальным концептуальным проектированием, теоретической рефлексией. К

концептуальному «полю» отнесем классиков чистого визионерского подхода – П. Солери, Й. Фридмана, С. Прайса, Л. Вудса, группу Архигрем; мастеров, начинавших свой путь с теорий или художественных абстракций: П. Эйзенмана, П. Кука, С. Холла, З. Хадид, У. Олсопа, КООП Химмельблау, японских метаболистов; новых приверженцев провокаций и медиа-утопий: Г. Линна, Ф. Роше, группы Future Systems, UFO, UN Studio и востребованных архитекторов более прагматического склада: Р. Кулхаса, Б. Ингельса, бюро MVRDV. Особым художественным явлением выглядит феномен отечественной «бумажной архитектуры» (М. Хазанов, М. Филлипов, И. Уткин, М. Белов). Последователи виртуального подхода продолжают эксперименты в области новых форм расселения в различных средах: на земле, в воде, в воздухе, в космосе; применение аркологических подходов; поиск дигитальных форм и саморазвивающихся гиперструктур; цифровое моделирование и медиа-ресурс. Имея научный, социальный и архитектурный потенциал, эти проекты зачастую остаются художественными манифестами и разновидностью архитектурного шоу.

### ***Дизайн и мода как полиинтегративные явления культуры. «Поле» дизайна и моды. «Дизайн» и «мода» архитектуры***

Еще одной синтетической сферой деятельности является дизайн – многомерное явление, родственное архитектуре и активно с ней взаимодействующее. Как прогрессивный метод проектной деятельности дизайн распространяется на многие области культуры: предметный, интерьерный и средовой, а также графический, медийный и дизайн одежды. Отличительными чертами архитектурного дизайна можно считать нацеленность на самые инновационные, порой тенденциозные, решения, преимущественную работу с формой и современными технологиями. Вместе с этим дизайн представляет интеграционный фактор, ориентированный на временный и коммуникативный характер, во многом развивая линию демократизации архитектуры. Концептуальный дизайн, основанный на аналитике и прогнозировании, характерен для Р. Кулхаса, П. Эйзенмана, бюро MVRDV, BIG.

Явление моды, адресующее к временному фактору, можно рассматривать в предметном и символическом смыслах как область конструирования предметов гардероба и как явление сменяемости тенденций и предпочтений публики. В метафорическом плане архитектурная мода выражает пульсацию вкусов и стилевых предпочтений, вопросы индивидуальности, массовости, ориентации на социум своего потребителя. Семантический мотив определяется восприятием города в переплетении всех структурных и смысловых нитей – городской «ткани», а пространственных границ объекта – как оболочки, своеобразной «рубашки» здания. Оппозиция «прикрытое» – «обнаженное» отсылает к слоистости архитектурных «одежд», характеру их материальности: орнаментика, текстуры и фактуры, сетки и перфорация, прозрачность и др. Помимо указанных метафор, взаимосвязь моды и архитектуры имеет закономерный функциональный ресурс: архитекторы обращаются к проектированию бутиков, подиумов для модных дефиле, дизайну одежды. В архитектуре дизайнерские методы и модные тенденции трансформируют критерии масштаба, материальности, стиля, подчас размывая их основы.

### ***Природа как естественное универсальное начало. Искусство стихий. «Поле» естественных (природных и гуманистических) феноменов***

Интеграция природных факторов в архитектуру идет по концептуальному, художественному и конструктивно-технологическому направлениям. Архитектурная бионика, биомиметические принципы, биометрические структуры, «зеленая» архитектура, лэндформинг – направления, интерпретирующие природу метафорически, структурно или использующие природные компоненты как материал пространства, прочно вошли в арсенал современного архитектора. «Искусство стихий», имеющее древнюю традицию, проявляется в большинстве случаев латентно на уровне «поля» естественно-природных феноменов. Реализуется стратегия естественности и гуманизма, выступающая антитезой концептуальным или технологическим стратегиям. Архитектура как «искусство стихий» приобретает качество естественности художественного мира произведения: природа и вторая,

созданная человеком, искусственная природа, соединяются, что определяет укорененность архитектурного объекта на месте и его благотворное воздействие на адресата. Сторонники природной интерпретации: японские зодчие и их последователи; представители других культур, сохраняющие национальные традиции; а также мастера, близкие феноменологическому направлению.

Проведенный пофакторный анализ демонстрирует существование и развитие в современной культуре трех сильных центров притяжения художественного «поля»: «концепция», «театр» и «дизайн», а также универсального естественно-гуманистического основания архитектурной деятельности. Именно эти центры объединяют наиболее популярные интегративные направления искусства архитектуры: концептуальность, театральность, зрелищность, сценарность, медийность, иллюзорность, искусство стихий, дигитальность и виртуальность.

**А. А. Худин**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород)

### **СТОЛИЧНАЯ И ПРОВИНЦИАЛЬНАЯ ЭКЛЕКТИКА В АРХИТЕКТУРЕ XIX ВЕКА В РОССИИ**

Начиная с XVII столетия отмечалось вхождение России в общеевропейские культурные процессы [1, с. 4]. В первой половине XIX века наблюдается появление ряда европейских романтических стилистических течений в архитектуре России и постепенное вытеснение ими классических традиций. Исследователи отмечают столкновение и противоборство этих течений, которое в итоге привело, с одной стороны, к их соединению и слиянию (эkleктизму), с другой стороны, к дроблению культуры с выделением в ней самостоятельных течений в виде целого веера стилизаторства (как разновидности эkleктики), что нарушило былую стилистическую однородность. Наступила эпоха полистилизма (или историзма).

При этом в России наблюдалось четкое разделение на столичную и провинциальную эkleктическую архитектуру. Если в столичных городах сильнее сказывался интернациональный характер эkleктики, то в провинции возникали региональные варианты. Если в европейских странах характерной ветвью эkleктики было обращение к средневековым стилям (готике и романскому) и их интерпретационное или цитатное воспроизведение в виде неоготики или неороманского стиля как реакция на изживший себя классицизм, то в столичных городах России (Москве и Петербурге) подобные романтические течения не были востребованы в тех же масштабах, они проявлялись лишь в ряде объектов, а в провинции это были редкие единичные произведения.

Именно романтические неоготические поиски стали в России началом эпохи эkleктики. В 1834 г. арх. К. Ф. Шинкель строит в Петергофе церковь Св. Александра Невского как вариант европейской готики, а архитектор А. П. Брюллов создает проект церкви в Шуваловском парке в Парголово в 1831–1840 гг., который скорее напоминает сказочный дворец. Русская неоготика была запечатлена и в парковых павильонах того времени. Она использовалась в Петергофе при строительстве комплекса придворных конюшен (арх. Н. Л. Бенуа, 1848–1855 гг.). В Москве живописным ансамблем в русской неоготике является усадьба Марфино (арх. М. Д. Быковский, 1837–1838 гг.). Теперь историзм привлекал внимание ажурностью и стрельчатостью своих неоготических деталей.

В отечественной архитектуре возник национальный вариант неоготики, отличный от европейского, так как он соединялся с русским стилем XVII века. Это было своего рода протестом против жесткой нормативности классицизма и отражало его кризис.

Связь неоготики с русскими традициями прослеживается в храмовой архитектуре начала XIX века, что проявляется в шатровых завершениях, имеющих

визуальное сходство с готическими «пинаклями». В русской неоготике порой появляются и классические элементы в виде ордеров и портиков, что и отсылает ее в разряд эклектики. В провинции в неоготике возводится римско-католический храм Святого Сердца Иисуса в Самаре (арх. Ф. Богданович, 1902–1906 гг.), в Иркутске польский костел – Собор Успения Пресвятой Девы Марии (арх. Ю. Тамулевич, 1881–1884 гг.). Эти храмы кажутся миниатюрными по сравнению с величественными европейскими и столичными неоготическими сооружениями. Так, в Нижнем Новгороде на Зеленском съезде была построена католическая церковь в конце XIX в. из красного кирпича в виде простого прямоугольного объема с двускатной высокой крышей, с круглым окном над входом и стрельчатой формы окнами.

Неороманский стиль также нашел воплощение прежде всего в столичных городах, например Лютеранская церковь Святого Петра в Петербурге на Невском проспекте (арх. А. П. Брюллов, 1833–1838 гг.), шведская реформаторская церковь Св. Екатерины (арх. К. К. Андерсон), которая ближе к своим европейским романским прототипам. Неороманский стиль запечатлен в Храмах Прибалтики, например ц. Всех Святых в Риге, Юрмала (арх. Я. Ф. Бауманис, 1884 г.).

Параллельно в России, как известно, активно велись поиски вариантов национального неорусского стиля, который в условиях «свободы выбора» в культовых сооружениях соединялся не только с неоготикой, но и с византийской архитектурой, создавая русско-византийский вариант, и также дополнялся классицизмом. Примером служит Храм Христа Спасителя в Москве – главный храм России (арх. К. А. Тон, 1839–1881 гг.). Русско-византийский стиль, признанный официальным, был быстро распространен и в провинции благодаря выпускам альбомов с чертежами храмов придворного архитектора К. А. Тона (с 1841 года был издан закон об использовании образцовых проектов). В провинции наблюдалась «привязка» образцовых проектов, которая зачастую приводила к интерпретационным вариантам. Примером служат в Нижнем Новгороде Вознесенская церковь (1866 г.). Со второй половины XIX века произошло и разделение на самостоятельный византийский и русский стили (разновидности стилизаторства).

Постепенно распространение официального русско-византийского стиля с культовых сооружений перешло и на гражданскую архитектуру. Русский романтизм ранней эклектики нашел отражение в гражданских зданиях Большого кремлевского дворца и Оружейной палаты в Москве (арх. К. А. Тон, 1839–1851 гг.). В провинции это явление не наблюдалось.

В столичной архитектуре также не было единообразия: если архитектура Москвы была в большей степени ориентирована на национальные варианты и их соединения, то в Петербурге были востребованы в большей степени: эпоха итальянского Возрождения, классицизм и барокко, что позволяло новым зданиям легче адаптироваться к классическому окружению городской среды, например железнодорожный вокзал в Петербурге (арх. К. А. Тон, 1851 г.).

Варианты неорусского стиля в XIX столетии становились штучными вкраплениями в эклектической застройке Петербурга. Примером является храм Воскресения Христова (арх. А. А. Парланд, 1889 г.), придворный Петропавловский собор в Петербурге (арх. Н. В. Султанов, 1895–1904 гг.). Для них характерно многословие, изобилие декора (это не только фасонный кирпич, но и цветная керамика).

После Отечественной войны 1812 года в Московской архитектуре появился национальный романтизм, представленный в виде вариантов неорусского стиля во второй половине XIX века: в виде фольклорного (народного), археологического и почвеннического течений. И именно в этом его основное отличие от европейской эклектики и стилизаторства, в этом его самостоятельность и своеобразие [2]. Начиная с середины XIX века, эклектика достигает своего расцвета, что связано с демократизацией общества, раскрепощением народа (1861 г.), движением за национальный стиль, стремлением к разнообразию, к изобилию декоративных форм и деталей.

Традиции русского народного зодчества в Москве и Петербурге нашли воплощение в фольклорном варианте неорусского стиля в основном в загородном жилище в виде бревенчатых изб, украшенных резным декором, а также в выставочных павильонах на Всероссийских и международных выставках, тогда как в провинции – в городском деревянном жилище. В провинции региональные варианты эклектики отличались обращением к местным особенностям, а именно к традициям крестьянского деревянного зодчества. В условиях господствующей эклектики важная роль отводилась декорированию фасадов. В проектах выставочных павильонов преобладали живописные начала, в них сочетались мотивы каменной и деревянной архитектуры (шатер, бочка, арки с гирьками, кокошники, закомары).

В провинции возводятся деревянные дома, декоративное убранство которых выполнено в технике пропильной резьбы (Томск, Кострома, Казань и др.) и глухой резьбы (Н. Новгород).

В 1870-е годы индивидуальные поиски и вариации на тему русского стиля проявились в почвенническом течении (например, здание Исторического музея в Москве, В. О. Шервуд), где зодчие точно копировали детали и формы, а также в археологическом течении (например, собор Александра Невского в Н. Новгороде, арх. Л. В. Даль и Р. Я. Килевейн, 1881 г.), основанном на глубоких научных исследованиях. В провинции отмечаются вариации на проекты столичных мастеров, которые приносили сюда произведения академической эклектики, создавая налет столичности в архитектуре провинциальных городов.

Русский стиль из культовой архитектуры перекинулся в архитектуру общественных зданий (Верхние торговые ряды в Москве (арх. А. Н. Померанцев, 1889–1903 г.). В провинцию варианты русского стиля экспортировали столичные зодчие: в Самаре – Театр (арх. М. Н. Чичагов, 1888 г.), в Н. Новгороде – Главный дом ярмарочной торговли (арх. А. И. Фон Гоген, А. Е. Трамбицкий и К. Г. Трейман, 1890 г.), Блиновский Пассаж (арх. А. К. Бруни, 1887 г.). Затем русский стиль шагнул и в жилую архитектуру особняков и доходных домов: в Москве – особняк Н. В. Игумнова на Якиманке (арх. Н. И. Поздеев), в Петербурге – доходный дом на Колокольной ул., 1 (арх. Н. Н. Никонов, 1900 г.), в Н. Новгороде – доходный дом Терехиных в Гордеевке.

Повсеместно в архитектуре эклектики виден учет особенностей конкретного места. Так центральная башня Главного дома ярмарочной торговли в Нижнем ассоциируется с квадратными проездными башнями нижегородского кремля. В здании Верхних торговых рядов на Красной площади силуэт центральной части перекликается с вертикалями башен московского кремля и с силуэтом башен Исторического музея на той же площади.

Провинциальная архитектура дальше отходит от европейских образцов, ориентируясь на столичные произведения, но при этом испытывает влияние местной специфики, в формах и деталях, больше стремится к адаптации к конкретному окружению, к мотивам и традициям местного народного творчества. Столичные зодчие, проектируя и строя в провинции, своим творчеством устанавливали высокий уровень мастерства, который воспитывал местных зодчих, а также приносили и новый масштаб. Провинцию отличает отказ от академической эклектики (ориентированной на Большие исторические стили прошлого), большее разнообразие и вариативность.

Изучение отечественной архитектуры долгое время шло на примерах только столичных произведений, что не могло объективно отразить общую картину развития российской архитектуры XIX в. Исследования последних десятилетий позволили рассматривать ее в более целостном виде и проводить сравнительный анализ, который позволяет выявить черты сходства и отличия, а также своеобразие и самобытность.

#### Литература

1. Лисовский, В. Г. Архитектура России XVIII – начала XIX века / В. Г. Лисовский. Поиски национального стиля. – Москва: Белый город, 2009. – С.4.



2. Кириченко, Е. И. Русская архитектура 1830–1910-х годов / Е. И. Кириченко. – Москва: Искусство, 1978. – 399 с.

**В. М. Парфенов**

(МП города Нижнего Новгорода Институт развития города  
«НижегородгражданНИИпроект», г. Н. Новгород, Россия)

## **ПРОБЛЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ГАРАЖЕЙ И СТОЯНОК В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ.**

В Нижнем Новгороде, как и в других крупнейших городах России, с интенсивным ростом уровня автомобилизации продолжает расти проблема размещения и хранения автотранспортных средств. Ещё в начале 2000-х годов для исследования и определения путей решения данной проблемы администрацией города перед институтом «НижегородгражданНИИпроект» была поставлена задача по разработке соответствующей концепции и нормативно-правового акта местного самоуправления.

«Комплексная схема развития и размещения гаражей и стоянок автотранспортных средств в Нижнем Новгороде» была разработана мастерской генпланов МП ИРГ «НижегородгражданНИИпроект» на основании распоряжения администрации г. Н. Новгорода № 1604-р от 16.06.2003 г. и № 4010 от 23.12.2003 г., задания, утвержденного главным архитектором города Нижнего Новгорода 03.03.2004 г., письма-заказа № 27/01-15/79 от 12.01.2004 г. Данная Схема и «Нормативы градостроительного проектирования и размещения гаражей и стоянок автотранспортных средств в городе Нижнем Новгороде» были утверждены постановлением администрации Нижнего Новгорода № 3933 от 28. 08.2007 года.

В Комплексной Схеме были использованы исходные данные, выданные ГлавУАГ администрации г. Н. Новгорода, УГИБДД ГУВД Нижегородской области, администрациями районов города.

Комплексная Схема была разработана в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации, Земельным кодексом Российской Федерации, Федеральным законом «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», иными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами Нижегородской области, Уставом города Нижнего Новгорода, генеральным планом города Нижнего Новгорода, а также с учётом положений документов, определяющих основные направления социально-экономического и градостроительного развития города Нижнего Новгорода, охраны его культурного наследия, окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Через пять лет постановлением администрации Нижнего Новгорода № 1788 от 04.05.2012 года внесены изменения, касающиеся названия (слова «стоянок автотранспортных средств» заменены словом «автостоянок») и ряда положений нормативов градостроительного проектирования и размещения гаражей и автостоянок в городе Нижнем Новгороде.

### **Основание введения и назначение Комплексной Схемы**

1. Настоящая Комплексная Схема предусматривает в Нижнем Новгороде систему регулирования застройки и земельных отношений, основанной на градостроительном зонировании, действующего генерального плана города в части развития и размещения гаражей и стоянок в городе Нижнем Новгороде, с установлением градостроительных регламентов и требований по их размещению.

2. Настоящая Комплексная Схема является специализированной схемой развивающей положения генерального плана города в части развития и размещения системы гаражей и стоянок в городе Нижнем Новгороде, установления градостроительных регламентов использования земельных участков и объектов недвижимости для последующего формирования Правил землепользования и застройки в городе Нижнем Новгороде.

3. Целью разработки Комплексной Схемы являлось дальнейшее формирование общегородской градостроительной стратегии, направленной на создание благоприятной среды жизнедеятельности и обеспечение устойчивого развития города:

- обеспечение экологической безопасности городской среды и повышение устойчивости природного комплекса города;
- повышение эффективности использования территории города за счет более рационального и эколого-ориентированного размещения гаражей и стоянок в структуре развивающегося города;
- создание благоприятных условий для населения, владельцев и пользователей гаражами и стоянками;
- создание благоприятных условий для привлечения инвестиций в развитие, строительство и модернизацию системы гаражей и стоянок;
- обеспечение контроля за соблюдением правил реализации настоящей комплексной схемы.

4. Настоящая Комплексная Схема регламентирует деятельность по:

- проведению градостроительного зонирования территории города и установлению регламентов в части развития и размещения системы гаражей и стоянок по их видам и предельным параметрам;
- подготовке градостроительной документации, обеспечивающей развитие и размещение системы гаражей и стоянок;

5. Настоящая Комплексная Схема обязательна для органов местного самоуправления, физических и юридических лиц, должностных лиц, осуществляющих и контролирующую градостроительную деятельность на территории города Нижнего Новгорода, а также судебных органов как основание для разрешения споров по вопросам землепользования и застройки.

6. Выбор участков под размещение конкретных объектов строительства гаражей и стоянок производится на дальнейших стадиях проектирования при разработке проектов планировки и межевания территорий с учетом требований действующего санитарного, водоохранного, градостроительного законодательства и установленных нормативов.

### ***Уровень автомобилизации на современном этапе. Анализ сложившейся ситуации***

При разработке Комплексной Схемы в 2004 году была выполнена следующая работа, связанная с анализом сложившейся ситуации:

1. Произведена разбивка территории города Нижнего Новгорода на 50 расчётных районов, в т. ч.: на 30 – в заречной части города и 20 – в нагорной (по планировочным соображениям) ( рис. 1.).

2. Проведен анализ обеспеченности гаражами существующих транспортных средств по расчётным и административным районам, который в среднем по городу составил на тот период 30 %, в т. ч.: по заречной части – 34 %, по нагорной – 24 %. Анализ проблемных территорий по размещению гаражей и стоянок в городе представлен на соответствующих рисунках. На рис. 2 представлена схема проблемных территорий по размещению гаражей, на рис. 3 – схема проблемных территорий по размещению стоянок. Проблема размещения возрастает с ростом плотности и степени освоенности территорий. Центральные районы и районы многоэтажной застройки являются наиболее проблемными.

3. Проанализирована динамика роста уровня автомобилизации (зарегистрированных индивидуальных транспортных средств за последние пять лет). В среднем по городу уровень автомобилизации по состоянию на 1 января 2004 года составлял 233 машины на 1 тыс. жителей, в заречной части – 201, а в нагорной – 311. Причём наивысший уровень – в Нижегородском районе (412 машин на 1 тыс. жителей), наименьший – в Московском и Автозаводском районах (184 и 183 машины соответственно).



Рис. 1

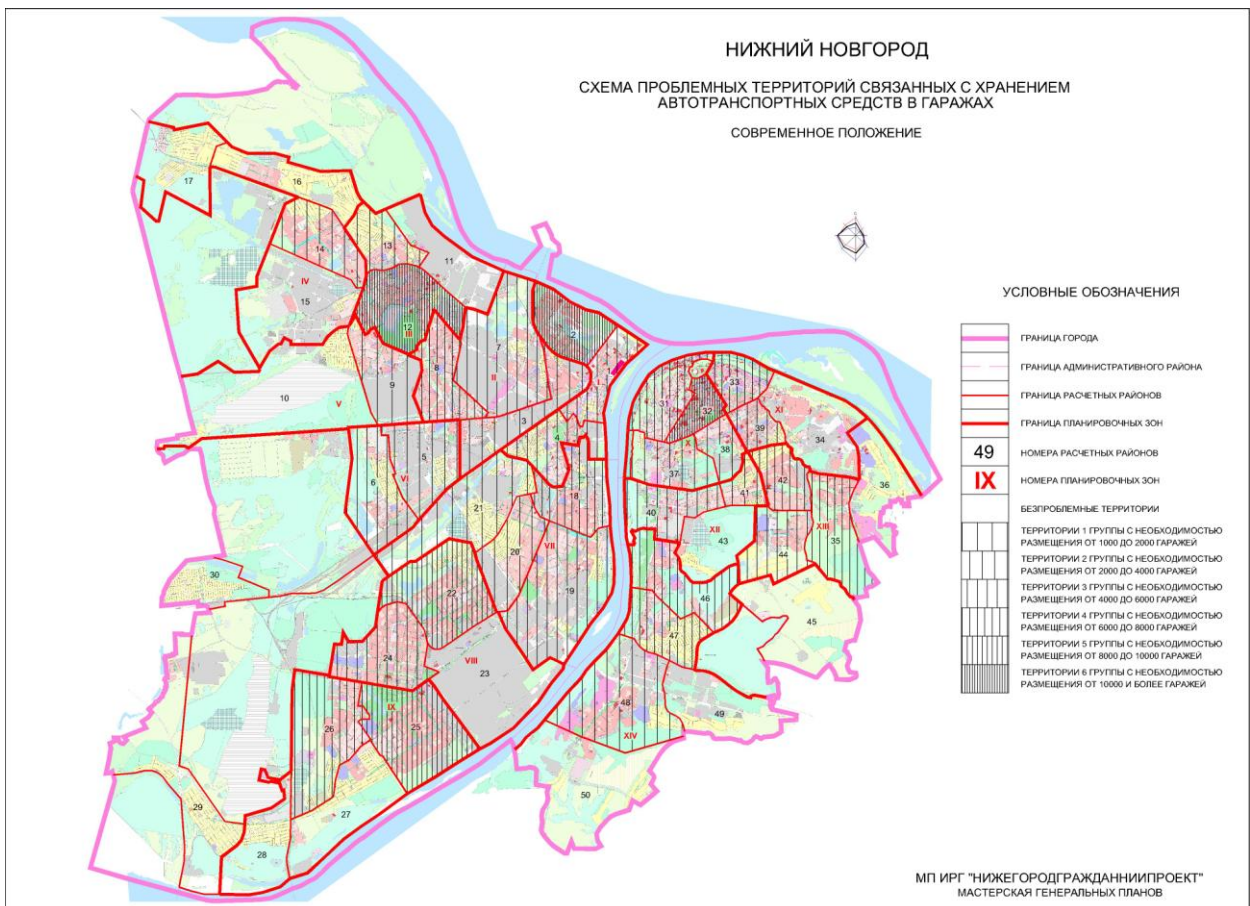


Рис. 2

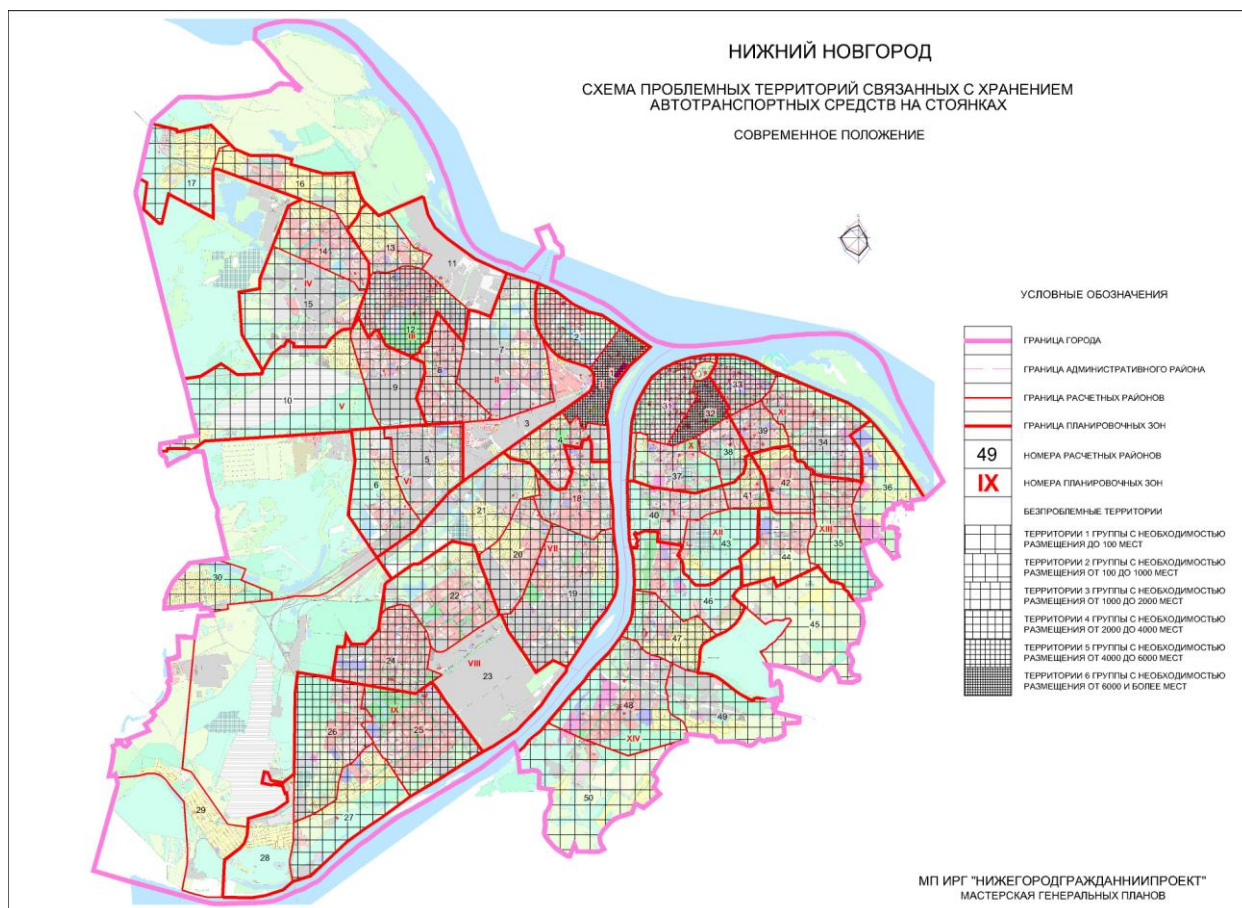


Рис. 3

4. На основании анализа уровня автомобилизации и прогнозируемого роста транспортных средств в городе Нижнем Новгороде на ближайшие 5 лет прогнозировался рост на 10 000–20 000 транспортных средств ежегодно.

Исходя из прогноза были даны предложения по уровню автомобилизации на I очередь строительства (2010 год) и расчётный срок (2020 г.).

При этом прогнозировалось увеличение индивидуальных транспортных средств на 1 тыс. жителей соответственно на I очередь строительства (2010 год) и расчётный срок (2020 год) в целом по городу: до 320 машин и 470 машин, в т. ч. по заречной части города до 280 машин и 440 машин и по Нагорной части города до 420 машин и 470 машин соответственно. Расчёты выполнены по каждому административному району города.

5. Проанализирована динамика численности населения за последние 5 лет г. Н. Новгорода с учётом последней переписи населения в разрезе административных районов и выполнены прогнозы численности.

Население города прогнозировалось по оптимистическому сценарию на I очередь строительства 1 290 тыс. человек (919 тыс. человек по заречной части и 371 тыс. человек по нагорной), на расчётный срок – 1300 тыс. человек (916 тыс. человек по заречной части и 384 тыс. человек по Нагорной). Фактическое население города на 01.01.2010 года составляло 1 282,7 тыс. человек, что на 7,3 тыс. человек меньше прогноза.

6. Проанализированы площадки нового строительства с объёмами жилого фонда на I очередь строительства и расчётный срок.

7. В результате анализа динамики жилого фонда по 50 расчётным районам и прогнозируемой обеспеченности жилым фондом произведен прогноз численности по соответствующим этапам проектирования.

8. На основании прогнозируемой численности населения в секционном жилом фонде и уровне автомобилизации на 1 тыс. жителей, а также на основании СНиП 2.07.01-89\*, где для постоянного хранения рекомендуется предусматривать не менее 90 % расчётного количества индивидуальных легковых автомобилей, произведен расчёт потребности в гаражах, а с учётом существующих сохраняемых – потребность в новом строительстве на I очередь строительства и расчётный срок.

9. В результате вышеизложенного потребность в новом строительстве гаражей должна составить 446,8 тыс. машино-мест или 669 га (размещение см. схему, рис. 7).

Результаты проведенного анализа и прогноз уровня автомобилизации на первую очередь – 2010 год и на расчётный срок – 2020 год представлены в таблице (рис. 4).

**ДИНАМИКА УРОВНЯ АВТОМОБИЛИЗАЦИИ**  
(КОЛИЧЕСТВО ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ / МАШИН/ТЫС.ЧЕЛ.)

№№ п/п	Наименование районов	2000 год	2001 год	2002 год	2003 год	2004 год	2005 год	Прогнозы	
								2010 г.	2020 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Канавинский	<u>40518</u> 250	<u>37348</u> 233	<u>38790</u> 244	<u>39546</u> 246	<u>39546</u> 248	<u>40137</u> 253	<u>53992</u> 340	<u>81900</u> 500
2	Московский	<u>20005</u> 142	<u>22682</u> 162	<u>23927</u> 173	<u>24272</u> 180	<u>24272</u> 182	<u>24390</u> 184	<u>32942</u> 260	<u>50920</u> 415
3	Сормовский	<u>30078</u> 169	<u>32198</u> 182	<u>33051</u> 189	<u>34024</u> 192	<u>34024</u> 193	<u>34929</u> 199	<u>47516</u> 280	<u>76050</u> 450
4	Ленинский	<u>24321</u> 155	<u>25572</u> 165	<u>27641</u> 180	<u>29249</u> 192	<u>29249</u> 193	<u>30080</u> 201	<u>38961</u> 270	<u>62118</u> 435
5	Автозаводский	<u>54766</u> 166	<u>55039</u> 167	<u>56614</u> 173	<u>56859</u> 181	<u>56859</u> 182	<u>56793</u> 183	<u>77688</u> 260	<u>123545</u> 415
	<b>Всего по заречной части</b>	<b><u>169688</u> 175</b>	<b><u>172839</u> 180</b>	<b><u>180023</u> 189</b>	<b><u>183950</u> 196</b>	<b><u>183950</u> 197</b>	<b><u>186329</u> 201</b>	<b><u>251099</u> 280</b>	<b><u>394533</u> 440</b>
6	Нижегородский	<u>35974</u> 280	<u>40960</u> 320	<u>43647</u> 344	<u>47428</u> 388	<u>47428</u> 392	<u>50010</u> 412	<u>62400</u> 520	<u>72674</u> 580
7	Советский	<u>32308</u> 201	<u>36645</u> 230	<u>39428</u> 250	<u>40102</u> 259	<u>40102</u> 263	<u>37893</u> 249	<u>55315</u> 370	<u>80444</u> 520
8	Приокский	<u>24320</u> 238	<u>24638</u> 242	<u>22571</u> 224	<u>25894</u> 265	<u>25894</u> 265	<u>27179</u> 282	<u>32148</u> 360	<u>42900</u> 500
	<b>Всего по нагорной части</b>	<b><u>92602</u> 236</b>	<b><u>102243</u> 263</b>	<b><u>105646</u> 274</b>	<b><u>113424</u> 302</b>	<b><u>113424</u> 306</b>	<b><u>115082</u> 311</b>	<b><u>149863</u> 420</b>	<b><u>196018</u> 535</b>
	<b>Итого по городу</b>	<b><u>262290</u> 193</b>	<b><u>275082</u> 204</b>	<b><u>285669</u> 213</b>	<b><u>297374</u> 226</b>	<b><u>297374</u> 228</b>	<b><u>301411</u> 233</b>	<b><u>400962</u> 320</b>	<b><u>590551</u> 470</b>

Рис. 4

Очевидно, что современная проблема, связанная с размещением гаражей и стоянок в городе фактически складывалась в течение последних 25–30 лет. В 80-е годы XX века в период так называемого «развитого социализма» в городе Горьком были разработаны ряд крупных проектов детальной планировки, в которых были предложены комплексные программы развития соответствующих территорий города, в том числе и определены места под гаражи и стоянки. Расчетные сроки реализации данных проектов в основном заканчивались 2000 годом. Уровень автомобилизации в них прогнозировался 180 автомобилей на 1000 жителей в соответствии со СНиП 2.07.01-89\*.

Однако ни один из этих проектов не был реализован в части размещения гаражей и стоянок, а специальной комплексной городской программы развития и размещения гаражей и стоянок никогда не разрабатывалось.

За этот период в подавляющем большинстве для долговременного хранения автомобилей строились гаражи боксового типа. Значительная часть, из них строилась самовольно и стихийно без соответствующего разрешения на разработку документации и последующее строительство.

Размещение гаражей и стоянок в структуре города складывалось тоже во многом стихийно, без учёта разработанной градостроительной документации.

На всех уровнях территориального планирования и архитектурно-строительного проектирования потребность в гаражах и стоянках решалась по так называемому «остаточному принципу».

Практически ни в одном из проектов планировки (проектов детальной планировки, проектов застройки территорий), выполненным в период с 1975 по 2012 годы не были реализованы программы по гаражам и стоянкам. Причем при реализации этих проектов обычно проблемы размещения гаражей и стоянок выносились за рамки самого проекта как территориально, так и по времени реализации проекта.

### ***Инфраструктура формирования гаражей и стоянок***

При разработке градостроительной и проектной документации необходимо предусматривать места для долговременного (гаражи) и кратковременного (стоянки) хранения автотранспортных средств в соответствии с потребностью

#### ***Долговременное (постоянное) хранение автомобилей.***

Долговременное хранение большей части индивидуальных автомобилей должно осуществляться в жилых зонах на прилегающих к ним коммунально-складских территориях.

Распределение автомобилей для постоянного хранения производится на основе расчета в соответствии с требованиями свода правил (СП 42.13330.2011). Структурная схема распределение автомобилей для постоянного хранения в гаражах в городе Нижнем Новгороде представлена на схеме рис. 5.

При соблюдении нормируемого радиуса обслуживания гаражи и стоянки могут размещаться как в застройке жилых зон, так и за пределами жилой застройки: в полосах отвода железной дороги, в зонах санитарных разрывов от промышленных предприятий (при наличии соответствующих согласований), на перепадах рельефа, на так называемой «неудобной» для жилищного строительства территории.

Расчетные показатели потребности числа машино-мест для постоянного хранения для каждого административного района и планировочного района определяются в зависимости от количества населения, плотности застройки, уровня автомобилизации, и прочих факторов.

Размещение мест постоянного хранения автомобилей в гаражах и стоянках в соответствии со сводом правил (СП 42.13330.2011) предусматривается при пешеходной доступности 800 м, а в районах реконструкции не более 1500 м.

При размещении гаражей и стоянок необходимо руководствоваться действующими нормами. Основным типом гаражей в условиях городской многоэтажной застройки должны являться многоэтажные гаражи манежного типа. Вместимость гаражей для жилой зоны регламентируется действующими нормами, где они определены до 300 машино-мест. Вместимость многоэтажных гаражей вне жилой зоны ограничивается радиусом обслуживания, планировочными и конструктивными параметрами. Исходя из необходимости максимальной экономии городских территорий, целесообразно размещать отдельно расположенные подземные или полуподземные гаражи.

Программа строительства гаражей должна быть разработана для каждого административного района города.

### Структурная схема распределение автомобилей для постоянного хранения в гаражах

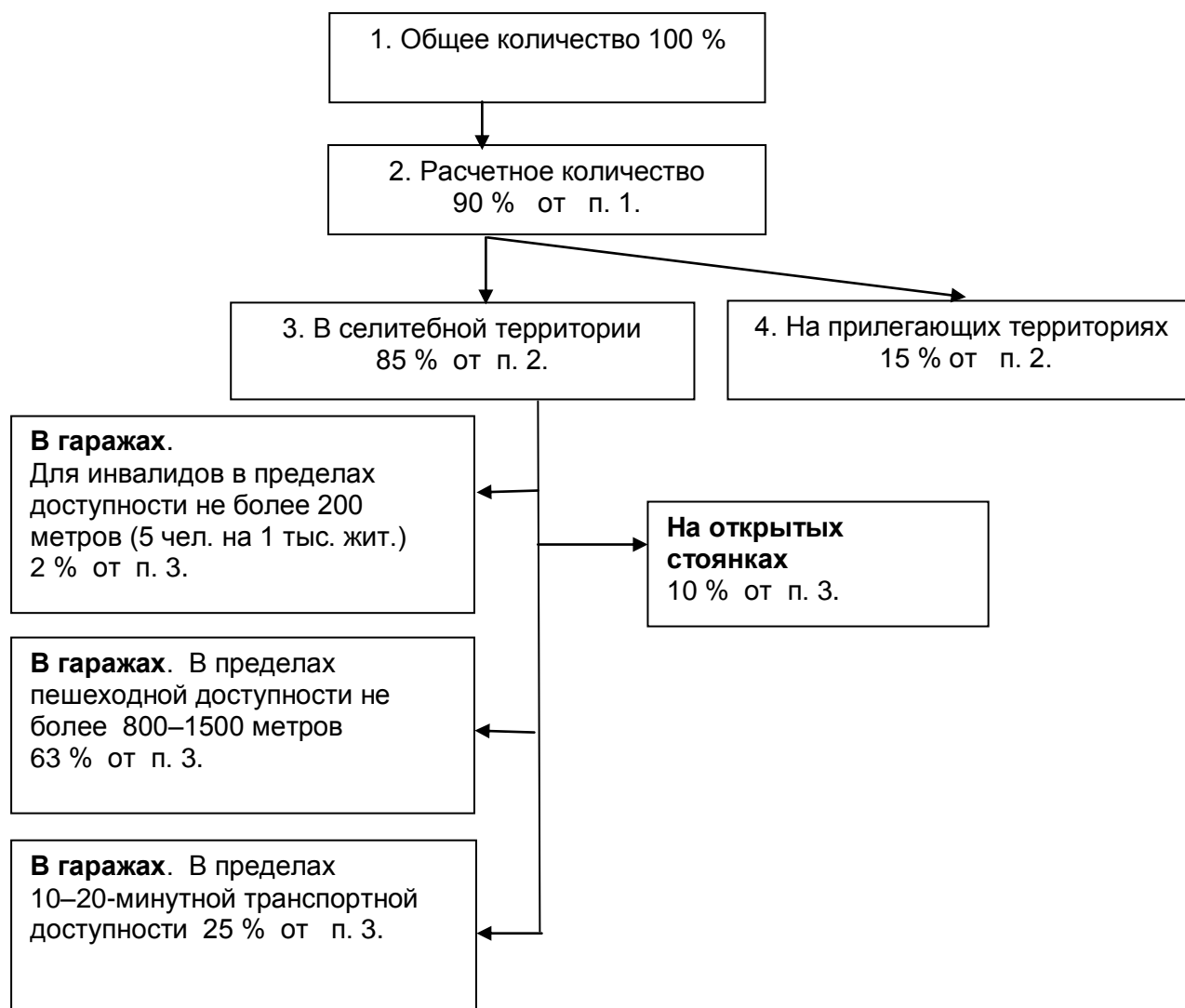


Рис. 5

#### **Временное и кратковременное хранение автомобилей**

Для временного хранения автомобилей вблизи отдельных учреждений организуются автостоянки для временного и кратковременного хранения автомобилей.

Для временного и кратковременного хранения автомобилей открытые автостоянки следует предусматривать из расчета не менее чем 70 % расчетного парка автомобилей.

– в жилых районах	25 %
– в промышленно-коммунальных зонах	25 %
– в общегородских и специализированных центрах	5 %
– в зонах массового отдыха	15 %
Всего:	100 %

Расстояние пешеходных подходов от стоянок для временного хранения автомобилей следует принимать:

- до жилых домов – 100 м;
- до крупных общественных зданий – 150 м;
- до прочих учреждений – 250 м;
- до входов в парки и стадионы – 400 м.

Расчет автостоянок для каждой конкретной территории, каждого конкретного объекта, учреждения или комплекса деловых или обслуживающих предприятий производится в соответствии с «нормативами градостроительного проектирования и размещения гаражей и автостоянок в городе Нижнем Новгороде» с учетом изменения уровня автомобилизации. Норма расчета территории открытых автостоянок – 25 м/автомобиль.

Нормы расчета стоянок автомобилей для общественных зданий, рекреационных территорий и объектов отдыха для Нижнего Новгорода приведены в таблице на рис. 6. При этом следует учитывать уровень автомобилизации в городе и по каждому административному району.

#### НОРМЫ РАСЧЕТА СТОЯНОК АВТОМОБИЛЕЙ ПО Г. Н. НОВГОРОДУ

№ п/п	Вид объекта	Расчетная единица	Число машино-мест на расчетную единицу	
			1 очередь 2010г.	Расчетный срок 2020г.
1	Пляжи и зоны отдыха	100 единовременных посетителей	20-30	35-50
2	Лесопарки	--«--	13-18	18-25
3	Базы кратковременного отдыха	--«--	18-25	25-35
4	Предприятия общественного питания в зонах отдыха	100 мест в залах	18-25	25-35
5	Учреждения, организации	100 работающих	20-40	40-50
6	Высшие учебные заведения	100 работающих и учащихся	20-40	40-50
7	Учебные заведения (кроме общеобразовательных школ)	--«--	15-25	25-35
8	Промышленные предприятия	100 работающих	10-20	20-25
9	Больницы	100 коек	5-10	10-15
10	Поликлиники	100 посещений	10-15	15-20
11	Спортивные сооружения	100 мест	10-15	15-25
12	Театры, цирки, кинотеатры, концертные залы, музеи, выставки	100 мест	25-30	30-40
13	Парки культуры и отдыха	100 единовременных посетителей	10-15	15-25
14	Торговые центры, универмаги, магазины с площадью торгового зала более 200м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup> торговой площади	10-15	15-25
15	Рынки	50 торговых мест	25-30	35-50
16	Минимаркеты	100м <sup>2</sup> торговой площади	3-4	4-5
17	Предприятия общественного питания (рестораны, кафе и пр.)	100 мест в залах	20-25	25-35
18	Гостиницы	100 мест	20-25	25-35
19	Вокзалы	100 пассажиров	20-25	25-35
20	Садоводческие товарищества	10 участков	7-10	9-10
21	Культовые объекты	100 посетителей	10-15	15-20

Рис. 6

#### **Схема размещения мест хранения автотранспортных средств**

В результате проведенной аналитической работы и оценки сложившейся ситуации с нарастающим дефицитом мест для хранения автотранспортных средств в гаражах и на автостоянках была разработана «Схема размещения мест хранения автотранспортных средств» в городе Нижнем Новгороде, которая представлена на рис. 7.





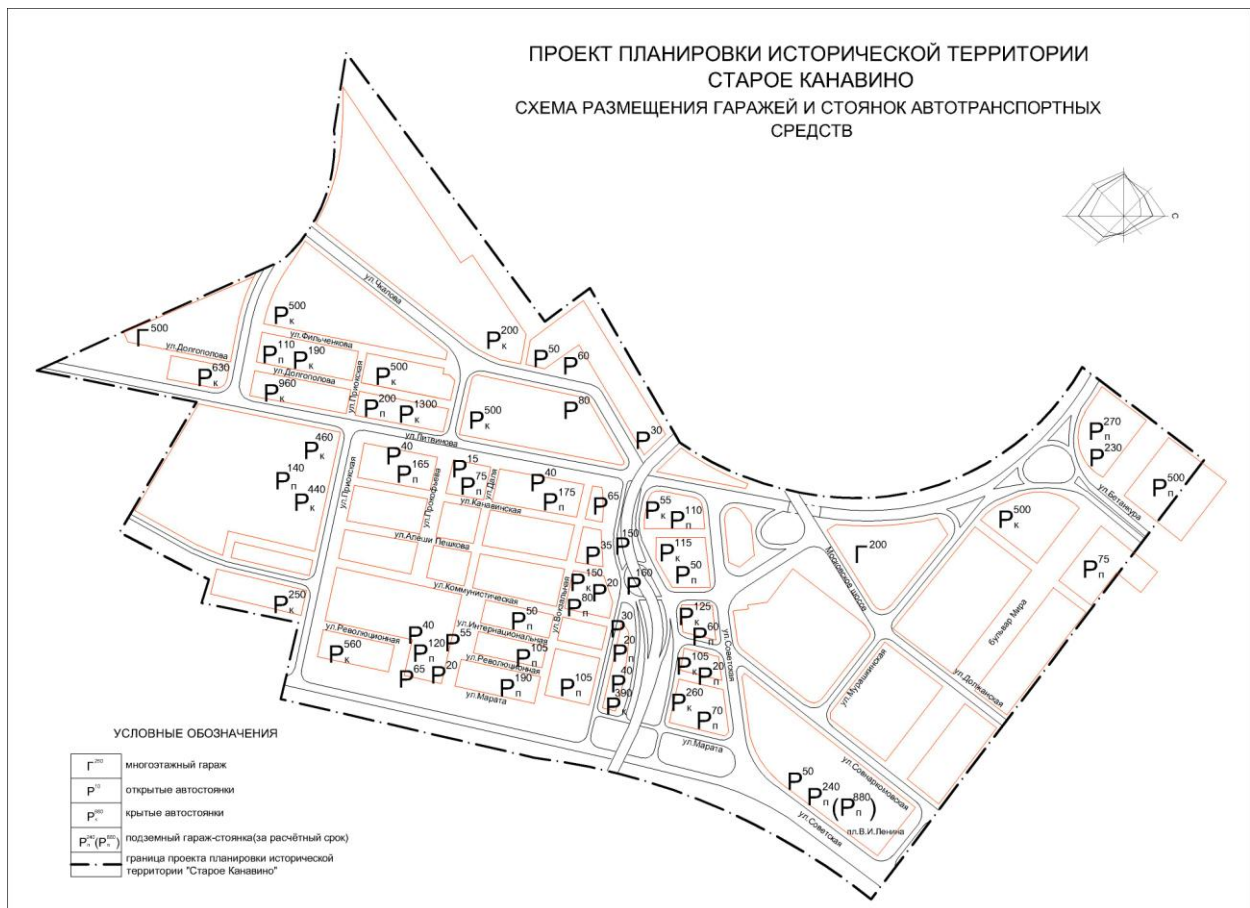


Рис. 8

Фактическая динамика роста уровня автомобилизации за последние девять лет с начала разработки «Комплексной схемы развития и размещения гаражей и автостоянок автотранспортных средств в городе Нижнем Новгороде» подтверждает правильность прогноза роста уровня автомобилизации в городе. Информация по данным УГИБДД ГУВД Нижегородской области представлена в таблице на рис. 9.

Прирост средний годовой, который составил шестнадцать тысяч автотранспортных средств, тоже подтверждает сделанный прогноз, что отражено в таблице на рис. 10.

Соответственно «Нормативы градостроительного проектирования и размещения гаражей и автостоянок в городе Нижнем Новгороде», разработанные с учётом роста уровня автомобилизации, также выдержали проверку временем.

Проблемы размещения гаражей и стоянок в Нижнем Новгороде можно решить при разработке специальной программы реализации «Комплексной схемы развития и размещения гаражей и автостоянок автотранспортных средств в городе Нижнем Новгороде» и обязательном соблюдении положений «Нормативов градостроительного проектирования и размещения гаражей и автостоянок в городе Нижнем Новгороде». В проектах планировки, выполненных институтом «НижегородгражданНИИпроект», закладываются необходимые требования и параметры для последовательной реализации этих проектов в части размещения и строительства гаражей и стоянок.

### Данные об уровне автомобилизации за последние девять лет

Период времени (год)	Количество транспортных средств (тыс. штук)		Уровень автомобилизации на тыс. жителей	
	Н.Новгород	Нижегородская обл.	Н.Новгород	Нижегородская обл.
2005	30,1	84,9	230	244
2006	30,7	85,1	237	249
2007	31,2	87,6	242	257
2008	33,6	91,9	261	272
2009	37,1	98,5	290	293
2010	37,3	97,5	291	292
2011	39,0	103,8	305	312
2012	42,1	109,9	334	333
2013	42,9	114,4	340	347

Рис. 9

### Потребность в территориях для размещения автотранспортных средств на парковках и в гаражах-стоянках в Нижнем Новгороде

годы	2005	2013	Прирост за период 2005- 2013 годы	Прирост в среднем за год
Всего транспортных средств по состоянию на 01 января (штук)	301411	429726	128315	16039
Необходимая площадь для размещения в одном уровне (га)	904	1289	385	48
Необходимая площадь для размещения в трёх уровнях (га)	302	430	128	16

Рис. 10

«Комплексная схема развития и размещения гаражей и автостоянок автотранспортных средств в городе Нижнем Новгороде» является одним из составляющих элементов в решении сложной проблемы размещения гаражей и стоянок в городе Нижнем Новгороде.

Необходим широкий комплекс мер по решению давно назревшей проблемы: социально-экономических, административных, градостроительно-планировочных, технических, нормативно-правовых и так далее. Проблема не терпит отлагательств.

**А. А. Худин**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ТЕПЛИЧНОЕ ПРИУСАДЕБНОЕ ХОЗЯЙСТВО КАК ЭЛЕМЕНТ СТРУКТУРЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛИЩА**

Устройство теплиц при индивидуальных жилых зданиях получает все большее распространение, но в особенности это явление получает свое развитие в пригородных зонах, что связано с особенностями хозяйственной и бытовой деятельности на этих территориях.

Специфика личного подсобного хозяйства в условиях пригородной зоны проявляется в том, что оно приобретает товарный характер и характеризуется высокой степенью специализации.

Сокращаются традиционные виды подсобного хозяйства и развиваются те из них, продукция которых пользуется наибольшим спросом у городского населения. В этой связи становится понятной распространенность в пригородной зоне домов с тепличным хозяйством.

В целом отличия пригородного жилища от традиционного проявляются практически по всем типологическим позициям: объемно-пространственным, архитектурно-художественным, функционально-планировочным, инженерно-техническим. Этими особенностями обладает весь комплекс усадьбы, включающий в себя собственно жилище, хозяйственные постройки и приусадебный участок.

Основной контингент семей, ведущих развитое тепличное хозяйство, – средние и большие семьи. Для них характерна высокая мобильность, чему способствует и уровень автомобилизации этих семей. Одновременно автомобиль служит оперативным средством связи с рынками сбыта продукции личного подсобного хозяйства.

Среди населения, ведущего развитое тепличное хозяйство, значителен удельный вес трудоспособного населения, работающего по схеме: день работы – два дня отдыха. В основном это маятниковые мигранты, ведение для которых хозяйства, требующего постоянных затрат времени, усложнено сложившимся режимом дня. Работающие таким образом члены семьи выполняют наиболее трудоемкие виды работ в подсобном хозяйстве, а остальные члены семьи занимаются текущими работами в теплицах и парниках.

Функциональные особенности организации личного подсобного хозяйства и приусадебного участка позволяют сформировать отличительные черты организации самого типа дома в целом.

Уменьшение площади зон досуга на участке вызывает необходимость в увеличении общесемейных досуговых помещений. Размер кухни обуславливается размером семьи. Ее расположение в структуре дома не подчиняется необходимости в непосредственной связи с хозяйственными постройками и участком. Значительно более существенной является связь участка с подвальным и цокольным этажом, служащими для переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. Для этой же цели служат чердак и нежилая часть мансарды и антресоли хозяйственного пристроя. Поэтому вертикальные коммуникации обычно располагаются при входе в дом. В домах без подвальной части кухня частично используется и для переработки овощей. Более значительной по площади в этом случае становится хозяйственная постройка, служащая для хранения и основной обработки продукции подсобного хозяйства. В домах с подвалом организуется универсальное помещение для этой цели. При этом рациональным является размещение в подвальной части дополнительной плиты и мойки.

Своеобразным типом пригородного жилища является дом-усадьба с тепличным хозяйством. Домом-усадьбой его назвать можно достаточно условно, так как личное хозяйство, как правило, ограниченного размера и включает в себя какой-то один вид сельскохозяйственной деятельности. Существенной особенностью данного типа является то, что личное подсобное и тепличное хозяйство взаимно дополняют

друг друга. В рамках всего комплекса усадьбы организуется своеобразный замкнутый характер использования ресурсов. Пищевые отходы идут на корм животным, биологические отходы жизнедеятельности семьи и животных используются для удобрения земли в теплицах, отходы бытовой деятельности используются для отопления теплиц, сельскохозяйственные культуры, получаемые в теплицах, идут в пищу.

Этот цикл аналогичен процессам, происходящим на «обычной» усадьбе сельского жителя, однако следует учитывать, что при наличии парников и теплиц время взаимодействия, период этого цикла существенно увеличиваются. Взаимодействие тепличного и усадебного комплекса в хозяйстве является еще одним подтверждением его интенсивного характера в пригородной зоне.

Типичным с точки зрения учета особенностей пригородной зоны является тип дома с теплицами и гостевыми помещениями (активное демографическое взаимодействие с населением города, специфический пригородный характер личного подсобного хозяйства и использования пригородного участка).

Наиболее типично трехчастное по вертикали зонирование дома: цокольный (подвальный) этаж с хозяйственно-бытовыми помещениями, жилой этаж и гостевой этаж-мансарда.

Определенное противоречие заложено в использовании приусадебного участка для отдыха в случае, когда вся его площадь перекрыта теплицей. Однако следует учитывать, что непосредственно в доме и на участке реализуется только часть интересов гостей семей. Они активно используют также территорию поселка в целом и окружающий поселок ландшафт. Наиболее приемлемым вариантом разрешения указанного противоречия является увеличение свободной площади перед домом в виде сада и площадок для отдыха, и тепличный комплекс за домом. Однако такое зонирование существенно корректируется ориентацией по странам света. Его полноценная реализация возможна только при ориентации главного фасада на север.

Объемно-планировочные решения домов с хозяйственными пристроями, соответствующие моделям решения гостевых помещений, не представляет сложностей за исключением вариантов с хозяйственными помещениями и гаражом в пристрое, и с гаражом в цокольном этаже. В этих случаях коммуникационные связи отнимают значительные площади у курдонера перед домом.

В этом типе дома получает распространение нетрадиционная постановка хозяйственных построек как пристроенных, так и отдельно стоящих. Это определяется условиями ориентации по странам света и развитием усадьбы по горизонтали при строительстве дополнительных гостевых помещений и хозяйственно-бытовых пристроев.

Так как для проживающих в доме характерно демографическое взаимодействие с городскими семьями, то полученные с приусадебного участка фрукты и овощи в основном используются для самообеспечения и обеспечения ими городских родственников.

Можно отметить ряд особенностей и приемов организации тепличных комплексов при жилых домах.

Зачастую теплицы и парники занимают основную площадь приусадебного участка. Перекрытые площади в зависимости от размера участка решаются в виде одного-двух протяженных объемов с проходами вокруг и между ними. Как правило, теплицы имеют достаточно простую конструкцию, состоящую из трех рядов деревянных столбов, вязанных между собой стропилами. Жесткость обеспечивается за счет поперечных и продольных деревянных балок и реек, которые образуют связанную решетчатую конструкцию, на которую натягивается полиэтиленовая пленка. Средний ряд столбов имеет большую высоту по сравнению с боковыми. Получаемый двухскатный объем имеет высоту по боковой грани от 2 до 3,5 метров. После прекращения сезона выращивания овощей пленку снимают, а через несколько сезонов заменяют второстепенные элементы конструкции, пришедшие в негодность.

Все большее распространение получает строительство теплиц и парников из капитальных, в основном металлических конструкций. Пролеты при этом делают несколько меньше и ликвидируют промежуточные опоры. Такие теплицы служат значительно дольше, но и затраты на их возведение выше. Использование металлических конструкций позволяет заменить пленочное покрытие стеклянным, не требующим ежегодной замены всей площади покрытия. При строительстве нашли применение и смешанные конструкции, представляющие из себя металлический основной каркас с большими ячейками и деревянные вставные остекленные рамы с небольшими ячейками в виде заполнения.

Отмечается устройство единой отопительной системы дома и теплицы, что избавляет семьи от строительства специальных топков на участке и продлит период выращивания овощей. Для этой цели из подвальной или цокольной части выводится трубопровод или же устраивается специальная топочная в виде пристроя к дому. Для отопления парников используются следующие источники тепла: газ, дрова, биотопливо (мусор и бытовые отходы), энергия солнца.

Значительно улучшает тепловой режим в теплицах строительство их с непосредственным примыканием к дому. Кроме этого, достигается экономия материалов для их возведения. Сложностью, стоящей на пути развития этого приема, является воздействие высокой температуры и повышенной влажности на стеновые конструкции жилой части.

В домах, при которых имеются теплицы, чаще, чем в других, наблюдается стремление к размещению хозяйственных помещений в подвальной (цокольной) части дома с целью избежать затенения участка и максимального его освобождения для размещения теплиц. Эту же цель преследует и зонирование приусадебного участка. Отсюда характерные приемы нетрадиционной постановки дома, выход теплиц на главный фасад участка рядом с домом. Ряд функциональных зон обычного приусадебного участка приходится ликвидировать или размещать в соответствии с обстоятельствами. Виды организации приусадебного участка обусловлены в первую очередь ориентацией по странам света, а также соотношением и наличием тех или иных функциональных зон.

Использование под теплицы большей части приусадебного участка вызывает необходимость в переносе части функциональных зон за его пределы: выращивание картофеля на участках за селом или в зонах отчуждения дорог; организация вне участка мест для игр детей, активного отдыха и общения взрослых для групп домов и всего поселка; кооперация отдельных элементов личного хозяйства и подсобного растениеводства в виде укрупненных садов, огородов и ферм.

Конгломерат жилых построек и теплиц позволяет говорить о потенциальной возможности создания гелио-домов с активным и пассивным использованием получаемого в теплицах, оранжереях и парниках избыточного тепла для энергообеспечения дома. Тип дома с теплицами представляется наиболее подготовленным полигоном для реализации таких актуальных в настоящее время понятий как энергоэффективность и энергосбережение.

**Е. М. Волкова**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **АРХИТЕКТУРНЫЙ ОБЛИК ЦЕРКВИ РОЖДЕСТВА ХРИСТОВА В СЕЛЕ НОВИНКИ ЧКАЛОВСКОГО РАЙОНА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Чкаловский район расположен на северо-западе Нижегородской области на правом берегу реки Волги. Село Новинки находится в Чкаловском районе Нижегородской области, западнее районного центра. Церковь Рождества Христова, окруженная погостом, играет важную роль в композиции села Новинки.

В адрес-календаре Нижегородской епархии за 1888 год сообщается, что в селе Новинки в 1828 году построена каменная церковь в честь Рождества Христова, четырехпрестольная [1].

В адрес-календаре за 1904 год уточняется, что в селе Новинки каменный храм имеет престолы: главный холодный – Рождества Христова, великомученика Дмитрия Мироточивого, теплый правый – святителя Николая Чудотворца, левый – Тихона Луховского [2].

В документах архивного фонда Нижегородской духовной консистории, в клировых ведомостях церковей 3-го благочиния Балахнинского уезда за 1916 год имеются следующие сведения: в селе Новинки в храме каменном Рождества Христова (1828 г.), четырехпрестольном, с каменной колокольней и каменной оградой, в 1885 году капитально отремонтирована трапезная. Земли при церкви состоит 30 кв. десятин пахотной, 6 кв. десятин сенокосной; письменных документов, планов на землю при церкви не имеется. Дом на церковной земле построен в 1875 году и принадлежит диакону, дом ветхий. Опись церковного имущества заведена с 1846 года, проверка его произведена в 1886 году. Копии с метрических книг хранятся в церкви с 1815 года, с того же года – исповедные росписи [3]. В документах архивного фонда Нижгубинженера чертежа храма не имеется.

Кирпичная церковь Рождества Христова может быть отнесена к группе церковных зданий типа «корабль» с выраженной продольно-осевой компоновкой основных объемов. Главный объем квадратный в плане на двух уровнях завершается треугольными фронтонами, перекрыт скатной кровлей, увенчанной пятью луковичными главками, покрытыми «в чешую» на высоких барабанах. Фасады оформлены пилястрами тосканского ордера, большая часть окон с полукруглыми завершениями, высокий алтарь – полукруглой формы. Ярусная колокольня имеет протяженный звон, равный по высоте нижним ярусам, завершенный четырехгранным куполом, увенчанным изящной главкой, на массивном по сравнению с ней барабане. Протяженная трапезная была покрыта двускатной кровлей. В облике сооружения присутствуют как элементы классицизма, характерного для провинциальной архитектуры, так и элементы позднего барокко.



Рис. 1. План села Новинки с указанием церкви Рождества Христова.  
(Выполнила Волкова Е. М.)



Рис. 2. Церковь Рождества Христова в с. Новинки. Юго-западный вид.  
(Фото Волковой Е. М., 2011 г.)





Рис. 3. Церковь Рождества Христова в с. Новинки. Южный фасад.  
(Фото Волковой Е. М., 2011 г.)

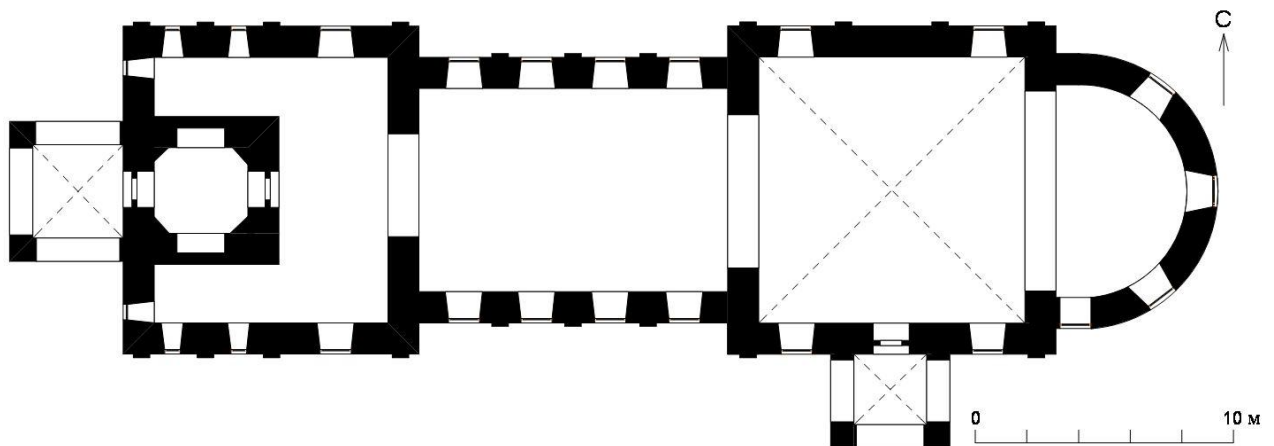


Рис. 4. Церковь Рождества Христова в с. Новинки. План  
(реконструкция Волковой Е. М.)

#### Литература

1. Снежницкий, А. Адрес-календарь Нижегородской епархии [в 1888 г.] / А. Снежницкий. – Н. Новгород: Тип. губерн. правления, 1888. – 1031 с.: ил.
2. Драницын, Н. И. Адрес-календарь Нижегородской епархии на 1904 год / Н. И. Драницын. – Н. Новгород, 1904. – XVI, 308 с.: 96 ил.
3. ГКУ ЦАНО. Ф. 570, Оп. 559, Д.102 (1916 г.), Л. 98–105.

**Т. В. Куреева**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ИДЕЯ СОЗДАНИЯ ОБЩЕСТВЕННО-ПАРКОВОЙ ЗОНЫ НА СТРЕЛКЕ**

Нижний Новгород расположен на слиянии двух крупнейших рек России – Волги и Оки. Место слияния – Стрелка – является геометрическим центром Русской равнины, уникальным и красивейшим местом, откуда открываются виды на зеленые холмы откосов Правобережья и заволжские дали.

В начале XIX века географическая особенность места дала толчок к развитию этой территории под ярмарку, а в середине века здесь был возведен грандиозный, третий по высоте храм в России – собор Александра Невского (арх. в Л. В. Даль), который по сей день украшает город.

Во времена развития социализма роль культовых сооружений была замена на новые идеологические символы, а Стрелка превратилась в грузовой порт – закрытое предприятие, лишившее горожан и гостей города столь уникального места отдыха.

В конце XX и начале XXI века появились новые предложения и проекты по реконструкции этой территории для строительства нижегородского «Сити». Одной из концептуальных градостроительных предложений такой реконструкции с деликатным отношением к культурно-историческому наследию, был представлен ТПAM Виссарионова (г. Москва), где собору Александра Невского отводилась роль центральной доминанты градостроительного и композиционного центра. Радиально-лучевое построение композиции всего комплекса вокруг собора, подчеркивало его роль как центра истории и культуры города, а главная ось-аллея парка направлена на острие Стрелки. Кульминацией композиции стало расположение объема здания конгресс-холла над водной гладью Стрелки.

Вновь интерес к этому месту возник в последние два года в связи с предстоящим чемпионатом Мира по футболу 2018 г., право на проведение которого Нижний Новгород получил в составе еще 10 городов-участников. Под строительство Стадиона на 45 тыс. зрителей выделена площадка в 46,7 га, примыкающая с запада к территории собора.

За это время были подготовлены и рассмотрены несколько проектов стадиона и района Стрелки. Анализ проектов выявляет общую тенденцию: каждый раз проект создается без учета значимости Стрелки как уникального географического и историко-культурного места.

В композиции комплекса используется принцип центричности и симметрии, где центром является чаша стадиона, а вертикальная ось, закрепленная планировочно и функционально, разрезает территорию на два совершенно не связанных участка, что лишает его целостности и гармонии. Главная композиционная ось «собор – Стрелка», выступает как вспомогательная, так как слабо акцентируется небольшим объемом, например часовни. Парковая территория имеет нечеткую планировочную структуру, ориентируется на набережные рек или выступает как самостоятельная планировочная единица.

Таким образом, территория Стрелки распадается на три отдельных зоны: стадиона, собора и парка, где главенствует объем стадиона, что совершенно недопустимо с точки зрения культурно-исторического развития этого места в системе развития всего города и безграмотно с точки зрения композиционного построения.

Мировой опыт предлагает нам примеры правильного и гармоничного решения подобной территории, что мы можем видеть на проекте строительства Олимпийского парка Рио-2016, расположенного на обширном треугольнике территории, вступающей в залив Гуанабара. Четкая, ясная и правильная композиция основана на выявлении главной оси – биссектрисы угла, проходящей через весь комплекс, которая, являясь главной олимпийской аллеей, объединяет все спортивные сооружения и ведет, начиная от обозначенного главного входа к главной цели – оконечности мыса, острию стрелки с огромным в силу своей значимости, но сомасштабным завершающим элементом композиции.

Стройная согласованность частей одного целого, соразмерность элементов, соподчинение элементов, наличие композиционного центра и равновесие частей дает в результате гармонию и завершенность.

Подобное композиционное построение необходимо и при решении территории Стрелки, а функциональная насыщенность должна трактоваться как открытое общественное пространство или форум, где главным композиционным элементом как в пространственном, так и в смысловом плане должно быть именно место слияния двух рек – Стрелка – уникальное природно-историческое место с новой функцией, соответствующей нашему времени и потребностям нового демократического общества.

Городу необходима новая городская площадь как место новой общественной коммуникации, не обремененной идеологией прошлого. Сегодня главная площадь города пл. Минина и Пожарского несет на себе чрезвычайно тяжелую ношу городских «обязанностей» и проблем. Являясь проездой, транспортной развязкой, при малейшей непогоде и в час пик встает в долгосрочной пробке. Здесь проходят все городские праздники: военный Парад 9 мая, спортивные праздники и пробеги, выставки техники, здесь рисуют дети в день защиты детей, здесь круглый год проходят народные гулянья и традиционные купанья в фонтане в день пограничника, а теперь и в день окончания школы, демократические и протестные выступления оппозиции.

Настало время разграничить праздники и перенести часть торжеств в нижнюю часть города, создав для этого новую площадь – форум, так как ни пл. Ленина с её идеологической «нагрузкой», ни пл. Революции – главные «въездные» ворота города не могут выполнять этой новой миссии.

Городу нужна новая, демократическая площадка – большая, просторная и не являющаяся проездой.

Стрелка является местом, которое отвечает всем требованиям: строительство новой станции метро, делает это место доступным, наличие собора придает месту историзм, патриотизм, эстетику культурной традиции, а слияние двух рек – природную исключительность и своеобразие. Красивые виды на город и заречные дали, возможность наблюдать восходы и закаты солнца придадут этому месту незабываемые краски и сделают это место излюбленным местом горожан.

Стадион, как планируется, в дальнейшем будет использоваться под различные культурные мероприятия, и наличие такого природного «вестибюля» растянет во времени культурно-эстетический отдых горожан.

Размеры форума должны быть таковы, чтобы вместили не менее 30 тыс. человек, учитывая вместимость стадиона 45 тыс. чел.

Композиционное построение территории Стрелки должно базироваться на следующих принципах:

1. При определении главного и второстепенного как основного принципа композиции за главный центр необходимо принять оконечность Стрелки как открытое обширное пространство форума и пространство далее, значительно превосходящее физические размеры территории, так как зрение человека позволяет расширить и присоединить зону восприятия радиусом до 200 м.

2. Главной доминантой должен оставаться собор Александра Невского как сакральное, историческое место города и Поволжья.

3. Стадион, занимая обширную территорию, должен занять третью позицию в этом перечне. Задача архитектора и ландшафтного архитектора – создать планировочную структуру, ориентированную на Стрелку и на р. Волгу.

4. Парковая территория должна быть зоной перехода от реки к архитектуре, носить вспомогательный характер, ориентированной на Стрелку и набережные. Главная парковая аллея должна идти по оси «собор – Стрелка».

Если вернуться к анализу проектов строительства Стадиона-2018, то ни один из них не отвечает вышесказанному. Причина кроется в том, что архитектор каждый раз решал конкретную локальную задачу размещения Стадиона, а не градостроительную и городскую проблему.

**Е. А. Кононова**  
(ФГНУ «Институт культурологии образования» РАО,  
г. Москва, Россия)

## **ОБРАЗЫ ВОДНЫХ СТИХИЙ В ЛИТЕРАТУРЕ И В КНИЖНОЙ ГРАФИКЕ РОССИИ**

Русская художественная литература, равно как и сопровождающая ее книжная иллюстрация, всегда были направлены на освещение вопросов жизненно важных для человека и общества. Возможно, не случайно образы водной стихии – реки, моря, океана, озера – нашли отражение в устном народном фольклоре, поэзии, художественной прозе. Эта тема получила развитие и в других видах искусства: в живописи и графике, в музыке и на оперной сцене. Однако в их основе, как правило, лежали литературные произведения.

На огромных просторах России течет невероятное количество рек, располагаются моря и озера, их таинственная могучая сила издревле влекла к себе мысли и чувства простых людей. Человек с давних пор понимал важность этой стихии для жизни. Не случайно многие мифы, а вслед за ними и сказки посвящены водной стихии. Ее восприятие человеком рождало пословицы и поговорки, сказки и песни. Кто не помнит пословицы: «Мелка река, да круты берега», «По которой реке плыть, ту и воду пить», «Волга добрая лошадка: все сvezет»; поговорки: «Оттого море всеми реками завладело, что оно ниже рек», «И большой реке слава до моря», сказки и песни.

Стихия воды, также как и огня, имеет двойственное значение. Она необходима человеку для жизни, но может быть и враждебной, обрушивая неукротимые потоки, снося все на своем пути, грозя неисчислимыми стихийными бедствиями. В воде скрывается непостоянство, лукавство и переменчивость. Она может принимать форму емкости, в которой находится, обтекать препятствия и вновь соединяться, не изменяясь при этом. Кажущаяся мягкость и податливость воды скрывают ее напористость и мощь.

В русских народных сказках часто упоминаются образы бескрайнего глубокого моря, раздольной или быстрой реки, заросшего пруда, заколдованного озера и т. п. Люди, пересказывавшие сказки, добавляли в них свое отношение: восторга, удивления, страха, трепета, опасения перед незнакомой, чуждой стихией. Поэтому столь разнообразны и богаты эпитеты, которыми награждались образы водных стихий.

Реки как неотъемлемое действующее лицо русского народного фольклора встречаются в сказках: «Гуси-Лебеди», «Финист – ясный сокол», «Белая уточка» и др. В некоторых сказках фигурирует «молочная река, кисельные берега», в других – «медовая», в третьих – «огненная».

В русских былинах упоминается река Смородина, на которой приключались битвы богатырей с многоголовыми чудовищами. Жестокие бои происходили на Калиновом мосту, ведущим из Царства земного в Царство небесное.

Не менее многообразны образы водных стихий в иллюстрациях художников. Достаточно обратиться к творчеству Ивана Яковлевича Билибина. Наиболее известными и самыми удачными являются его иллюстрации к русским народным сказкам: «Царевна-лягушка», «Василиса Прекрасная», «Марья Моревна», «Перышко Финиста Ясна-Сокола». Художник создал свой авторский «билибинский» стиль, который отличает утонченное чувство линии, локальные цветовые решения, сказочное богатство орнаментальных обрамлений. Художнику в полной мере присуще чуткое зрительное олицетворение мира, наполненного таинственной волшебной силой в сочетании с тонким народным юмором.

Природа в иллюстрациях Билибина обычно отражает настроение произведения и перекликается с переживаниями героев: покоем или тревогой, грустью или радостью, ликованием или ужасом.

В 1899 году художник создал иллюстрации к русской народной сказке «Царевна-лягушка». Обычный танец героини на пиру у царя, в процессе которого она

совершает странные, на первый взгляд, действия (выбрасывает из рукавов остатки пищи) наполнен глубоким философским смыслом. Создавая волшебным образом озеро, лебедей, она фактически, имитирует сотворение мира. Билибин, не изображая этого момента, философски осмысливает содержание сказки, стилистически передавая состояние соприкосновения с вечным. Первая встреча Ивана-царевича с лягушкой происходит на болоте в лесу. Пасмурное серое небо с улетающими вдаль птицами, темный еловый лес на заднем плане и нежные светло-зеленые силуэты молодых березок впереди говорят о двойственности и непредсказуемости мира. Рядом с тонкими белыми стволами молодых хрупких березок доживают свой век высохшие коряги, передающие иллюстрации тревожное состояние переплетением корявых ветвей на фоне неба. Тут же растут молодые стройные елочки, обрамляя тихую водную заводь, в которой отражается чистое голубое небо. В другой иллюстрации художник изображает момент, когда царевна, обернувшись белой лебедью, улетаёт в окно. Летит она над синим морем, а внизу – заставка, на которой плывут по бескрайнему «морю-окияну» белые лебеди, словно являясь отражением «стаи» облаков, проплывающих над ними в далеком голубом небе.

Далее происходит встреча Ивана-царевича с выброшенной на берег щукой. Безбрежное море настороженное, холодное, сурово катит свои пенящиеся волны на пустынный берег. Сам характер пейзажа показывает, что герой в поисках жены действительно ушел за тридевять земель.

На заставке к сказке «Перышко Финиста Ясна-Сокола» художник изобразил спокойный летний вечер, опускающийся на медленно катящую в даль свои воды реку. Ощущение покоя передается чередой горизонтальных линий: берега реки, их отражение в воде, облака, растянувшиеся на все небо и застывшими силуэтами сосен на берегу. Даже птица застыла в воздухе, паря над сонной рекой.

В печальной сказке «Белая уточка» (1902 год) художник показывает эпизод проводов прекрасной княгиней своего мужа в дальний путь: «Не успел он на нее наглядеться, не успел с ней наговориться, не успел ее ласковых речей послушаться, а уж надо было им расставаться, надо было ему ехать в дальний путь, покинуть жену...». И несмотря на то, что в зачине сказки ничего не говорится о том, как происходило это расставание, Билибин его показал в иллюстрации «Княгиня на теремной башне». Печально смотрит молодая княгиня на уплывающие в бескрайнее синее море корабли своего мужа. Белый цветок, словно символ расставания, грустно поник в ее руках. Взор сверху открывает перед зрителем не только городские постройки, купола соборов, башни и стены крепости, но и безграничное пространство, раскинувшегося до горизонта моря и бескрайнее небо, придающих происходящему эпический характер. В синей дали моря тает вереница княжеских кораблей, а на высокой башне тоскует княгиня... Далее по сюжету сказки злая колдунья превращает княгиню в Белую уточку. «...Белая уточка нанесла яичек, и из тех яичек родились мальчишки, два крепких, здоровеньких, а третий не удался – хил да слаб, совсем заморышек. Она их вырастила, стали они по реченьке ходить...». В иллюстрации «Дети и Белая уточка» Билибин передал эмоциональное состояние героев, их одиночество и незащищенность. На фоне светлого, освещенного солнцем берега реки выстроились тесной группкой три детские фигурки, два маленьких – за спиной того, который побольше. Плывет к ним по реке Белая уточка. Ее маленькая фигурка смотрится особенно беззащитно, т. к. плывет она по темной воде – отражению в реке дремучего леса. Этим приемом художник искусно передает ее тоску, эмоциональное состояние угнетенности и страха за детей, которым она не в силах помочь.

Образы водной стихии изображает И. Я. Билибин и в иллюстрациях к сказкам Александра Сергеевича Пушкина. Море у Пушкина – это действующее лицо в сказке, в каких-то эпизодах даже главное. Оно олицетворение той силы, которая непонятно откуда угрожает человеку, но может ему и помочь.

В «Сказке о рыбаке и рыбке» говорится: «Жил старик со своею старухой у самого синего моря». На протяжении сказки синее море постепенно меняет настроение: «море слегка разыгралось», когда старик пошел к морю впервые, просить рыбку о милости. В следующий раз «синее море помутилось», затем «неспокойно

синее море», при очередной просьбе старика море «почернело», и уже в завершении сказки, когда старуха требует «быть владычицей морскою», чтобы жить ей «в Окияне-море», чтоб служила ей рыбка золотая и была у нее на посылках», старик видит следующую картину: «на море черная буря: так и вздулись сердитые волны, так и ходят, так воем и воют». Чувство опасности, которой подвергается герой сказки в лице невидимых сил враждебной водной стихии, не оставляет читателя. Море в иллюстрации Билибина мрачное, неприветливое, оставляет ощущение холода и безнадёжности.

Особое место в творчестве Билибина занимает оформление «Сказки о царе Салтане». Море здесь – главный элемент, на котором, фактически, строится вся сказка. Враги царицу «в бочку с сыном посадили, засмолили, покатали и пустили в Окиян». Царица молит о помощи у волны: «ты, волна моя, волна!», поэт наделяет море человеческими качествами, и волна помогает царице:

«И послушалась волна  
Тут же на берег она  
Бочку вынесла легонько  
И отхлынула тихонько».

Иван Яковлевич Билибин изобразил грозное пенное море с набегающими огромными волнами, подчеркивающими мрачную эмоциональность происходящего злодеяния. «Волны вздымаются над зрителем, они вот-вот поглотят его. Но это ведь театр, и узорчатая пена волн бесплотным кружевом застывает на материале занавеса или на книжной странице», – пишет О. Семенов в книге «Иван Билибин».

Море у художника – яркое, эффектное, сообразное пушкинскому слогу и всегда разное. Разгневанная водная стихия, словно играющая беззащитной бочкой, переворачивающая и подбрасывающая ее своими волнами, вдруг становится спокойным и ласковым в иллюстрации с летящим над морем к острову комаром или к эпизоду «Лебедь белая плывет». Но в последнем случае над тихим морем высоко поднимается огромное мятежное небо, передавая эмоциональное состояние князя Гвидона, стоящего на берегу спиной к зрителю. Видно, что на душе у князя беспокойно, «грусть-тоска» его «съедает». А над морем вздымается огромное облако, очертаниями напоминающее громадную белую птицу.

#### Литература

1. Кашекова, И. Э. Изобразительное искусство: Учебник для вузов – М.: Академический проект, 2009.
2. Кузьмин, Н. В. Художник и книга. Заметки об искусстве иллюстрирования. М.: Детская литература, 1985.
3. Семенов, О. С. Иван Билибин (Рассказ о художнике-сказочнике): Очерк. – М.: Детская литература, 1986.

**А. В. Шаров, Е. А. Кочева**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **ТЕПЛОЙ РЕЖИМ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КУЛЬТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Более 50% сохранившихся храмов в Нижегородской области являются летними, то есть, предназначены для служб в теплый и переходный периоды года. Имеющиеся в них подвальные и полуподвальные помещения подлежат круглогодичной эксплуатации. Здесь следует создать такие сопротивления теплопередаче всех элементов, ограждающих конструкций, которые удовлетворяли бы требованиям санитарно-гигиенических норм.

Температурный режим помещений в подклетах храмов определяется средней температурой воздуха и внутренних поверхностей наружных ограждающих конструкций.

Аналитическому и экспериментальному исследованию температурного режима грунтов оснований зданий и сооружений и теплотерь через полы и заглубленные части стен посвящены работы В. Д. Мачинского, А. А. Сандера, С. Н. Шорина, А. Г. Гиндояна, С. А. Макаревича.

В. Д. Мачинский предложил простой, но очень приближенный метод расчета, при котором поверхность пола и стены делится на зоны двухметровой ширины параллельно наружным стенам. Для каждой зоны принимается соответствующая постоянная величина термического сопротивления. Автор указывал на большую сложность температурного режима пола и грунтов оснований и его связь не только с температурами наружного и внутреннего воздуха, но и с процессами теплообмена, протекающими в грунте под зданием и вне его. Именно он приводится в настоящее время в нормативно-справочной литературе.

В работах А. А. Сандера и С. Н. Шорина рассматриваются методы расчета теплотерь через полы по грунту при стационарном режиме теплопередачи, когда учитывается конкретный коэффициент теплопроводности грунта, конструктивная схема расположения здания на грунте, разность температур наружного и внутреннего воздуха.

А. А. Сандер предложил метод расчета теплотерь через полы при стационарном режиме на основе решения двумерной задачи теплопроводности с помощью методов теории функций комплексного переменного, а именно методов конформных преобразований. Действующие в настоящее время нормы указывают, что количество теплоты, теряемой стенками подвальных помещений, соприкасающимися с грунтом, соответствует аналогичной потере тепла полосы пола на грунте, если высота стены и ширина полосы пола равны. Неточность этого предположения очевидна из рис. 1, так как в случае А тепловому потоку приходится преодолевать термическое сопротивление фундамента и грунта за пределами сооружения, в случае Б к этому термическому сопротивлению добавляется сопротивление грунта под полом.

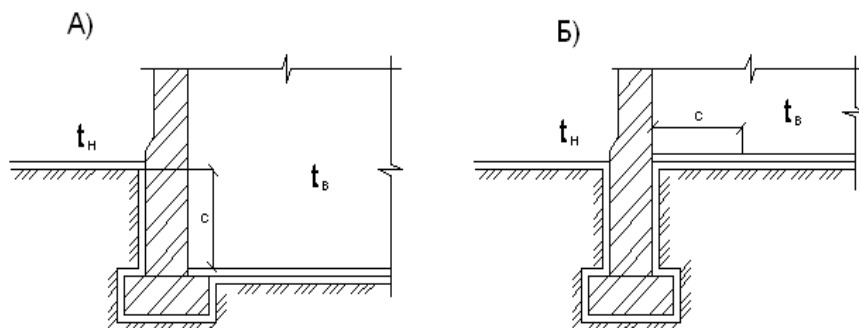


Рис. 1. Конструктивное расположение полов в православных храмах

В ходе исследований А. А. Сандером было получено выражение для определения полных теплотерь через полосу пола и стены шириной в 1 м.

$$Q = 2\lambda \left( t_n - t_b \frac{K}{K'} \right), \quad (1.1)$$

где отношение  $\frac{K}{K'}$  является геометрической характеристикой рассматриваемого сооружения, которая, в свою очередь, как было установлено автором, описывается отношениями  $a/b$  и  $d/a$ , следовательно,  $\frac{K}{K'}$  является функцией  $a/b$  и  $d/a$ .

На основании полученных результатов автор пришел к выводу, что данные дают завышенные значения потока для незаглубленных зданий и ниже действительных для зданий с подвальными и полуподвальными помещениями.

Методику расчета теплотерь через полы, учитывающую нестационарность реальных физических процессов, предложил Гиндюян А. Г..

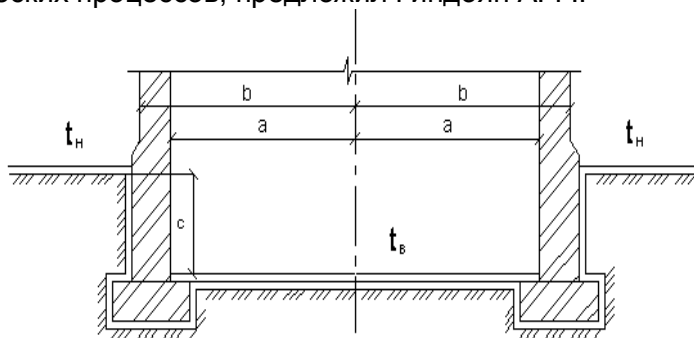


Рис. 2. Соотношения геометрических размеров конструкций

В результате аналитического решения дифференциальных уравнений стационарной и нестационарной теплопроводности для двумерной области были получены зависимости для расчета стационарной и нестационарной составляющих теплотерь через пол здания.

Среднемесячная температура поверхности грунта достаточно удовлетворительно описывается законом гармонических колебаний с периодом 1 год.

$$t_{\text{пов}} = t_c + A_t \cos(\omega t + \varepsilon), \quad (1.2)$$

где  $t_c$  – среднегодовая температура поверхности грунта, °С;

$A_t$  – амплитуда годовых колебаний температуры, °С;

$\omega$  – частота колебаний, 1/ч.

Глубина сезонного промерзания  $H_m$ , м, в основном характеризуется средней температурой воздуха в холодный период и длительностью периода отрицательных температур, а резкие кратковременные колебания температуры наружного воздуха лишь увеличивают или уменьшают скорость промерзания. Поэтому максимум теплотерь через пол приходится на период, когда глубина промерзания грунта наибольшая.

Распределение температуры по глубине грунта в естественных условиях показывает, что среднегодовая температура поверхности грунта  $t_c$  не совпадает с температурой грунта  $t_0$  на уровне нулевых амплитуд  $H_0$  (рис. 3), что является следствием фазовых переходов влаги в зимне-весенний период.

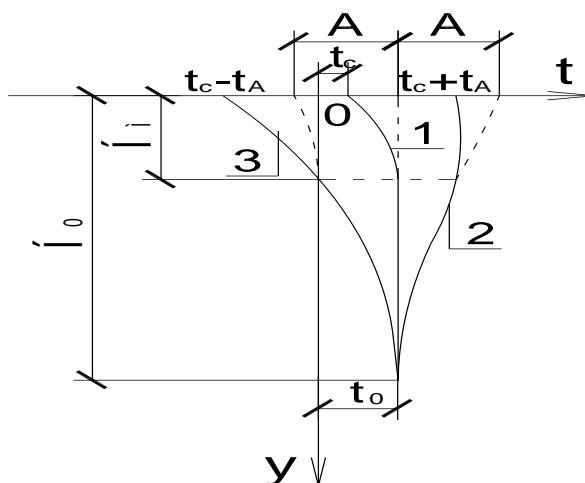


Рис. 3. Распределение температуры по глубине грунта: 1 – среднегодовая температура; 2 – огибающая максимальных температур; 3 – огибающая минимальных температур



Учитывая, что амплитуда колебания температуры на уровне сезонного промерзания  $A_0 = t_0$ , условную температуру поверхности можно представить в виде

$$t_{\text{пов}}^{\text{усл}} = t_0 + A \cos(\omega t + \varepsilon), \quad (1.3)$$

где  $A$  – условная амплитуда годовых колебаний температуры поверхности грунта, определяемая по зависимости:

$$A = t_0 e^{H_M \sqrt{\frac{\omega}{2a}}}; \quad (1.4)$$

$a$  – коэффициент температуропроводности грунта,  $\text{м}^2/\text{ч}$ .

Для определения численного значения  $A$  необходимо знать глубину сезонного промерзания грунта в рассматриваемом районе. Она может быть найдена по схематическим картам, приведенным для значений коэффициентов обеспеченности параметров наружного климата  $K_{об} = 0,5; 0,92; 0,98$  или расчетным путем по формуле:

$$\tau_p = \left( q_{\text{л}} + \frac{1}{2} \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta t \right) \cdot \left( \frac{\lambda \cdot \Delta t}{q_3} \cdot \ln \frac{\lambda \cdot \Delta t - q_3 \cdot h_3}{\lambda \cdot \Delta t - q_3 \cdot (H_M + h_3)} - \frac{H_M}{q_3} \right), \quad (1.5)$$

где  $q_{\text{л}}$  – теплота плавления льда,  $\text{кДж/кг}$ ;  $\Delta t$  – действующая разность температур,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $q_3$  – теплоприток из недр земли,  $\text{кДж}/(\text{ч} \cdot \text{м}^2)$ ,  $q_3 = 0,5-5,0 \text{ кДж}/(\text{ч} \cdot \text{м}^2)$ ;  $h_3$  – толщина слоя грунта, эквивалентного по термическому сопротивлению теплопередачи с поверхности и тепловой изоляции (влиянию теплоизолирующих слоев);  $\tau_p$  – расчетный период времени, ч.

А. Г. Гиндян в рассмотрел двумерную нестационарную задачу теплопередачи в полуограниченном массиве, на поверхности которого внутренняя зона шириной  $B$  отделена от внешней участками стен толщиной  $\delta$ , м (рис. 4).

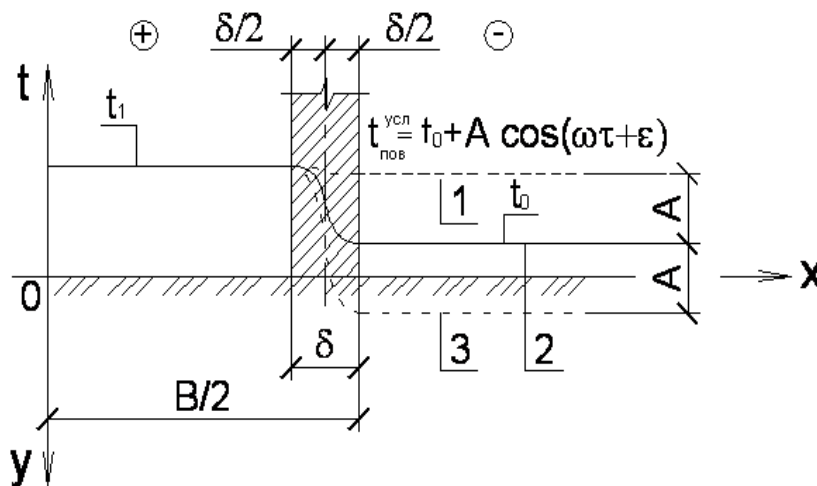


Рис. 4. Расчетная схема к постановке задачи определения теплотерь через полы по грунту: 1 – максимальное; 2 – среднее и 3 – минимальное значения температуры поверхности грунта вне здания

Решение поставленной задачи автор представил в виде суммы стационарной и нестационарной составляющих:

$$t(x, y) = t_c(x, y) + t_{\text{нс}}(x, y). \quad (1.6)$$

Автором было получено выражение для определения стационарной составляющей теплотерь:

$$Q_c = -\frac{2\lambda}{\pi} \left( -t_0 \left( \ln \frac{\delta}{2B} - 1,5 \right) \right). \quad (1.7)$$

Эта зависимость справедлива при  $\delta \ll (B/2)$ .

Анализируя полученные в ходе исследования математические выражения, А. Г. Гиндоян пришел к выводу, что 94–97 % нестационарной составляющей теплопотерь сосредоточено на участке шириной 2 м, прилегающем к наружной стене. Поэтому можно считать, что нестационарная составляющая теплопотерь полностью реализуется в пристенной зоне шириной 2 м и равна:

$$Q_{nc} = 2\lambda E \cos(\omega t + \varepsilon - \Omega), \quad (1.8)$$

откуда

$$Q_{nc \max} = \lambda E (Pd). \quad (1.9)$$

На остальных участках пола теплопотери обусловлены среднегодовой температурой наружного воздуха. Нестационарную составляющую в этом случае можно считать равной нулю.

Время наступления максимума теплопотерь через полы по грунту не совпадает со временем наступления минимальных температур наружного воздуха. Сдвиг по фазе наступления максимума теплопотерь увеличивается по мере удаления от наружной стены. Максимальные теплопотери по всей ширине участка пола наступают со сдвигом фаз на 1–2 месяца по отношению к годовым колебаниям температуры наружного воздуха, зоны действия которых представляют собой полосы шириной 2 м, параллельные наружным стенам.

На практике теплопотери через полы по грунту определяют по зонам, что существенно упрощает схему расчета. Придерживаясь этого общепринятого принципа, А. Г. Гиндоян рекомендовал аналогичный подход, но при этом теплопотери в первой зоне, прилегающей к наружной стене, определяются как сумма стационарной и нестационарной составляющих, а в остальных зонах рассматривается лишь стационарная составляющая.

При рассмотрении теплового режима заглубленных конструкций православных храмов не следует пренебрегать массообменными процессами, протекающими в грунтовом массиве. Поэтому наиболее правильным является совместное решение задачи теплопроводности и влагопроводности.

**С. Н. Смирнова**

*(ФГБОУ ВПО Поволжский государственный технологический университет,  
г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл)*

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ**

Экологическая безопасность (ЭБ) – совокупность состояний, процессов и действий, обеспечивающая экологический баланс в окружающей среде и не приводящая к жизненно важным ущербам (или угрозам таких ущербов), наносимым природной среде и человеку. Единым критерием оценки (ЕКО) экологической безопасности искусственной экосистемы является качество жизни и здоровья населения. Система ЭБ – это механизм, обеспечивающий допустимое негативное воздействие техногенных и антропогенных факторов на окружающую среду и самого человека [1].

Предупреждающе звучит закон снижения энергетической эффективности природопользования: «При получении из природных систем полезной продукции на ее единицу затрачивается все больше энергии»:

- на одного человека в каменном веке приходилось около 4 тыс. ккал в сутки;
- в аграрном обществе – 12 тыс.;
- в индустриальную эпоху – 70 тыс.;
- в наиболее развитых странах в настоящее время – до 250 тыс.

Чрезвычайную важность приобретает принцип Ле-Шателье–Брауна: «При внешнем воздействии, выводящем систему из состояния выдерживаемого

равновесия, это равновесие смещается в том направлении, при котором эффект внешнего воздействия ослабляется». В настоящее время действие этого принципа в биосфере нарушено. Считается, что единственный способ восстановления его действия – сокращение площади антропогенно измененных земель, что в реальности практически невыполнимо. По оценкам исследователей для возврата к прежнему состоянию необходимо сократить антропогенные воздействия не менее чем в 10 раз [2].

В долгосрочной перспективе целесообразно использование правила «мягкого» управления природой (опосредованное, направляющее, восстанавливающее экологический баланс) природными процессами, как правило, способное вызвать желательные природные цепные реакции, в отличие от «жесткого». «Жесткое», как правило, техническое управление природными процессами чревато цепными природными реакциями, значительная часть которых оказывается экологически, социально и экономически неприемлемыми в длительном интервале времени (вмешательство человека в экосистему Аральского моря – проект, реализованный Минсельхоз СССР для орошения полей Казахстана и Узбекистана, нереализованные проекты поворота сибирских рек). Из сложившейся ситуации видится следующий выход: создание устойчивой социально-экологической структуры, повышение адаптивной способности природно-антропогенных систем, экореконструкция городов, экореставрация городских и других антропогенных ландшафтов, экологизация в конечном итоге всей деятельности человека. Фундаментом этой деятельности должна стать системная и глубокая экологизация мышления.

Раскрытию этого аспекта и посвящено настоящее исследование. Каким же образом в архитектуре как одном из видов деятельности человека видится обеспечение экологической безопасности?

По типу взаимодействия с природой объекты экологичной архитектуры можно классифицировать на «мягкие» и «жесткие».

По всей видимости экологически безопасными будут являться те архитектурные решения, которые носят опосредованный, нерадикальный характер, способствуют созданию такой искусственной среды, которая бы не вступала в конфликт с природной («мягкое»).

Таким образом, представляется возможным сформулировать стратегии развития «мягкого» направления развития экологической архитектуры:

1) «вписывание» здания в ландшафт, учет климатических факторов (Вилла в Вальсе архитектора Кристиана Мюллера, Дом Хоббита Саймона Дейла, жилье по проекту архитектора Надера Халили по технологии earthbags, Культурный центр Жан-Мари Тжибао );

2) пассивные отопление и охлаждение, использование нетрадиционных возобновляемых источников энергии в совмещении с конструктивными элементами здания (Здание страховой компании CIS, Манчестер «Солнечная башня», ТЦ «Fresh Easy Neighborhood Market Distribution Center» (Калифорния));

3) использование пермакультуры – комплексное использование территории и поверхностей зданий и инженерных сооружений для выращивания продукции и одновременно для оздоровления окружающей среды и улучшения ее визуального восприятия (Вертикальная ферма «Стрекоза» бельгийского архитектора Vincent Callebaut в Нью-Йорке, Комплекс под названием London Tower Farm мексиканской компании Home Arquitectos, небоскреб Agora Tower в Тайбее архитектурной фирмы Vincent Callebaut Architecture.);

4) применение грунтозаполненных озеленяемых конструкций стен (Вертикальный Парк: Модульный солнечный небоскреб для Мехико-сити по проекту Хорхе Эрнандеса де ла Гарзы, башня Bosco Verticale в Милане архитектора Стефано Боери);

5) визуальная экология.

В качестве примеров «жесткого» взаимодействия объектов экологичной архитектуры с природой можно привести следующие объекты: концепция «7-й континент: кинетические острова» архитекторов Парк Сен-Хи и На Хе Ен из Южной

Кореи», которая представляет собой структуры, использующие мусор в качестве строительных элементов для плавучего города; плавающие в небе небоскребы pH Conditioner (pH Кондиционер) китайского города Чунцин, улучшающие качество воздуха и в то же время производящие пресную воду и удобрения; подводный небоскреб будущего hO2+ малазийского архитектора Сарли Адре Бин Саркум и множество других, как правило, футуристических проектов.

При проектировании следует учитывать и общие как для «мягкого», так и для «жесткого» направлений развития экологической архитектуры принципы архитектурного проектирования:

- 1) экологически чистые строительные материалы;
- 2) альтернативные энергосберегающие источники энергии;
- 3) правильные способы утилизации отходов;
- 4) комфортная и здоровая для человека система отопления (охлаждения) с помощью излучающих поверхностей, передающих тепло человеку напрямую посредством волн, предварительно не подогревая воздух;
- 5) экономия энергии на отопление за счет повышенного сопротивления теплопередачи стен;
- 6) внутренняя отделка натуральными природными материалами (глиняная штукатурка, дерево, линолеум из натуральных природных материалов и др., создающая достаточную влажность в помещении и не вызывающая эмиссию вредных веществ);
- 7) энергоэффективная система вентиляции;
- 8) компактность форм, соответствующая ориентация светло- и теплопропускных поверхностей.

Не беря во внимание профессионализм архитектора, хочется заметить, что только, имея правильное представление о мире, мы можем создавать экологическую архитектуру, построенную на основе «мягкого» взаимодействия с природой. Определяющим в таком случае будет являться мировоззрение. При творении человеку дано было право управлять природой, живой и неживой, а не разрушать.

Хочется сформулировать следующие выводы:

- 1) Для обеспечения экологической безопасности архитектурных решений необходимо соблюдение правила «мягкого» взаимодействия архитектурных объектов с природной средой, но что еще более важно
- 2) Высокий духовно-нравственный потенциал облика архитектора – основа успеха процесса архитектурного проектирования экологичного объекта.

Литература

1. Экологическая безопасность. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>.

2. Тетиор, А. Н. Городская экология: учеб. пособие для вузов / А. Н. Тетиор.– М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 336 с.

**Т. В. Темиров**

(ФГНУ «Институт культурологии образования» РАО, г. Москва, Россия)

## **НАРОДНОЕ ИСКУССТВО: ПСИХОЛОГО-КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

В настоящее время кризис современного общества является одной из главных причин серьезной деформации самых глубинных нравственных оснований духовного мира людей. Стремительные, резкие изменения в экономической, политической, культурной сферах жизни государства приводят к искажению системы духовно-нравственных ценностей, определяющей фундаментальную основу мотивационной и деятельностной сфер личности.

Поэтому сегодня как никогда важно искать любые возможные средства, методы, обеспечивающие формирование духовно-нравственных ценностей. Данный процесс реализуется через деятельность социальных институтов, различных групп, общностей, что предполагает приобщение к накопленному опыту предыдущих поколений, системе ценностей и традиций, определенной его культурным наследием.

Народное искусство отражает и жизнь человека, и его труд, и его отношения с природой, с обществом. Приобщаясь к народному искусству, ребенок получает важные жизненные ориентиры, заложенные в нем всеми предшествующими поколениями. Таким образом, происходит спонтанное формирование системы духовно-нравственных ценностей.

Определение влияния народного искусства на развитие личности в процессе специальных занятий целесообразно связывать с аспектами применения народных художественных промыслов в педагогическом процессе, начиная с ранних этапов развития. Владение приемами изобразительной деятельности формирует способность ребенка воспроизводить свои впечатления об окружающем мире графически. Изобразительные навыки вырабатывают образное мышление, в процессе творчества происходит развитие не только тонкой моторики кисти, но и способности головного мозга к синтезу.

В частности, важным этапом художественного воспитания детей следует считать воссоздание орнаментальных мотивов, то есть овладение основами древнейшей формы декоративного искусства, отличающейся органичной динамикой и элементами преобразования природных образов. Семиотика искусства является значимым элементом культурологической науки и важным фактором устойчивости культурного наследия. Характеризуя самую раннюю форму орнамента, геометрическую, А. В. Бакушинский определяет ее как «пространственное обозначение на какой-либо материальной поверхности некоего направления, некоего пути. Орнамент – первичная пространственная проекция первичного стремления овладеть данной поверхностью, творчески ее устроить с помощью ритмического движения по ней» [1].

В изучении влияния отечественного народного искусства на формирование у человека социокультурных, мировоззренческих и эстетических представлений важным представляется семиотический метод. В рамках данного метода в отдельных элементах художественного оформления изделий народных промыслов просматривается переход «символ – знак» и выявляется значение данных категорий в народном искусстве, а также прослеживается применение исторически сложившихся декоративно-прикладных символов в современной культуре.

Согласно утверждению Т. А. Лебедевой, символ выступает как средство развития ценностно-смысловой и познавательной сфер, как средство социальных изменений, как носитель ценностно-смысловой информации. Также при этом упоминается о возрастном аспекте проблемы смысла и символа и о взаимосвязи символа с эмоциональной сферой личности [2].

Н. В. Кулагина определяет символы как определенные способы осознания, закрепления и трансляции экзистенциальных фактов и ситуаций, имеющих характер духовно-практического освоения и являющихся существенными компонентами эмоционально окрашенного коллективного или личного опыта. При этом различие между знаком и символом приводится следующим образом: знаки могут быть познаны чисто объективно, рационально, в порядке знания, а символы не представляют собой элементов рационального мышления, поскольку выходят за пределы этого мышления и могут быть только поняты, т. е. включены в целостность индивидуального или коллективного опыта [3].

Таким образом, исходя из экзистенциально-ценностной природы символа, важно подчеркнуть исключительные воспитательные качества народного искусства как культурного текста, как схемы традиционного мироощущения и средства восприятия действительности, что наиболее наглядно проявляется в произведениях традиционного национального искусства.

Развитие способности к логическому, аналитическому мышлению в современной культуре востребованы с ранних лет жизни человека, в то время как дошкольный и младший школьный возраст предполагают ярко выраженную активность правого полушария мозга, отвечающую за синтез информации, образное, творческое восприятие окружающего мира. В связи с этим система символов оказывает значительное влияние на формирование личности, ее познавательных способностей и жизненных приоритетов.

Усвоение образно-символьной культурной информации в раннем возрасте посредством обучения основам народного искусства сопряжено с практическим освоением технологий изготовления изделий декоративно-прикладного характера или их моделей. Данные технологии зачастую требуют адаптации для детей, или же имитации, если обучаемые относятся к категории младших дошкольников.

В любом случае нанесение детьми узора и прежде всего орнамента на поверхность предмета или его образа ручным способом преследует сразу несколько целей развития – интеллектуально-познавательную, творческую, этнокультурную, социальную, эстетическую, сенсомоторную.

Например, И. Г. Седова видит педагогический потенциал народного орнамента в сочетании потенциалов когнитивного, ценностного, социокультурного и образовательного [4, с. 147]. Согласно же результатам исследования В. М. Привалова, к основным составляющим освоения орнамента добавляются его функции – эстетическая, коммуникативная, арттерапевтическая, самовыражения, познавательная, исследовательская, воспитательная, научения, передачи опыта и знаний, подражания природе, интерпретации природы, моделирования жизненной реальности, этнической самопрезентации, проектирования картины мира, оздоровительной практики, магическая, ритуальная, культурная, этническая [5]. Таким образом, отличительной чертой изобразительных мотивов народного искусства можно считать их символическую природу во взаимосвязи с народным миропониманием, формой, декоративным оформлением и назначением изделия.

Еще более важным культурологическим компонентом содержания обучения народному искусству является социокультурная среда, которая порождает этот вид искусства, придает ему оригинальный оттенок и определяет его практическую значимость. Целесообразно подчеркнуть, что становление и развитие социокультурной среды народного искусства обусловлено целым рядом факторов естественного и антропологического происхождения. В комплексе эти факторы влияют на формирование личности, ее познавательных способностей, жизненных приоритетов, нравственных ориентиров, эстетических вкусов и этнической самоидентификации.

Говоря об этническом самоопределении личности в процессе восприятия народного искусства, целесообразно обратиться к этнопедагогическому подходу. Сам народный характер художественных промыслов позволяет осуществлять поиск национальной специфики в формах преподавания отечественного декоративно-прикладного искусства. Мировоззренческая основа народного творчества обладает широкими воспитательными возможностями. Древнерусская языческая, мифологическая картина мира, испытав влияние религиозной и светской культуры, а также, впитав элементы мировоззрения соседних народов в процессе диалога культур, трансформировалась и легла в основу изобразительной традиции особого крестьянского декоративно-прикладного искусства.

Народное искусство можно рассматривать как средство этнопедагогической деятельности. В ходе обобщения и передачи историко-культурного опыта народа художественное народное творчество оказывает социализирующее воздействие на личность. При этом этническая социализация понимается как система деятельности по межпоколенной трансляции этнического опыта, фиксированного в этническом социуме [6].

Важность влияния искусства на духовное становление человека несомненна. Народное творчество сочетает в себе исконные традиции национальной культуры, историческую память этноса, заложенную в символике орнамента, уникальную

простоту, лаконичность в отображении действительности, утилитарную функциональность и педагогический смысл предметов прикладного искусства. При этом в исторической ретроспективе обучение народному искусству осуществлялось наиболее эффективно средствами «народной педагогики» благодаря устойчивости традиций мастерства, ученичества и мировоззренческой парадигмы.

#### Литература

1. Бакушинский, А. В. Художественное творчество и воспитание. Опыт исследования на материале пространственных искусств / А. В. Бакушинский. – М.: Новая Москва, 1925. – Режим доступа: <http://selitab.ru/modules/article/view.article.php/162>.
2. Лебедева, Т. А. Символ как средство развития ценностно-смысловых представлений дошкольников / Т. А. Лебедева // Психологическая наука и образование. – 2011. – № 2. – Режим доступа: [www.psyedu.ru](http://www.psyedu.ru).
3. Кулагина Н. В. Символ и символическое сознание/ Н. В. Кулагина // Культурно-историческая психология. – 2006. – № 1. – Режим доступа: <http://psyjournals.ru/kip/2006/n1/Kulagina.shtml>.
4. Привалов, В. М. Реализация культурного ритуала в материале орнамента / В. М. Привалов // Регионология. – 2011. – № 3. – Режим доступа: <http://regionsar.ru/node/798>.
5. Седова, И. Г. Педагогический потенциал народного орнамента / И. Г. Седова // Актуальные задачи педагогики: материалы междунар. заоч. научн. конф. (г. Чита, декабрь 2011 г.) – Т. 2. – Чита: Молодой ученый, 2011. – С. 147.
6. Филиппов, Ю. В. Этническая социализация и этнопедагогика: концепция взаимосвязи: монография / Ю. В. Филиппов. – Н. Новгород: Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т, 2005. – 244 с.

**А. Г. Кочев, М. М. Соколов, А. С. Сергиенко, Е. А. Кочева**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **АЭРАЦИОННЫЙ ВОЗДУХООБМЕН В ПРАВОСЛАВНЫХ ХРАМАХ**

Чем выше культура и сознание народа, тем бережнее он относится к своему наследию. В настоящее время возрастает всеобщий интерес к России и ее историческим памятникам. Идет активное восстановление, строительство и реконструкция православных храмов и сооружений, построенных в XVIII–XX веках, в которых инженерные системы практически полностью разрушились в связи с целенаправленным уничтожением или отсутствием квалифицированной эксплуатации. Одной из задач после возведения храма становится создание и поддержание требуемых параметров микроклимата в православных храмах.

Удаление воздуха из помещений православных храмов можно осуществлять с помощью естественной или механической вентиляции. Но системы аэрации (естественной вентиляции) в православных храмах наиболее предпочтительны, поскольку они обладают невысокой стоимостью, а также относительно недороги при монтаже и обслуживании по сравнению с механическими. Саморегулируемость расходов естественной системы вентиляции позволяет сэкономить 20–50 % теплоты относительно аналогичных по максимальным расходам воздуха механических систем вентиляции. Системы аэрации не потребляют электрической энергии.

Для расчета систем естественной вентиляции в православных храмах требуется знание характеристик, индивидуально определяемых для каждого культового здания и сооружения.

Условно, все проводимые исследования для определения данных величин можно разделить на две группы:

- 1) исследования внешней аэродинамики;

2) исследования внутренней аэродинамики.

При исследовании внешней аэродинамики важную роль играют аэродинамические коэффициенты  $c_u$ , которые зависят от формы и геометрических характеристик культовых зданий. Значения аэродинамических коэффициентов  $c_u$  определяются экспериментальным путем индивидуально для каждого православного храма.

При исследовании внутренней аэродинамики следует учитывать мощность системы отопления, количество прихожан и свечей, а также расположения отопительных приборов и оконных проемов в наружных стенах храмов.

Исследование внешней аэродинамики зданий, в том числе и православных, производится в аэродинамических трубах (рис. 1), представляющих собой установки, создающие равномерный поток воздуха или газа для проведения экспериментов с целью изучения явлений, сопровождающих обтекание тел.

Масштабные модели православных храмов изготавливаются в соответствии с теорией подобия по числам  $Eu$ ,  $Ca$ , иногда  $Re$  при фиксированном коэффициенте проницаемости здания  $k_u = 0,3-0,6$ . В местах расположения открывающихся фрамуг оконных проемов (характерные точки модели) размещаются трубки  $\varnothing 5$  мм для измерения статического давления на поверхности модели здания. Измерения для каждой точки производятся для восьми направлений воздушного потока: С, СВ, В, ЮВ, Ю, ЮЗ, З, СЗ.

По результатам исследований строится аэродинамическая характеристика здания в виде диаграммы распределения давлений ветра на поверхности изучаемого сооружения при различных направлениях ветрового потока. Нами были исследованы четыре различных православных храма.

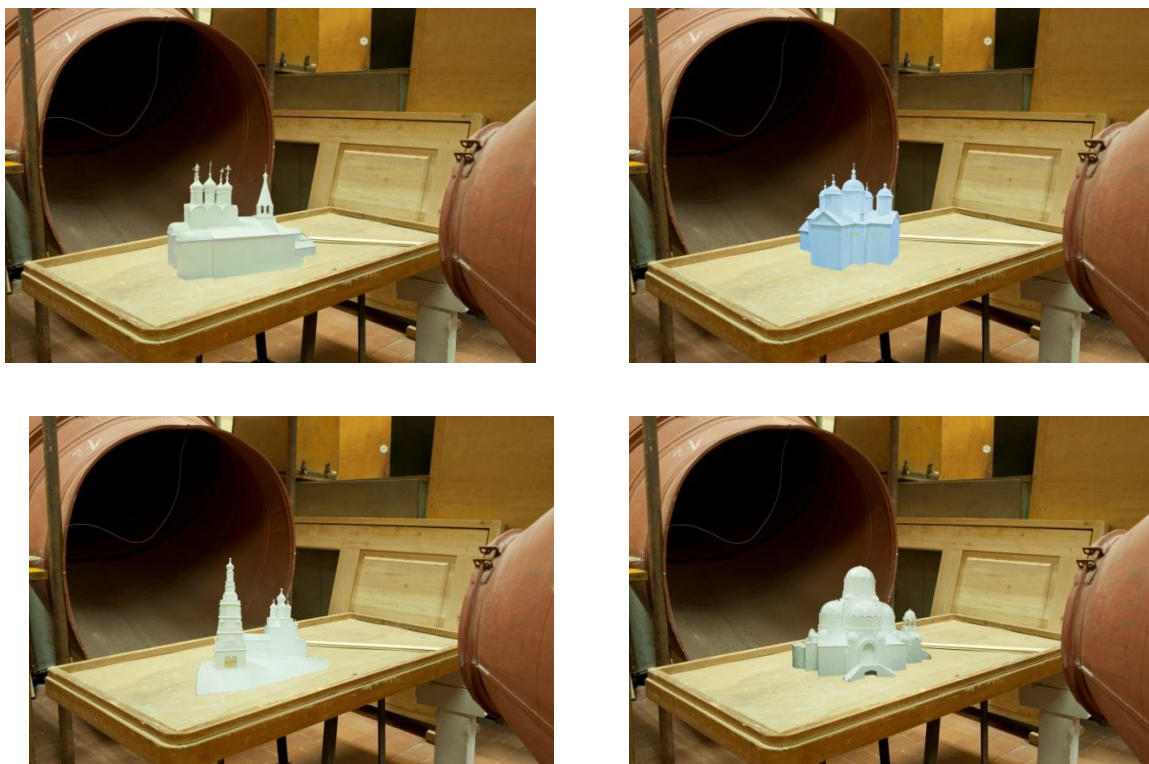


Рис. 1. Исследование внешней аэродинамики: а – церкви Жен-Мироносиц; б – Крестовоздвиженского собора; в – Рождественской церкви; г – Спасопреображенского собора в Н. Новгороде

На рис. 2 приведены результаты экспериментальных исследований в виде диаграммы значений аэродинамических коэффициентов для Крестовоздвиженского собора в Н. Новгороде при северо-западном направлении ветра.



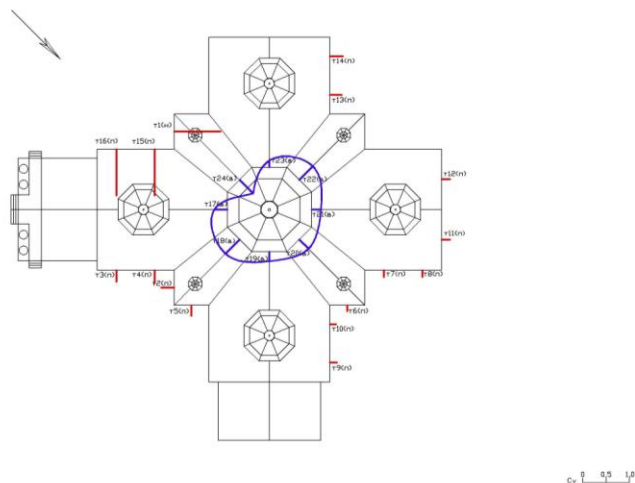


Рис. 2. Значения аэродинамических коэффициентов для Крестовоздвиженского собора при северо-западном направлении ветра

Полученные аэродинамические коэффициенты могут быть использованы для расчета систем естественной вентиляции, как исследованных храмов, так и схожих с ними по размеру, форме и стилю зданий.

Расчет площадей приточных и вытяжных аэрационных фрамуг выполняется для преобладающих направлений ветров, для летнего и зимнего периодов. Так как храмы были испытаны по восьми направлениям, то результаты могут быть использованы для любых климатических зон.

Стоит отметить, что при исследовании внутренней аэродинамики православных храмов такие характеристики, как теплота и влаговыделения от людей и свечей могут быть определены по нормативно-справочной литературе.

Для каждого храма варьировались следующие величины:

1. Объем молельного зала и другие геометрические параметры храма.
2. Мощность систем отопления.
3. Количество прихожан (минимальное, среднее, максимальное).
4. Количество свечей (в зависимости от числа столешниц и количества прихожан).

Неизвестными также остаются значения скоростных и температурных полей у внутренних поверхностей наружных стен. Нами рассмотрены четыре наиболее распространённых варианта расположения оконных проемов и отопительных приборов у наружных стен (рис. 3):

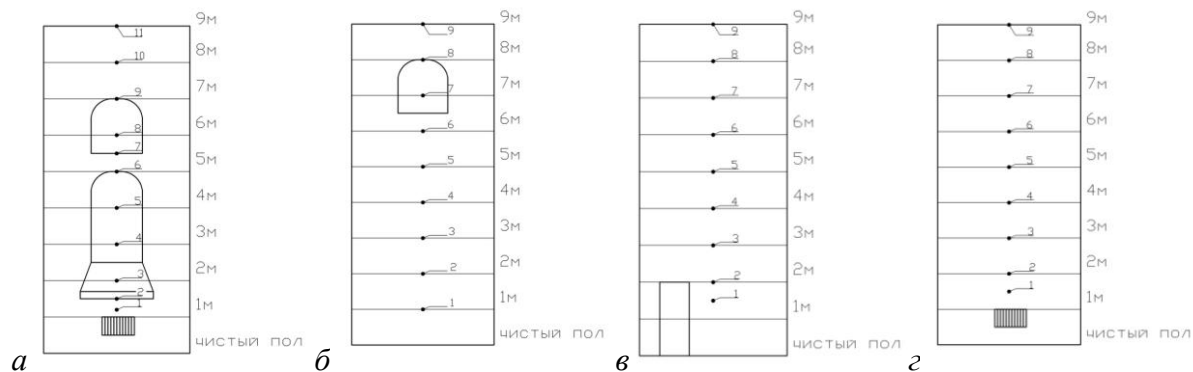


Рис. 3. Варианты расположения оконных проемов и приборов на наружной стене: а – отопительный прибор и окно; б – только окно; в – глухая стена без отопительного прибора; г – глухая стена с отопительным прибором

В характерных точках в храме «Вознесения господня» на улице Ильинской в Нижнем Новгороде были проведены замеры температурных полей внутренних поверхностей наружной стены с помощью инфракрасного термометра Raytek Raynger ST20. В начальных точках были измерены температурные и скоростные поля воздуха с помощью термоанемометра ТТМ-2/1-06-2А.

У стены без окон температура воздуха достигала 18,6 °С, скорость у поверхности стены принимала значения 0,05–0,2 м/с. Над отопительным прибором (около окна) температура воздуха составила 20,1 °С, а скорость воздуха – 0,14–0,32 м/с. В случае с отдельно стоящим отопительным прибором температура воздуха составила 21,5 °С, а скорость вдоль поверхности достигла 0,37 м/с.

Результаты исследования температурных полей внутренней поверхности представлены в графической форме на рис. 4. Из графика видно, что области самых низких температур приходятся на оконные проемы. На небольшом расстоянии выше отопительного прибора (0,5 м) происходит резкое падение температуры до значений 13,4–15,8 °С или даже ниже, как в случае со стеной без окон.

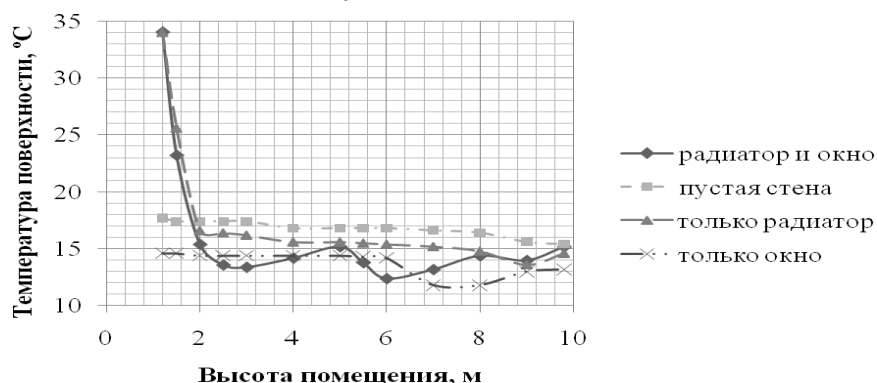


Рис. 4. Зависимость температуры поверхности наружной стены в православном храме от высоты при различных вариантах расположения окон и отопительных приборов

На основе теоретических и экспериментальных исследований была разработана инженерная методика расчета аэрационного воздухообмена. Условно методику по расчету систем аэрации можно разделить на 2 этапа:

1. Определение влаги, вытесненной при осушке из наружных ограждающих конструкций, и выделяющейся теплоты от отопительных приборов, людей и свечей.
2. На основании расчета количества удаляемого воздуха системами аэрации (по теплоте или по влаговыделениям, выбирается большее), определяют площади приточных и вытяжных фрамуг.

Тепловой баланс составляется для трех расчетных периодов года: холодного, переходного и теплого периодов.

Наиболее распространенным является расчет аэрации при совместном действии теплоты и ветра, когда динамическое давление ветра  $P_{\partial v}$  относительно располагаемого гравитационного давления  $P_p$  находится в пределах:  $0,5P_p \leq P_{\partial v} \leq 10P_p$ .

1. Теплотери определяются исходя из теплотехнического расчета ограждающих конструкций зданий.
2. Для каждого периода года рассматривается: минимальное количество прихожан – 10 %, среднее – 50% и максимальное – 100% от общей вместимости храма.
3. Считаем, что 50 % прихожан женщины, 30 % мужчины и 20 % дети.
4. Количество свечей подсчитывается для каждого периода года и количества прихожан с помощью справочных данных. Количество теплоты, выделяемое от свечей, определим по формуле:

$$Q_{\bar{n}\bar{a}} = Q_{\delta}^i \cdot G_{\bar{n}\bar{a}} \quad (1)$$

5. Общая мощность системы отопления для холодного периода года, компенсирующая теплопотери (1 пункт)

6. Суммарные теплопотери:

$$\Sigma Q = Q_{\dot{v}} + Q_{\dot{n}a} + Q_{i\dot{o}} \quad (2)$$

7. Величина теплоизбытков, удаляемых аэрацией:

$$\Delta Q = \Delta Q_{a\dot{y}\dot{d}} = \Sigma Q - Q_{i\dot{o}} \quad (3)$$

С учетом меняющегося количества прихожан и климатических особенностей Российской Федерации результаты данного расчета в общем виде могут быть представлены в табличной форме.

Саморегулируемость аэрационного воздухообмена эффективно (экономится 20–50 % теплоты) создаёт допустимые метеорологические условия в храмах, что обеспечивает сохранность памятников истории и архитектуры.

**КОНФЕРЕНЦИЯ**  
**«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТУРИЗМ И КУЛЬТУРА»**

**О. В. Евстропьева, Л. М. Корытный**  
(Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Россия)

**СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА**  
**В БАССЕЙНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ**

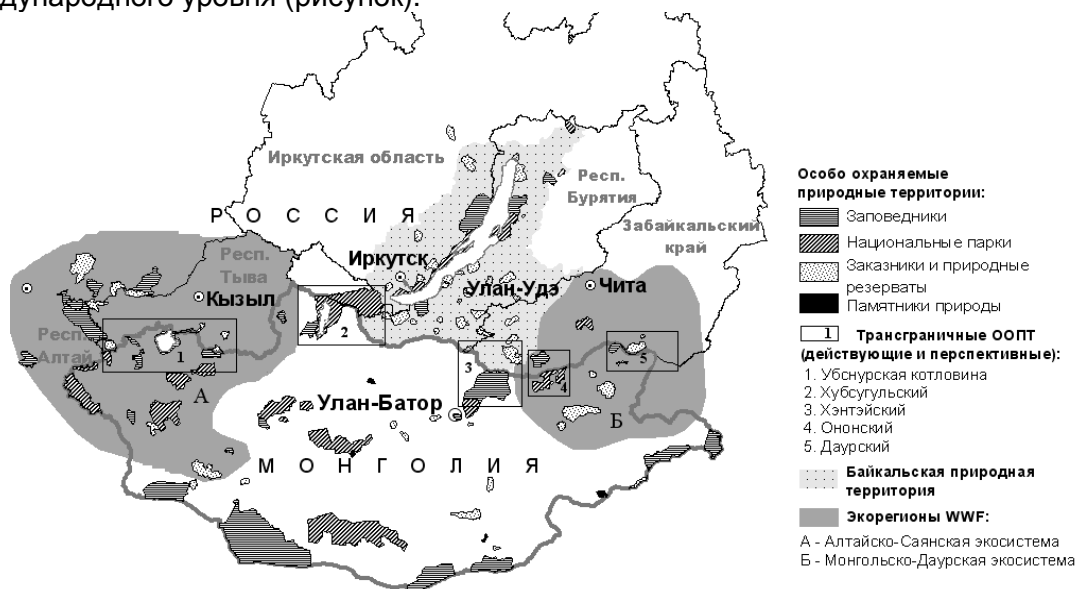
До начала 1990-х годов оз. Байкал воспринимался как объект самодеятельного и приключенческого туризма. С началом социально-экономических преобразований в стране стартовал процесс преобразования туризма в приоритетное направление регионального развития. Становление байкальского туризма происходило в тесной взаимосвязи с развитием законодательно-правовых основ природопользования и охраны окружающей среды. Включение Байкала в перечень Участков всемирного природного наследия ЮНЕСКО (1996 г.) вызвало необходимость принятия на государственном уровне ряда обязательств по сохранению уникальной экосистемы для будущих поколений, что значительно повысило статус Байкальского региона как объекта международного туризма. Реализация названных обязательств осуществляется в рамках Федерального закона «Об охране озера Байкал», который предусматривает создание правил организации туризма и отдыха в центральной экологической зоне Байкальской природной территории, обеспечивающих соблюдение предельно допустимых нагрузок на окружающую природную среду. Перечень видов деятельности, запрещенных в центральной экологической зоне БПТ, содержит ограничения на размещение рекреационных объектов, временных палаточных городков, туристических стоянок за пределами рекреационных территорий, а также запрет на эксплуатацию санаторно-курортных и иных рекреационных комплексов без самых современных очистных сооружений.

С получением Байкалом особого природоохранного статуса возникла необходимость решения задач по развитию экологически ответственного туризма в регионе. Особую роль в этом процессе играют особо охраняемые природные территории. В свете глобальных интеграционных процессов, происходящих под знаком устойчивого развития и внедрения технологий «зеленой экономики», они стали не только эпицентром природно-ориентированного и экологического туризма, но и ключевым организационным ресурсом для развития трансграничных взаимодействий в сфере туризма и охраны природы.

Вовлечение национальных парков и заповедников в туризм выражается в целом ряде тенденций. Так, в 2012 году произошло слияние Забайкальского национального парка и Баргузинского государственного природного биосферного заповедника на северо-восточном побережье Байкала. Происходит постепенное развитие инфраструктуры экологического и природно-познавательного туризма. Благоустраивается тропиноподобная сеть для туристских посещений в Байкальском биосферном заповеднике. Поэтапно реализуется проект масштабного кольцевого маршрута по байкальскому побережью «Большая байкальская тропа». Он представляет собой общественно-молодежное движение, вовлекающее в свои ряды инициативных людей из разных стран, и в то же время это уникальный для России опыт воплощения увлекательной идеи в реальные проекты по развитию инфраструктуры экологического туризма, осуществляющиеся под эгидой некоммерческих общественных организаций.

В рамках реализации Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года новое дыхание получил процесс формирования трансграничных особо охраняемых территорий. Кооперация происходит между национальными парками Тункинским (Республика Бурятия) и Хубсугульский (Монголия), а также биосферным заповедником

Сохондинский (Забайкальский край) и национальным парком Онон-Бальджинский (Монголия). Потенциал развития такого рода взаимодействий определен, с одной стороны географическим положением Байкальского региона в непосредственной близости с государственными границами Монголии и Китая, а с другой – существующей на сегодняшний день развитой сетью ООПТ как государственного, так и международного уровня (рисунок).



Особо охраняемые природные территории юга Сибири и сопредельных государств

В предыдущее десятилетие в центре внимания мирового туристского бизнеса, наряду с экологическим туризмом, оказалось развитие этнического туризма. Он получил особое место в разработке тур-продуктов и маркетинговой политике почти во всех странах [1]. В этот процесс вовлекается все больше коренного населения. В Байкальском регионе в силу географических, исторических и политико-экономических событий сформировался сложный этнокультурный комплекс [2]. Он представлен двумя доминирующими культурами (бурятской и русской), локальными сообществами коренных малочисленных народов (эвенков, сойотов и тофаларов), общинами семейских носителей традиционной русской культуры, признанной ЮНЕСКО как нематериальное культурное наследие человечества, а также представителями многонационального постсоветского пространства. В качестве своеобразного компонента русской культуры Сибири принято также выделять русских старожилов. Успешный опыт этнических туров, включающих живое общение с носителями культуры, имеется у старообрядцев Бурятии (с. Тарбагатай). В населенных пунктах пос. Усть-Орда (Иркутская область), с. Агинское (Забайкальский край), а также на о. Ольхон туристы знакомятся с народной культурой и бытом бурят. Получить представление о жизни и быте эвенков, тофаларов или сойотов можно лишь посетив экспозиции архитектурно-этнографических музеев в Улан-Удэ, Иркутске и Братске. Разработка экскурсионных программ, включающих посещение стоябищ этих народов в обозримой перспективе возможна, но связана с решением ряда сложных проблем. Представители коренных сообществ пока в должной мере не знакомы с международной практикой приема и обслуживания туристов [3]. Кроме того, обеспечение транспортной доступности к местам их проживания в обозримом будущем не представляется легко разрешимой задачей.

Одна из современных тенденций, характеризующих развитие мирового туристского пространства – появление целевых инвестиционных площадок. Для России это явление озаменовано созданием особых экономических зон туристско-рекреационного типа (ОЭЗТ). В Байкальском регионе таких площадок две: первая – успешно развивающаяся в Республике Бурятия ОЭЗТ «Байкальская гавань», а

вторая – на территории Иркутской области ОЭЗТ «Ворота Байкала». Кроме привлечения инвестиций, назначение особых экономических зон многогранно: увеличение доли туристского сектора в экономику, улучшение здоровья и качества жизни населения, сохранение окружающей среды и приумножение природных и культурных ценностей, развитие инженерной, транспортной и социальной инфраструктуры. Для приграничных периферийных регионов юга Сибири и Дальнего востока они имеют особое значение в связи с такими положительными эффектами, как стимулирование развития депрессивных приграничных территорий с низким экономическим потенциалом, вовлечение местного населения в экономическую деятельность через туризм.

Подобные модели туристского развития в международной практике именуется как «мегакурорты» [4]. Их особенность состоит в том, что крупные корпорации (совсем не обязательно туристского толка), располагающие достаточными финансовыми и материальными ресурсами, распознав перспективность той или иной территории для туризма, приходят на нее в роли инвесторов, стремясь, при этом, контролировать развитие туристского комплекса территории целиком, а не частично. Важным элементом таких проектов становится развитие транспортной инфраструктуры (как дорог, так и аэропортов), сетей водо- и энергоснабжения, телекоммуникационной инфраструктуры, систем утилизации твердых бытовых отходов и сточных вод, средств обслуживания и т. д.

Другими серьезными признаками вовлечения Байкальского региона в международное рекреационное пространство являются вхождение на территорию международных отельных сетей, активное развитие событийного туризма, способствующего как привлечению дополнительных потоков посетителей, так и смягчению сезонности туризма, продвижение таких масштабных трансграничных туристских маршрутов, как «Чайный путь» и т. д.

Таким образом, целый ряд отмеченных тенденций в развитии туристско-рекреационной сферы отражают процесс интеграции Байкальского региона в международное туристское пространство. Древнейшее озеро планеты является системообразующим природным ресурсом региональной рекреационной системы и одновременно играет роль визитной карточки России как мировой туристской дестинации, наряду с Золотым кольцом и Санкт-Петербургом. Перспективы развития туризма в Байкальском регионе связаны с наиболее полным использованием всего богатейшего спектра природных и историко-культурных ресурсов для привлечения потоков иностранных туристов и создания условий для развития духовных и физических сил граждан России в сочетании с реализацией общепризнанных концептуальных положений устойчивого развития.

#### Литература

1. Muqbil, I. First ITB Berlin Forum on «Indigenous Tourism» Highlights Key Challenges Ahead // Trends and Issues in Global Tourism 2010. – P. 125–139.
2. Павлинская, Л. Р. Коренные народы Байкальского региона и русские. Начало этнокультурного взаимодействия // Народы Сибири в составе Государства Российского (очерки этнической истории). — СПб.: Европейский Дом, 1999. – С. 165–271.
3. Butler R., Hinch T. Introduction: revisiting common ground // Tourism and Indigenous peoples: issues and implications – Oxford, UK: Elsevier Ltd., 2007. – 400 p.
4. Lengfeld K. Megaresorts: Megaproblems or Megachances for Sustainability? // Trends and Issues in Global Tourism, 2010. – Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2010. – p. 173–179. [Эл. ресурс] – Режим доступа: <http://www.springer.com/series/8406>.

**Н. В. Севрюкова**

(ФГНУ «Институт культурологии образования» РАО, г. Москва, Россия)

## **МЕЖКУЛЬТУРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАРОДОВ ПОВОЛЖЬЯ (НА ПРИМЕРЕ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛА)**

Изучение межкультурного взаимодействия народов Поволжья имеет большую широту охвата исторического, культурологического, этнографического, технологического, педагогического и других материалов. Культуру художественной обработки металла можно охарактеризовать как процесс, в основе которого лежит труд мастера – кузнеца. Изготавливая художественное изделие из металла, в которое вложены не только физическое усилие, но знание и талант, способности и творчество, кузнец изменяет форму безликого металла (бруска, прута, листа). Изменяется окружающий рукотворный мир: продукты труда кузнеца присутствуют везде – от колыбели ребенка до борозды пахаря, от меча воина до циркуля архитектора; ювелирные изделия украшают человека, сопровождая его на протяжении всей жизни.

Вопросами изучения региональных центров художественной обработки металлов Поволжья занимались ученые разных специальностей: археологи (Б. Н. Рыбаков, П. Н. Травкин), искусствоведы (Ф. Х. Валеев, П. М. Дульский, Г. Ф. Валеева-Сулейманова, Е. Н. Хохлова), этнографы (Т. И. Ведерникова) и др. Взаимодействие культуры художественной обработки металла народов Поволжья рассмотрим на примере двух ювелирных центров и двух разных народов – русских и татар. По верхнему течению Волги на расстоянии нескольких десятков километров, располагается целый «куст» поселений, где население испокон веков занимается ювелирным делом. Это села Красное-на-Волге, Сидоровское, Здемирово, города Плёс и Приволжск. В течение веков село Красное-на-Волге было важным ремесленным центром региона. В середине XIX века здесь действовали несколько десятков ювелирных мастерских; работали ювелиры, граверы, литейщики. Плесское ювелирное искусство уходит своими корнями в глубокую древность. Археологические исследования, проведенные П. Н. Травкиным, доказывают «по меньшей мере о двадцати пяти веках его бытования на территории современного города и его ближайших окрестностей...». В результате раскопок стали доступны для изучения многочисленные свидетельства производственной деятельности местных ювелиров. «Раскопки выявили фундаменты ювелирных мастерских, орудий труда ремесленников, производственный брак и готовые изделия (височные подвески, бляхи, перстни, шейные гривны и т. п.) – все это указывает на интенсивную деятельность мастеров» [1, с. 6]. Предыстория казанского ювелирного искусства восходит к средним векам, когда тюркские племена, пришедшие в Поволжье в VIII–IX веках, и в начале X века создали здесь собственное государство – Волжско-Казанскую Булгарию. Веками складывалась самобытная культура художественной обработки металлов, основанная на тесной культурно-экономической взаимосвязи казанских татар со многими народами Средней, Передней и Малой Азии, Кавказа, России [2]. Таким образом, Поволжье стало местом взаимодействия культур Востока и Запада. Взаимодействие – «одна из основных философских категорий, отражающая процессы воздействия различных объектов друг на друга, их взаимную обусловленность и изменение состояния или взаимопереход, а также порождение одним объектом другого» [3]. Татары и русские – народы, имеющие различное происхождение, с различными религиозными воззрениями (ислам и христианство), со стремлением одних к Востоку, других к Западу, но занимающиеся одним ремеслом – обработкой металлов. Межкультурное взаимодействие народов, занимающихся художественным металлом, рассматривается исходя из системного подхода, определяющего такие функции культуры, как: человекотворческая; познавательная, коммуникативная, регулятивная и семиотическая, или знаковая функции [4].

Человекотворческая функция является главной, поскольку цель культуры – всестороннее развитие человека. Совершенствование человека, как личности

происходит и в процессе освоения приемов обработки металла. Металл как материал требует высокой организации личности человека, не только с точки зрения соблюдения техники безопасности и точного выполнения технологических операций, но и с точки зрения освоения знаний об окружающей среде, научных знаний, художественной культуры. Освоение приемов обработки металла находится в неразрывной связи с формированием личности – творца, с его художественно-творческим развитием (синтеза в творчестве эмоционального опыта и способности к ассоциациям, фантазии; поиска художественного образа, соответствующего эстетическим переживаниям). Можно утверждать, что только разносторонне развитая личность успешно занимается художественной обработкой металла. Межкультурное взаимодействие на человекотворческом уровне мастеров художественного металла – это передача опыта по созданию условий для всестороннего развития личности человека, воспитательное взаимодействие. Несмотря на различные взгляды на жизнь, традиции воспитания мастеров (татар и русских), есть общие точки соприкосновения, а значит, есть что перенимать, что перерабатывать, а на что просто посмотреть, зафиксировав как факт.

Термин «коммуникация» можно трактовать как общение. Общение – это «...взаимодействие между людьми, характеризующее базовую потребность человека быть включенным в социум и культуру», а также «...живой обмен чем-то (например, информацией или деятельностью)» [5]. Поэтому коммуникативная функция имеет самое непосредственное отношение к межкультурному взаимодействию. Сегодня непосредственное общение между мастерами разных ювелирных школ наиболее плодотворно на ежегодных выставках ювелирного искусства, которые проводятся в крупных региональных центрах Поволжья. Еще один уровень коммуникации – общение между поколениями, различными эпохами. Это своеобразная коммуникация культур во времени. «Именно культура сохраняет в себе способы и общения, и передачи информации, посредством трансляции традиций, накопленного опыта, идеалов» [4, с. 95]. Мастера художественной обработки металла Поволжья создали на основе строгого отбора лучших произведений свой особый круг изделий, которые несут определенную информацию. Социальная память человечества закреплена в традиции технологии обработки металлов, их формообразовании и декорировании. Эти изделия можно рассмотреть и как предмет истории, который отражает определенную эпоху, быт, религию (христианство и ислам) разных народов (в данном случае русских и татар), и как художественные произведения, несущие определенную эстетическую ценность. До сих пор казанские мастера используют древнебулгарские традиции обработки металла: формообразование, орнаментальные мотивы, изображения мифических животных. Мастера села Красного-на-Волге в современных произведениях придерживаются традиции русского ювелирного сканного искусства. Преемственность культуры художественного металла проявляется в традиционных приемах обработки металла, использовании тех или иных вставок (цветные камни, стекло, эмаль), использовании и подборе инструментов, а также в сохранении, передаче и развитии традиций цеха или отдельной семьи ремесленника. Взаимодействие на этом уровне может заключаться не столько в повторе художественных произведений, сколько в работе над вариациями, в поиске импровизаций [6, с. 38–59].

Познавательная (гносеологическая) функция межкультурного взаимодействия реализуется в связи со способностью культуры художественной обработки металла концентрировать опыт многих поколений мастеров. Благодаря этому культура обработки металлов приобретает способность накапливать знания, а отсюда – благоприятные возможности для их познания и освоения. Мастера в творчестве используют богатейшие знания об окружающем мире – мире растений, животных, людей, событий, природных сил, космоса, – накопленные в культурном генофонде человечества. Соединение этих знаний с различными технологиями художественной обработки металлов дает возможность создавать уникальные произведения. При этом



применяются знания по формообразованию и орнаментальной композиции, а также выявлению свойств металла (пластичность, фактура, блеск и т. д.).

Регулятивная (нормативная) функция заключается в регулировании различных сторон общественной и личной деятельности людей. Культура обработки металла основывается на писанных и неписанных законах, которые складывались на протяжении веков в среде мастеров. Нормы и правила трудовой деятельности кузнецов носят скорее интернациональный характер, что свидетельствует об их общности и взаимодействии по этому вопросу. Неслучайно, практически у всех народов они одинаковы. Это законы: о выполнении мастером только высококачественных изделий, о рациональном использовании металла в производстве без потерь; о продолжении преемственности и обучении мастерству, передаче знаний и опыта и т. д. Негласные законы регулировали нормы общежития в ювелирных центрах (Рыбная слобода около Казани; с. Красное-на-Волге, Здемирово и др.). Государство следило за правовым полем для ювелиров и кузнецов, поэтому в России уже при Петре I появляются законы, регламентирующие их деятельность: цеховое устройство и введение Пробирной палаты.

Семиотическая, или знаковая функция является в системе культуры важнейшей. Художественная обработка металла на стадии становления древних языческих культур уже пользовалась сложной закодированной системой знаков и символов. В современном обществе значимость языческих знаков и символов (например, солярных знаков, шумящих подвесок и т. д.), значительно ослабла. Адепты определенных религий следят за наличием в своем ближайшем окружении установленных символов (крест – у христиан, полумесяц и звезда – у приверженцев ислама). Особую значимость в семиотике изделий из металла несет язык орнамента, различных его видов: геометрический, растительный, зооморфный. Итак, мы видим, что межкультурное взаимодействие тесным образом связано с личностным воспитанием, сохранением и развитием традиций, включение в систему культуры определенных норм и правил.

#### Литература

1. Травкин, П. Н. Плесское ювелирное искусство: 25 веков истории. – Иваново. 2010.
2. Валеев, Ф. Х. Татарский народный орнамент. – Казань, 2002. – 302 с.
3. Режим доступа: [http://enc-dic.com/enc\\_big/Vzaimodejstvie-10264.html](http://enc-dic.com/enc_big/Vzaimodejstvie-10264.html).
4. Быстрова, А.Н. Мир культуры (основы культурологии) Учебное пособие. – М., ИВЦ «Маркетинг», Новосибирск: ООО «Издательство ЮКЭА», 2000. – 680 с.
5. Режим доступа: [http://enc-dic.com/new\\_philosophy/Obschenie-838.html](http://enc-dic.com/new_philosophy/Obschenie-838.html).
6. Разина, Т. М. Повтор, импровизация, вариант в искусстве мастеров народных художественных промыслов – М., НИИХП, 1986. – 164 с.

**О. В. Соколова**  
(НИУ РАНХиГС, г. Н. Новгород, Россия)

### **ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКУЮ АКТИВНОСТЬ В СФЕРЕ УСЛУГ РЕГИОНОВ ПФО**

Анализ статистических данных позволяет выявить 3 характерных интервала U-образной связи между уровнем экономического развития и уровнем предпринимательской активности в сфере услуг на настоящем этапе развития регионов России.

Переломными значениями являются показатели ВРП на душу населения в размере 13 тыс. долл., сопровождающийся снижением предпринимательской активности и 35 тыс. долл., наоборот, способствующий росту предпринимательской активности.



Индекс предпринимательской активности и ВВП на душу населения [1]

Начиная с 2007 года в РФ численность занятых сотрудников на крупных предприятиях постоянно сокращается в среднем на 2 % ежегодно, в то же время наблюдается стабильный рост числа занятых на малых предприятиях сферы услуг в среднем на 5 % ежегодно.

Это свидетельствует о том, что Россия постепенно подходит к следующему этапу развития малого предпринимательства (на рисунке это переломная точка, центр гиперболы), который характеризуется увеличением предпринимательской активности в сфере услуг и ростом доходов населения.

На рисунке (нижняя часть графика) U-образная зависимость предпринимательской активности в сфере услуг от ВРП демонстрирует в настоящих экономических условиях закономерное падение индекса предпринимательской активности с ростом ВРП на душу населения, проявляющуюся для регионов с ресурсной ориентацией (Сахалинская и Тюменская области).

Регионы ПФО располагаются в настоящее время в пределах 1-го интервала. На их территории располагаются более 50 исторических городов, где приоритетными направлениями развития предпринимательства стали торговля и оказание услуг (народные ремесла и туризм), часть малых предприятий ориентирована на

промышленность. Такая структура секторов экономики обусловлена наличием большого количества малых городов на территории данных регионов и неразвитостью транспортной инфраструктуры, где, соответственно, преобладают небольшие торговые точки. Кроме того, в этих регионах ПФО имеются значительные предпосылки развития исторического туризма, благодаря богатому культурному наследию и сформировавшимся народным промыслам.

Стоит заметить, что во всех малых исторических городах довольно низкое число малых предприятий, занятых в сфере, непосредственно ориентированной на туризм, гостиничный бизнес, транспортные услуги. Развитие малого бизнеса в малых исторических городах в области туризма является одним из способов изучения населением культурного наследия данных городов.

Представленный анализ позволяет сделать вывод об особой значимости регионального программирования развития малого предпринимательства в сфере услуг, в том числе и туризма, для регионов ПФО с ВРП на душу населения в интервале 4–7 тыс. долларов. Здесь роль таких субъективных факторов как политическое влияние, административная и экономическая поддержка носят определяющий характер. Именно в этом случае использование программных методов управления процессами развития малого бизнеса в данном секторе экономики может способствовать повышению индекса предпринимательской активности с 10–15 до 20–25.

В настоящее время большинство регионов ПФО находится на этапе, характеризующимся низкими доходами населения и очень высокой предпринимательской активностью. В среднем по РФ ВРП на душу населения составляет 6 500 долларов. Таким образом, переход регионов к первой переломной точке связан с увеличением доходов населения.

Выявленные опорные показатели ВРП на душу населения позволяют формировать дифференцированную политику в отношении малого предпринимательства в сфере услуг регионов ПФО.

В настоящее время Россия находится на переходном этапе развития малого предпринимательства, когда достаточно высокие доходы населения, обусловленные градообразующими предприятиями и госслужбой, снижают предпринимательскую активность населения, в том числе в сфере услуг.

У малого бизнеса имеется явное наличие экономической и финансовой устойчивости, особенно в условиях произошедшего мирового кризиса, по сравнению с крупным и средним бизнесом. За период с 2008 по 2009 год удельный вес прибыльных малых предприятий в сфере услуг в общем их числе сократился на 2,7 % при росте их численности на 19 % и общей прибыли на 45 %, в то время как удельный вес прибыльных крупных предприятий в общем их числе за тот же период сократился на 6,8 %. Таким образом, в условиях нестабильной экономики малые предприятия в сфере услуг занимали более устойчивые позиции, чем крупные, и потенциально могут рассматриваться как стабилизирующий фактор регионального бюджета.

## Литература

1. Верховская, О. Р. Отчет «Глобальный мониторинг предпринимательства» / О. Р. Верховская, М .В. Дорохина. – Высшая школа менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета.

*Н. Н. Гировка, А. Ф. Арбузов, А. В. Фролова, Ю. А. Чадаева  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

## **ЦЕННОСТНЫЙ КОМПОНЕНТ РЕСУРСОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ СПЦИАЛИСТОВ ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА**

В мировой практике развития и функционирования туризма урбанизированные территории со своими природными и историко-культурными комплексами считаются типичными примерами целостных территориальных туристско-рекреационных комплексов.

Таковым является Нижний Новгород с его многослойным комплексом культурного наследия, природными парками и скверами, пригородными лесными массивами, сохранившими облик южно-таежной природной зоны. В целом широкое разнообразие природного и культурного потенциала является типологической и иерархической основой туристского комплекса, соответственно высоких познавательных, эстетических, деловых и иных показателей нашего региона.

Ценностное отношение к ресурсам предполагает их типизацию.

Прежде всего, следует выделить группу ресурсов, рассматриваемых с позиции их материальной (прикладной) ценности, то есть ресурсов, имеющих качественные географические, физические, химические и биологические характеристики. Данные ценности легко выявляются в бытийности и быту людей. Ресурсы могут иметь признаки продукта, лечебные свойства или обнаруживать технологическое соответствие видам рекреационных занятий. В Нижегородской области таковыми являются лесопарковые (буферные) зоны, месторождения пресных питьевых и минеральных вод, лечебные грязи, биоклиматические ресурсы, пляжи рек и озер, склоны откосов, дюнный ландшафт, биологические ресурсы, сложившаяся грунтовая дорожно-тропиночная сеть, сохранившиеся усадьбы с парками и аллеями и многое другое.

Другую группу составляют ресурсы, ценность которых раскрывается в желании и потребности их восприятия на эмоционально-чувственном и информационно-знаниевом уровне. По отношению к ним можно наблюдать пересекающиеся, а иногда взаимоисключающие интересы людей и, как следствие, сугубо субъективные ценностные характеристики. Здесь уместен опыт ландшафтоведов, выработавших методы качественной характеристики разных природных комплексов. Какие же группы можно выделить в категории нематериальных ценностей?

Приведем краткую характеристику некоторых из них.

Воспитательная ценность. Такой ценностью обладают ресурсы природных труднопроходимых и категорийных препятствий, которые способствуют самоутверждению, вырабатывают характер, учат смирению.

Создание и использование экологических троп (кабинетов в природе) рассматривается в качестве образовательной ценности.

Усвоение необходимых знаний и овладение навыками анализа ценностных свойств туристских ресурсов может осуществляться и в процессе аудиторных занятий, и в ходе самостоятельной работы в форме учебной научно-исследовательской работы студентов.

Следующий этап предполагает разработку специфической туристской инфраструктуры применительно к конкретному ресурсу. В данном случае речь идет об интенсификации, оптимизации и одновременно экологической безопасности проекта.

Третий этап характеризуется тщательной переработкой всей общей производственной, институциональной, социальной, экологической инфраструктуры, с нее должна быть сформирована функциональная зависимость.

Последний этап выводит на предложение пунктов программы туристско-рекреационного освоения ценностного компонента эксплуатируемого ресурса.

Таким образом, возникает сложный процесс понимания путей рационального и экологически оправданного рекреационного освоения ценностных компонентов

функциональных ядер территорий, и одновременно студенты получают достаточный уровень знаний, умений, профессиональных и общекультурных компетенций, позволяющих им достойно включиться в динамично развивающуюся туристскую индустрию региона.

**Н. Н. Гуровка**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **НЕКОТОРЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ОЦЕНОК ТУРИСТСКИХ КОМПЛЕКСОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Для оценки туристско-рекреационного потенциала особый интерес представляют ресурсный и структурный компоненты туризма [1, 2, 3, 4, 5].

Рассмотрение структуры и характеристик туристско-рекреационного комплекса города основано на следующих универсальных показателях: *типологических, сохранности (естественности), эстетической ценности, статусности, территориальных особенностей размещения объектов (плотности и разнообразии расположения объектов)*. Данные показатели, в свою очередь, группируются по *пространственным, типологическим и иерархическим* принципам.

Полагая, что показатели «статусности» отражают определенную туристско-рекреационную ценность, хотя и не полностью.

Показатели сохранности историко-культурных объектов в туризме и рекреации преимущественно определяет эстетическую ценность объекта. Сохранность, совместно со «статусностью» открывают путь к туристско-рекреационному использованию объектов на различных уровнях модели отдыха и не только местными жителями, но и туристами из других регионов и стран, т. е. объекты превращаются в экспортный ресурс отрасли. Фактически это означает, что такие территории и объекты обладают определенным туристско-рекреационным потенциалом, открывающим путь к формированию регионального туристского комплекса.

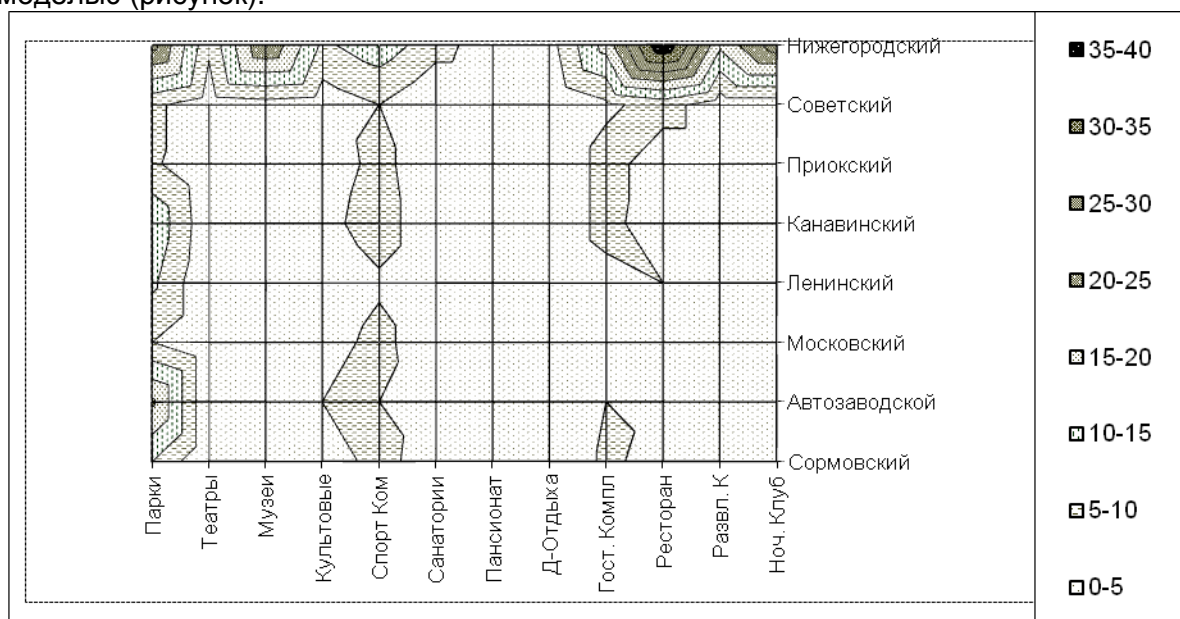
Территориальное размещение объектов туризма в любом городе, как правило, связано с двумя различными группами факторов: *естественно-географическими и историческими*. Данные группы факторов и определяют (объясняют) индивидуальность пространственного рисунка структуры туристского комплекса конкретного города. В идеале пространственные и типологические показатели туристского комплекса любого города могут строиться только с учетом наиболее оптимального взаимодействия всей его инфраструктуры, соответственно, стремления к реализации всех циклов (уровней) базовой модели отдыха как местного населения, так и туристов.

По числу, типологическому разнообразию и «статусности» в городе Нижнем Новгороде доминирует Нижегородский административный район – исторический район. Подавляющее большинство объектов туристского кластера города (45 % от абсолютного показателя) сосредоточено именно в нем. Далее следуют: Канавинский и Автозаводской административные районы (12 и 10 % соответственно) и замыкают убывающий ряд Сормовский, Московский, Советский, Ленинский и Приокский административные районы (от 8 до 5 %). При этом только в Нижегородском административном районе основные компоненты туристского комплекса в большинстве своем характеризуются высоким иерархическим уровнем, относительно высокой степенью сохранности, высокой степенью эстетической ценности и максимальным типологическим разнообразием.

В Нижнем Новгороде, как и во многих других «старых городах», в определенной степени сохранился старый пласт культуры в виде архитектурных ансамблей, старой планировки, типологического разнообразия объектов. В настоящее время среди старой застройки появляются современные комплексы, что в целом относительно быстро меняет пропорции, внешний облик, характер городской среды, соответственно

и туристско-рекреационных объектов и комплексов. Со своей стороны, смешение эпох и стилей является относительно самостоятельным фактором, приводящим к формированию нового, не всегда известного облика. В принципе данные факторы могут работать и на увеличение эстетической ценности территории, однако на практике такое случается далеко не всегда, чаще «новострой» разрывают сложившиеся ансамбли, не улучшая эстетические ценности туристско-рекреационного комплекса. Это существенные показатели туристских комплексов урбанизированных территорий.

Пространственно-количественные показатели исторически сложившихся основных компонент туристского комплекса города Нижнего Новгорода отражены моделью (рисунок).



Пространственная модель группировки численных показателей структуры туристского кластера на основе районного деления города

Само выделение и районирование различных иерархических и тематических туристских объектов и комплексов города по различным отраслевым показателям является многокомпонентной задачей, которая принципиально может быть рассмотрена с использованием следующих факторов: *типологии, плотности расположения и статуса основных компонент туристского кластера города*. Как представляется, именно данные факторы в своей основе и определяют принципиальную возможность удовлетворения туристско-рекреационных потребностей всех уровней базовой модели отдыха как местных жителей, так и гостей города.

#### Литература

1. География рекреационных систем СССР. – М., 1980.
2. Теоретические основы рекреационной географии / под ред. В. С. Преображенского, – М.: Наука. 1975. – 224 с.
3. Карпова, Г. А. Методические аспекты разработки кадастров туристских ресурсов административных районов Санкт-Петербурга / Г. А. Карпова, Т. А. Лаврова // Вестник национальной академии туризма. №1 (9), январь – март 2009, С. 19–24.
4. Веденин, Ю. А. Оценка природных условий для организации отдыха / Ю. А. Веденин, Н. Н. Мирошниченко // Изв. АН СССР. Сер. Геогр. – 1969. – № 4. – С. 51–60.
5. Мироненко Н. С. Место концепции свободного времени в рекреационной географии (актуальные направления взаимодействия рекреационной географии и социологии) / Н. С. Мироненко, М. Бычваров // Вестн. Моск. ун-та. Сер. География. – 1983. – № 5.

**Н. Н. Гирюка**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **О ПРИНЦИПАХ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА**

На российском рынке разработка концепций, программ и их реализация преимущественно или в виде серий проектов в сфере туризма самого различного иерархического уровней инициируется и осуществляется преимущественно государственными структурами.

В настоящее время на российском рынке свободно существуют и функционируют большое количество различных частных (проектных, консалтинговых, маркетинговых, аналитических и др.) структур. Такие структуры специализируются на выполнении отдельных проектов в самых различных отраслях, в том числе и в туризме. При этом в подавляющем большинстве в таких структурах специалистов в области туризма нет, а есть инженеры, прикладные математики, программисты, менеджеры, проектировщики, архитекторы, экономисты, журналисты, историки и т. п. Опыт и знания по тематике выполняемых проектов в области туризма они преимущественно черпают от заказчиков, из различных консультаций или Интернета, а также собственных туристских поездок (в качестве туриста, а не специалиста). Такие теоретическая и методическая основы хаотичны, фрагментарны и не системны.

В течение последних лет сложилась ситуация, когда государственные структуры являются и заказчиками, и основными исполнителями создаваемых программ развития. На этапе реализации программ, некоторая часть исследовательских и проектных работ поручается сторонним организациям.

К чему ведет такая замкнутая технология формирования и реализации программ? – прежде всего, к недостаточности исследований и анализа ключевых направлений.

Далее – недостаточность анализа функционирования уже существующих комплексов и программ. И наконец, последнее, наблюдается игнорирование социальных аспектов деятельности: качества и престижа создаваемых рабочих мест, сохранения среды обитания, системы, уклада и традиций жизни коренного населения и др.

Все эти факторы в целом приводят к тому, что рентабельность и доходность функционирования таких проектов низка, либо они вовсе убыточны, фактически это свидетельство еще не сформированного туристского комплекса территории.

Технология организации проектных работ в зарубежных странах основана на исследованиях университетских и межуниверситетских структур (студенческой и профессорской исследовательской и проектной работе). Охвачен практически весь иерархический уровень проектных работ: от создания концепций, программ, проектов, до создания конкретного туристского комплекса, его взаимодействия с другими проектами. При этом, как показывает опыт такой практики, одновременно решается практически полный комплекс как текущих, так и системных (стратегических) вопросов:

- студенты, участвуя в проектных и исследовательских работах (за образовательные кредиты в рамках своих образовательных программ), приобщаются к исследовательской деятельности, создают себе рабочие места, позиционируют себя в профессиональной области, получают практический опыт в отраслевых структурах, подтверждают полученные теоретические знания в университетах, колледжах;

- преподаватели совершенствуют методики преподавания своих дисциплин, используют передовой опыт отраслевых структур, проводят научные исследования, внедряют результаты научных исследований в практику;

- вузы взаимодействуют в создании межгосударственных программ и проектов стран;

- органы управления, заказывая концепции, программы и проекты получают современные, комплексные, научно обоснованные результаты, которые внедряются в практику развития отрасли своих территорий.

В Нижегородской области в Нижегородском государственном архитектурно-строительном университете, более 12 лет ведется успешная подготовка специалистов в области туризма (подготовлено более 500 специалистов). При этом образовательные программы были выстроены с преимущественной ориентацией на реализацию всей технологической цепочки аналитической и проектной деятельности. Начиная от исследований, разработки туристских продуктов и программ, оценки туристско-рекреационных ресурсов территорий, проектирования туристских комплексов и маршрутов, продвижения и реализации туристских продуктов (программ) и до взаимодействия с другими отраслевыми комплексами, территориями и странами, включая международное сотрудничество в научной, образовательной и практической работе. Это очень существенное отличие от образовательных программ иных учебных заведений, пришедших на региональный рынок спроса со сторонними образовательными программами, как правило, имеющими мало общего с региональным отраслевым и межотраслевым комплексами.

Последние четыре года лучшие студенты проходят обучение и стажировки во Франции, получая французские государственные дипломы специалистов в области гостиничного бизнеса и туризма, наряду с российскими дипломами о высшем профессиональном образовании.

**Н. Н. Гирова<sup>1</sup>, Е. С. Рябина<sup>2</sup>**  
 (<sup>1</sup>ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия, <sup>2</sup> Университет виа Домиция, г. Перпиньян, Франция)

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Туризм является наиболее устойчивым, динамичным и разносторонним индикатором туристско-рекреационных потребностей населения регионов, городов и иных мест постоянного проживания человека, основанным на массовом статистическом материале (в мире – около 1 млрд участников, в регионах – активное большинство его населения).

Исследования динамики и распространения туристских потоков по Нижегородскому региону показывают, что структура мест и форм отдыха нижегородцев весьма разнообразна и неоднозначна (рис. 1). Преимущественно выделяются пять групп: 1) *летний разнообразный отдых на море*, 2) *познавательный*, 3) *оздоровительный отдых, активный и спортивный туризм*, здесь же группа сомневающихся, 4) *рыбалка, бизнес-тур и развлечения в городе*, 5) *другое*.

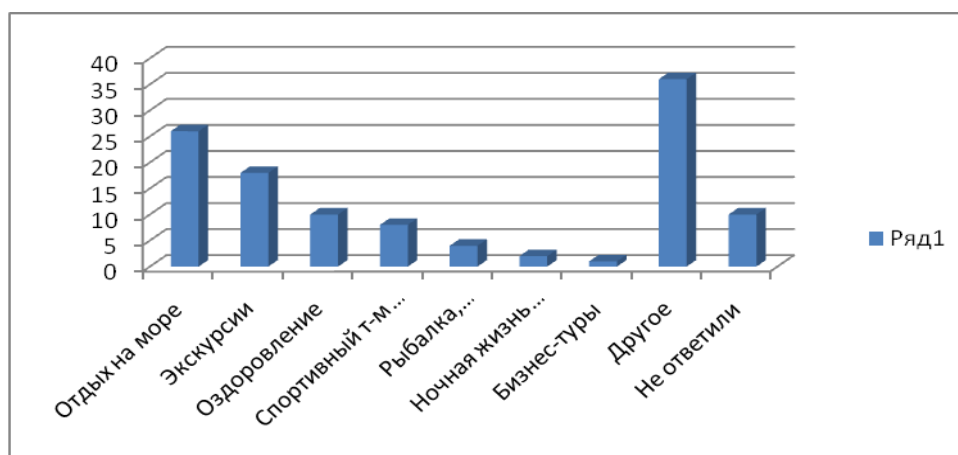


Рис. 1. Типология отдыха нижегородцев



Анализ результатов показывает весьма широкий спектр туристско-рекреационных потребностей и форм их реализации. Поэтому следующим направлением исследований явилось выяснения фактического распределения туристов по местам (регионам, странам), где нижегородцы удовлетворяют свои туристско-рекреационные потребности.

Исследование опиралось на данные последних двух лет из тех нижегородцев, которые воспользовались для организации своего отдыха официальными структурами. Результаты исследования показали, что более половины (более 60 %) предпочли отдых в других регионах России (преимущественно черноморское побережье), затем в порядке убывания разместились страны дальнего зарубежья и страны СНГ, вновь преимущественно черноморское побережье (рис. 2).

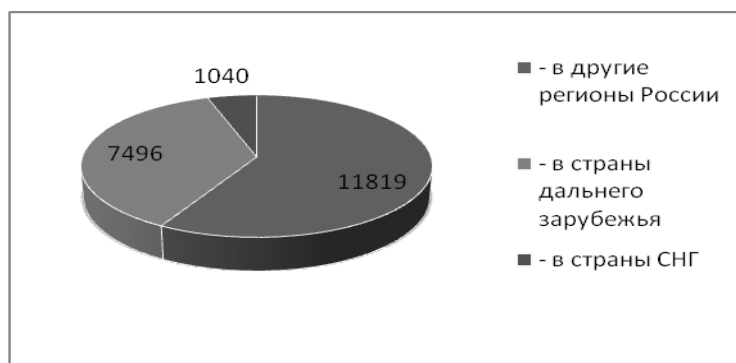


Рис. 2. Основные регионы отдыха нижегородцев

Число выехавших туристов превысило число въехавших в 3,7 раза [1]. Причины отсутствия массового спроса нижегородцев на собственный туристский продукт неоднозначны и требуют самостоятельного исследования. Исследования показывают (рис. 2), что в Нижегородский регион в целом с целями туризма в настоящее время едут преимущественно из России (более 90 %) и весьма небольшие потоки из-за рубежа: около 8 % из стран дальнего зарубежья и около 2 % из стран СНГ [2, 3].

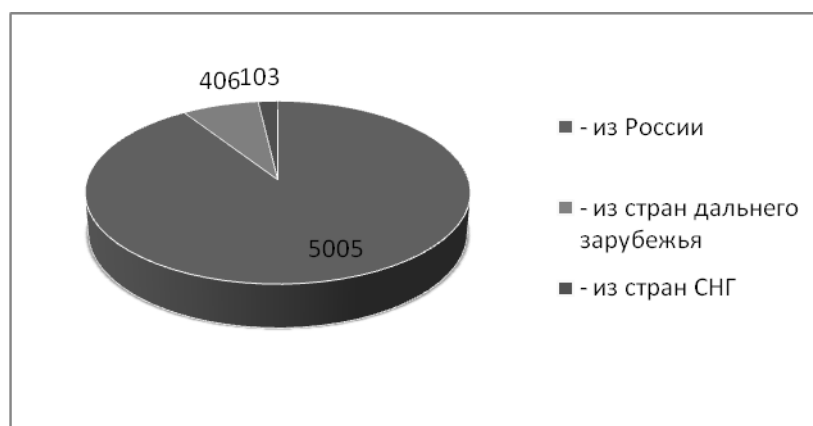


Рис. 3. Основные регионы туристских потоков в Нижегородскую область

Здесь, на наш взгляд, основными причинами сдерживающими использование регионального потенциала туризма являются: отсутствие комплексного подхода к формированию многопрофильного туристского комплекса территории (культивируется одно направление туризма – познавательное), весьма низкое обновление туристских продуктов и программ, относительно низкий уровень систем управления, отсутствие комплексности.

#### Литература

1. Гуляев, В. Г. Туризм: экономика и социальное развитие / В. Г. Гуляев. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 304 с.
2. Нижегородский турбизнес от А до Я. Каталог-справочник 2008–2009.
3. Областная целевая программа «Развитие выездного и внутреннего туризма в Нижегородской области в 2007–2011 годах».

**Ю. В. Филиппов**

*(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

### **НИЖЕГОРОДСКАЯ ЭТНИЧЕСКАЯ ДЕРЕВНЯ**

Процесс глобализации унифицирует культуру всех народов, но при этом каждый из них стремится развить и сохранить свою культуру. «Если народ утрачивает свою культурную специфику, то он перестаёт существовать как самостоятельный этнос. Каждый народ создаёт собственную культуру, благодаря которой отличает себя от других этносов».

Роль народных промыслов в культуре народа, имеет своё уникальное значение как механизм передачи будущим поколениям определённой информации о созданной материальной и социальной культуре этноса на том или ином историческом промежутке своей повседневности.

В целях изучения и сохранения культурного наследия, повышения чувства патриотизма в Нижегородской области целесообразно создать этническую деревню. Она может выполнять несколько функций. Это функция музея, только не застывшего, а интерактивного, с вовлечением посетителей в жизнь этой деревни. Вторая функция – научно-исследовательская. Подобную деревню целесообразно построить в том месте, где имеются условия для создания искусственного водоёма, а также к деревне должны прилегать земельные и лесные угодья. Первоначально деревня должна состоять из нескольких домов, где могут демонстрироваться занятия населения различных исторических эпох. Привязывать деревню к определённому историческому периоду нецелесообразно. Для основания деревни необходимо выбрать место, где протекает небольшая речка. На речке необходимо поставить плотину, чтобы образовался пруд с довольно большим зеркалом водной поверхности. Гидросооружение должно быть сконструировано таким образом, чтобы на нём было установлено водяное колесо, которое могло бы приводить в движение несколько традиционных токарных станков, а также водяную мельницу. Образовавшийся пруд можно зарыбить, что служило бы дополнительным источником финансирования деревни-музея. Также на берегу пруда, в отдалении от других построек должны располагаться две кузницы с обязательной смотровой площадкой для туристов. Неподалёку от кузниц может располагаться дом рыбака с несколькими хозяйственными постройками. В одной из них может быть организован показ изготовления традиционных снастей (сеток, вершей, морд, жаков, крючков, острог). В другой постройке могут демонстрироваться традиционные способы приготовления и заготовки рыбы с дегустацией. Третья постройка может быть мастерской по изготовлению деревянных лодок (куласов, бударок, ботников, великовражек). При желании туристы могут поучаствовать в процессе рыбной ловли.

В самой деревне постройки должны сочетать в себе жилые дома с прилегающими мастерскими по изготовлению предметов народных ремёсел и художественных промыслов:

1. Три мастерские художественной росписи по дереву (хохломы, городецкой и полх-майданской)
2. Мастерская кружевоплетения, где можно было бы демонстрировать и проводить мастер-классы по традиционным видам кружевоплетения (московскому,

елецкому, вологодскому и балахонскому). Также эта мастерская должна быть ориентирована и на изготовление сувенирной продукции.

3. Три мастерские по художественной обработке дерева (резьба по дереву и лозоплетение). Одна из мастерских должна быть посвящена токарному делу, где будут изготавливаться объёмные вещи для последующей росписи: бочата, матрёшки, поставки, чаши и прочее. Во второй мастерской будут изготавливаться резные вещи как плоскостные, так и объёмные. Третья мастерская – мастерская лозоплетения, в которой будут изготавливаться вещи как утилитарного назначения (корзины, сухарницы), так и сувенирного.

4. Две керамические мастерские. В одной мастерской должны изготавливаться традиционные глиняные вещи: свистульки, игрушки и прочее. Вторая мастерская должна быть гончарной, где бы производилось изготовление традиционной посуды и её обжиг в дровяном горне.

5. Бондарная мастерская. В ней возможно изготовление бочек, кадок, ведёр, а также банных предметов – шаек, ковшей и прочего.

6. Мастерская по валянию шерсти. В этой мастерской возможно изготовление валенок, плащей и шляп.

7. Текстильные мастерские. Этим мастерским должно быть несколько. В самой крупной мастерской необходимо воссоздать весь процесс получения льняной ткани. А в остальных мастерских можно показывать шитьё одежды, вязание, тканье, вышивку. Одно из центральных мест должно быть отведено традиционному костюму как праздничному, так и повседневному.

8. Камнерезная мастерская, где бы демонстрировали своё искусство борнуковские камнерезы и изготавливали бы сувенирную продукцию широкого ассортимента.

9. Косторезная мастерская, сохраняющая традиции варнавинских косторезов. Здесь возможно изготовление как сувенирной, так и утилитарной продукции.

Одним из центральных мест этнической деревни должна стать настоящая русская изба для знакомства с русской кухней. В ней должна быть сложена русская печь, где будут готовиться традиционные русские блюда. При желании туристы могли бы поучаствовать в приготовлении блюд и произвести их дегустацию.

Особое место должно быть отведено для реконструкции русских игр и воинских ристалищ. Целесообразно будет привлечение к этой работе различных клубов реконструкторов.

Так как русские издавна являлись земледельческим народом, то в этнической деревне неплохо было бы возродить традиции землепользования различных исторических эпох. В тёплое время года можно было бы демонстрировать работу пашенных орудий труда, а также технологию выращивания растений с их последующей переработкой. Примерно такое место можно отвести и скотоводству.

На базе созданной этнической деревни можно было бы проводить различные праздники от современных (День народного единства, Новый год, День защитника Отечества) до архаичных (День Земли, День последнего снопа). Потенциал созданной этнической деревни можно было бы использовать для учебного процесса детских садов, школ и высших учебных заведений.

**С. В. Тищенко, А. С. Зимоглядова**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **О ПРОБЛЕМАХ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРНОГО ТУРИЗМА В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Культурный туризм – сфера туристской деятельности, основанная преимущественно на ресурсах наследия, национальных традиций, искусства и культуры с активным использованием современных коммуникационных систем и высокотехнологичной инфраструктуры гостеприимства[1].

Туристическая деятельность в России регулируется Федеральным законом «Об основах туристической деятельности в Российской Федерации»[2]. Разработан ряд концепций реорганизации и развития туризма в Российской Федерации [3], связанных с развитием внутреннего и въездного туризма, сохранением и развитием нематериального культурного наследия народов России и др. [4]. При развитии туристской инфраструктуры важно не нарушать исторический облик территории. Каждый вновь создаваемый туристский центр (объект) должен соответствовать национальным особенностям и традициям и одновременно иметь свой неповторимый облик.

В Нижегородской области, как и в большинстве других регионов, ориентация на культурный туризм – это одна из реальных возможностей экономического, социального и культурного подъема. Развитие туризма в регионах способствует активации культурной жизни, возрождению ранее забытых имен и памятников, новой оценке исторического наследия. При этом стимулируется местная экономика, повышается благосостояние, качество и уровень жизни населения. В настоящее время для Нижегородской области и Нижнего Новгорода вопрос культурного туризма очень актуален, поскольку его развитие существенным образом влияет как на создание благоприятного имиджа области, города, так и на экономическое развитие региона.

Как указано в Стратегии развития Нижегородской области [5] Нижний Новгород входит в число 100 городов мира, включенных ЮНЕСКО в список городов, представляющих мировую историческую и культурную ценность. Многочисленные памятники архитектуры и искусства, живописные ландшафты, народные традиции создают неповторимый облик Нижегородского края. По масштабам сеть культурно-досуговых учреждений Нижегородской области является одной из самых крупных в Российской Федерации (это 3 400 учреждений). Кроме того, Нижний Новгород известен традиционными культурными акциями международного и всероссийского масштаба, такими как международный фестиваль искусств им. А. Д. Сахарова «Русское искусство и мир», международный фестиваль «Новые имена», международный научный фестиваль «Горьковские чтения», российский фестиваль оперного и балетного искусства «Болдинская осень» и многие другие [5].

К услугам прибывающих в Нижегородскую область деловых людей и туристов предоставлена гостиничная сеть, которая в настоящее время может принять одновременно более 6 тыс. человек. Однако, как показывает действительность, этот показатель не отвечает требованиям туристического центра, причем не только по количеству гостиниц, но и по качеству обслуживания в них. Основная сеть санаторно-курортных учреждений Нижегородской области (впрочем, как и других регионов России), оказывающих услуги лечения и отдыха гражданам, также находится на весьма низком уровне сервисного обслуживания. Поэтому большая часть российского населения предпочитает осуществлять отдых и лечение за рубежом, одновременно удовлетворяя свои потребности и в культурно-познавательном туризме. Кроме того, в указанной ранее Стратегии развития области нет ни одной ссылки на богатое нематериальное культурное наследие Нижегородской области (Городец, Семенов и т. д.).

Стоит упомянуть о других недостатках облика Нижнего Новгорода как туристического центра. Нижегородская архитектура современного этапа развития весьма разрознена, и в ней сложно выделить какой либо стиль. Это вызвано отсутствием и образа, и бренда города. Нижегородские архитекторы активно воплощают свои замыслы в

жизнь, но так как у них нет единого ориентира, они вынуждены определять для себя свои собственные. Отсутствие развернутой единой концепции и плана, которые были бы направлены на рост интереса к области и городу с точки зрения изучения культурного наследия тормозит развитие внутреннего и въездного культурного туризма. Мало того, с каждым годом объектам культурного наследия уделяется все меньше внимания. В выпусках новостей все чаще появляются сообщения о сносе зданий и сооружений, имеющих важное для города историческое значение. Представляется важным не допускать уничтожение исторических памятников, поскольку они являются живыми примерами, отражающими жизнь и быт населения в различные исторические периоды развития нашего города.

Многие памятники нашего города требуют ремонта и реставрации. Такие работы следует проводить своевременно, чтобы сохранить их в первоначальном виде. На протяжении последних лет публичные органы власти недостаточно уделяют внимание этим вопросам, а именно – наблюдению за состоянием объектов культурного наследия и принятию мер по их сохранению и восстановлению. Эффективность таких мероприятий весьма условна из-за ограниченности средств, выделяемых на реставрационные работы, которые из-за запущенности объектов требуют больших материальных затрат.

В настоящий момент очень остро стоит проблема сохранения исторических памятников архитектуры Старого Нижнего [6], так как предпочтение отдаётся экономической выгоде. С нашей точки зрения, одной из причин, которые тормозят развитие культурного туризма в Нижегородской области, является отсутствие должного внимания к улучшению состояния исторических архитектурных памятников. Данная проблема правовой охраны объектов культурного наследия связана с отсутствием нормативного правового акта, регламентирующего деятельность по реконструкции и строительству в территориальных границах объекта культурного наследия и его буферной зоны. В 1989 году Россия ратифицировала «Конвенцию об охране всемирного культурного и природного наследия» [7], и только в 2002 году был принят Федеральный закон «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов России» [8]. Однако научные исследования по данной проблематике содержат указание на то, что закон несовершенен: отсутствует специальная статья, посвященная понятийному аппарату закона; не закреплены принципы государственной охраны памятников истории и культуры; отсутствуют ограничения в сфере использования памятников истории и культуры; не названы государственные органы, ответственные за выявление памятников истории и культуры; не закреплены методики определения стоимости культурного наследия и оценки причиненного ему вреда [9].

Помимо Федеральных Законов, каждый регион должен иметь свою нормативно-правовую базу для осуществления контроля состояния объектов культурного наследия. Для осуществления этой задачи 23 июня 2010 года Управлением государственной охраны объектов культурного наследия Нижегородской области был издан приказ № 28 «Об утверждении ведомственной целевой программы «Охрана объектов культурного наследия Нижегородской области на 2011–2013 гг.» [10]. Данная программа разработана в продолжение областной целевой программы «Развитие культуры Нижегородской области 2006–2010 годы» и предполагает проведение работ по сохранению объектов культурного наследия федерального и регионального значения. Реализация программных мероприятий рассчитана на три года и охватывает часть историко-культурного наследия Нижегородской области. Программа решает две задачи. Первая – проведение проектных, реставрационных, консервационных и противоаварийных работ на объектах культурного наследия. Вторая – популяризация объектов культурного наследия Нижегородской области. В программу включены значимые объекты культурного наследия, расположенные на территории Нижнего Новгорода и Нижегородской области, представляющие значительный интерес и ценность как памятники архитектуры и истории.

На территории Нижнего Новгорода находится 869 объектов культурного наследия. Из них: 750 включены в Единый государственный реестр объектов культурного наследия народов Российской Федерации. 117 объектов имеют статус федерального значения,

633 – регионального. Среди известнейших достопримечательностей региона – Нижегородский Кремль; Балахна (родина Кузьмы Минина); Городец (город Мастеров); г. Чкаловск (родина летчика Валерия Чкалова); центр хохломской росписи (г. Семенов); известное всем паломникам с. Дивеево; имение Пушкина в селе Большое Болдино; легендарное озеро Светлояр; Макарьевский монастырь; реликтовый Ичалковский бор; Керженский заповедник, богатый занесенными в Красную книгу объектами животного и растительного мира. Все достопримечательности нуждаются в постоянном мониторинге и охране. Очень важно знать состояние каждого памятника нашего региона, чтобы иметь возможность как можно дольше сохранить его в первоизданном виде.

Закон Нижегородской области от 3 июля 2007 года № 86-З «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации, расположенных на территории Нижегородской области» [11] регулирует отношения, возникающие в области сохранения, использования, популяризации и государственной охраны объектов культурного наследия, расположенных на территории Нижегородской области. Представленные выше документы определяют действия органов власти по охране, мониторингу и реставрации объектов культурного наследия в рамках Закона. Но, несмотря на это, за последние годы резко снизились объемы и качество работ по поддержанию памятников (ремонт, реставрация и т. п.), все шире распространяется их бесхозность, заметно снижаются общая эффективность государственного и общественного контроля в этой сфере.

В последние годы необоснованный и во многих случаях незаконный снос исторической застройки и новое строительство на исторических территориях не только не сократились, но приобрело поистине массовый характер не только в Нижнем Новгороде, но и в стране в целом. Во многих случаях главной угрозой для памятников истории и культуры является активное коммерческое строительство. Снос строений историко-культурного значения, которые переводятся в статус «ветхих», прежде всего с целью получения новых строительных площадок в престижных центрах городов, в результате чего происходит разрушение исторической городской среды [12].

Требования Федерального закона от 25.06.2002 № 73-ФЗ о необходимости проведения по объектам культурного наследия научной реставрации с привлечением для ее выполнения специалистов-реставраторов зачастую игнорируются, что приводит к подмене ремонтно-реставрационных работ работами по коренной реконструкции объектов культурного наследия, в том числе связанной со строительством мансард, перепланировкой, возведением новых этажей и пристроек. При этом игнорируются требования сохранения окружающей среды объектов наследия, нарушается режим застройки на территории памятника и в зонах охраны. Около многих из них возводятся громадные новостройки. Таким образом, необходимым, на наш взгляд, условием развития культурного туризма в регионах является совершенствование государственной политики в области обеспечения охраны объектов культурного наследия, которая должна исходить из следующего:

- признания приоритетности сохранения историко-культурного потенциала региона как сферы туристической деятельности;
- необходимости осуществления жесткого государственного надзора за исполнением действующего законодательства по охране объектов культурного наследия;
- комплексного подхода к решению вопросов государственной охраны, непосредственного сохранения, распоряжения и использования объектов культурного наследия всех видов и категорий;
- целесообразности дополнения государственного надзора за деятельностью, связанной с реконструкцией и строительством в территориальных границах объекта культурного наследия и его буферной зоны институтами широкого общественного контроля, в частности практикой общественных экспертиз и обсуждений.

## Литература

1. Косолапов, А. Б. География российского внутреннего туризма: Учеб. Пособие / А. Б. Косолапов. – М.: КноРус, 2007. С. 56.
2. Федеральный закон от 24.11.1996 № 132-ФЗ (ред. от 03.05.2012) «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.11.2012) // Собрание законодательства РФ, 02.12.1996, № 49, ст. 5491.
3. Концепция реорганизации и развития туризма в РФ: Концепция утв. Указом Президента РФ от 22.12.95.- 28.12. (№ 247). Собрание законодательства РФ.- 1995.- дек. (№ 52); «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» (вместе с «Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года»), утв. распоряжением Правительства РФ от 19.07.2010 № 1230-р.
4. «Об утверждении Концепции федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в РФ (2011–2016 годы)», утв. распоряжением Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р (ред. от 08.08.2009); «Об утверждении Концепции сохранения и развития нематериального культурного наследия народов Российской Федерации на 2009–2015 годы», утв. приказом Минкультуры РФ от 17.12.2008 № 267; «О концепции федеральной целевой программы «Культура России (2012– 2018 годы)», утв. распоряжением Правительства РФ от 22.02.2012 № 209-р
5. «Стратегия развития Нижегородской области» (утв. постановлением Администрации Нижегородской области от 04.07.2001 № 153) // СПС Консультант плюс. ВерсияПроф. (Текст документа получен из Эталонного банка данных правовой информации Администрации Нижегородской области).
6. Постановление Законодательного Собрания Нижегородской области от 11.12.2003 № 771-III «О сохранении исторического центра г. Нижний Новгород» // Правовая среда, № 50 (496), 24.12.2003 (приложение к газете «Нижегородские новости», № 236(2928), 24.12.2003)
7. «Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия» (Заключена в г. Париже 16.11.1972). Конвенция вступила в силу 17.12.1975. СССР ратифицировал Конвенцию (Указ Президиума ВС СССР от 09.03.1988 N 8595-XI), ратификационная грамота сдана на хранение Генеральному директору ЮНЕСКО 12.10.1988. Конвенция вступила в силу для СССР 12.01.1989. // Международные нормативные акты ЮНЕСКО.- М.: Логос, 1993. С. 290 - 302. Свод нормативных актов ЮНЕСКО.- М.: Международные отношения, 1991. С. 290 - 302. Сборник международных договоров СССР. Вып. XLV.- М., 1991. С. 482 - 492.
8. Федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ (ред. от 12.11.2012, с изм. от 03.12.2012) «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2013) // Собрание законодательства РФ, 01.07.2002, № 26, ст. 2519.
9. Нудненко Л.А. Проблемы правовой регламентации охраны памятников истории и культуры в России // Конституционное и муниципальное право. 2010. № 2. С. 38 - 41.
10. Приказ № 28 «Об утверждении ведомственной целевой программы «Охрана объектов культурного наследия Нижегородской области на 2011-2013 гг.».
11. Федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов РФ».
12. <http://www.niann.ru/?id=417129>; <http://nnov.kp.ru/daily/26052/2964405/>.

**А. А. Кондрашкина**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ КАК СРЕДСТВО СОХРАНЕНИЯ КУЛЬТУРНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ**

Проблемы глобализации активно стали обсуждаться во второй половине XX века. Повышенный интерес объяснялся как повсеместным распространением новых тенденций общественного развития, так и актуализацией глобальных проблем человечества. Однако попытки дать концептуальное выражение феномену глобализации столкнулись с целым рядом противоречий, характеризующих процессы становления и развития нового типа цивилизации. Прежде всего, это процессы централизации и фрагментации, которые проявляются как на глобальном, так и на локальном уровнях мировой системы.

Сложность и противоречивость этих процессов отражается и на уровне их теоретического осмысления. Так, фрагментация мирового пространства понимается исследователями через призму регионализации, децентрализации, дезинтеграции, дерегулирования, разгосударствления и т. д., делящие общество на фрагменты, части, единицы. В то же время централизация, рассматриваемая зачастую как синоним глобализации, получает осмысление в контексте понятий транснациональности, транскультурности, универсализма и интеграции, выражающих идею единства мира и общности перспектив развития для человечества.

Несмотря на множество альтернативных, зачастую противоположных точек зрения на феномен глобализации в контексте настоящего и будущего общей установкой становится её понимание в качестве системного фактора, инициирующего изменение всех структур и подструктур общества, охватывающего своим влиянием не только экономику и политику, но и ценностно-культурное пространство.

Прежде всего, глобализация мировой культуры носит комплексный характер и проявляется во встречающихся, зачастую противоречивых по отношению друг к другу процессах. С одной стороны, очевидна нацеленность глобализации на максимизацию экономического, научно-технического и культурного взаимодействия разных стран, результатом чего становится усложнение и уплотнение всей системы хозяйственных и культурных связей. С другой стороны, данные взаимодействия сопровождаются процессами фрагментации и автономизации в рамках социально-культурных целостностей разного уровня, которые могут приводить к дезинтеграции и отчуждению.

В целом глобализация выступает как процесс интеграции, формирования качественно новой взаимозависимости современного мира, в которой доминируют универсальные характеристики. Наиболее уязвимыми в этой ситуации оказываются те модели существования, которые не находят точек соприкосновения с универсализированной культурой, её институтами и системой ценностных ориентиров.

Экспансия технологии, установок рационализма и прагматизма способствует культурной унификации, вытесняя на периферию субъективные опыты освоения действительности и, создавая тем самым угрозу для существования национальных культур и их элементов. Информационные, экономические и политические процессы делают их границы проницаемыми для новаций и подвергают угрозе размывания различные формы культурной идентичности.

Тем не менее существующая потребность включения в общемировое культурное пространство побуждает к активному разностороннему межкультурному взаимодействию, информационному и ценностному обмену между различными социокультурными общностями. И в этих условиях возникает «глобальная проблема сохранения и развития собственной культуры на основе плодотворного приобщения к общему руслу мирового развития».

Усложнение мировой системы сопровождается потребностью различных народов в культурной самоидентификации и стремлением сохранить собственные



культурные ценности и самобытность, что на практике может выражаться в активном неприятии ценностей других культур и обострению конфликтных отношений между ними. В связи с этим особое значение приобретает осознание потенциала культурного наследия, выстраивающего взаимосвязи между культурами разных народов в глобальном мире, обеспечивающего преемственность между культурой предыдущих поколений и современной культурой.

Сложность и противоречивость этих процессов отражается и на уровне их теоретического осмысления. Так, в последние годы уделяется всё больше внимания культурному наследию и возможности использования его потенциала в практическом плане, а также на теоретическом уровне расширяется и углубляется представление о культурном наследии и его функциях.

Эволюция отношения к культурному наследию и его потенциалу включает в себя переход от его традиционного понимания как совокупности аспектов прошлого, которые люди сохраняют, культивируют, изучают и передают следующему поколению к восприятию наследия как субъекта динамического изменения, как целостной и развивающейся социокультурной системы, «активно взаимодействующей со средой и транслирующей определенную, меняющуюся во времени и пространстве информацию».

Традиционное значение культурного наследия определяется тем, что его элементы несут в себе культурные и цивилизационные коды нации, объединяющие граждан на основании понимания общих культурных ценностей и исторической судьбы. В этом смысле культурное наследие является определяющим фактором сохранения культурной и национальной идентичности общества, забота о которой в условиях глобализации становится условием выживания народа как носителя самобытной культуры. Утрата идентичности означает потерю интеллектуального и творческого потенциала нации, без которых становится невозможным её дальнейшее развитие.

В последние годы все большее распространение в профессиональных кругах теоретиков и практиков в сфере культуры получает представление о культурном наследии как важном активе социального и экономического развития, создающем конкурентные преимущества в глобализирующемся мире. Так, в рамках Национального доклада, подготовленного экспертами по результатам деятельности российской секции международной выставки ЭКСПО-2010 и общественного проекта «Российский дом будущего» подчеркивается, что культурное и историческое богатство, «брендинг» культурного и исторического наследия все чаще используются в качестве эффективного инструмента утверждения лидерства той самой «мягкой силы», которая необходима для продвижения национальных интересов на международной арене.

Итак, открытость и проницаемость современного общества ставит проблему цивилизационных отличий и межкультурных контактов, соотношения единичного и всеобщего. Транскультурные пересечения, усложняющие содержание и характер коммуникации в мире, «выстраивают» принципиально новые перспективы интеграции и дезинтеграции культур и их компонентов. Данные тенденции актуализируют потребность в сохранении культурной национальной идентичности, которая сталкивается с задачами социального и экономического развития в рамках глобального мира. В этих условиях на первый план выносятся интеграция наследия в повседневную жизнь общества, его «витализация» как ключевого ресурса, способного обеспечить устойчивое развитие города, региона, государства.

**О. А. Шабалин**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУЛЬТУРНЫХ ЦЕНТРОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ В СФЕРЕ РЕГИОНАЛЬНОГО ТУРИЗМА**

Нижегородская область, по оценкам международных экспертов, входит в десятку наиболее перспективных субъектов Российской Федерации, в которых туризм может стать одной из бюджетообразующих отраслей. Это связано с тем, что Нижегородский край перспективен для самых разных видов путешествий. Анализ статистических данных о развитии Нижегородского рынка туристских экскурсионных услуг показывает, что наибольшую долю во внутреннем туризме занимает лечебно-рекреационный, культурно-познавательный и круизный виды туризма.

Широкий спрос на всевозможные виды отдыха непосредственно в Нижегородской области связан с тем, что в отношении туризма Нижегородская область имеет важное конкурентное преимущество по сравнению с другими регионами европейской части России, обладая уникальным сочетанием природных богатств и традиций, связанных с развитием традиционных промыслов и ремёсел. Сочетание культурных центров является тем базисом, на основе которого и должен развиваться региональный туризм».

Огромное историко-культурное наследие Нижегородской области представлено более чем 3 тысячами памятников истории, культуры и архитектуры, из которых 1301 являются памятниками федерального значения (Соловьевское городище, Голенищевское, Вачский район, Городецкий вал и ров, Погибловское селище, Ардатовский район, Городище ананьинской культуры в Воскресенском районе, Нижегородский Кремль, собор Александра Невского, Спасский кафедральный Старо-Ярмарочный собор)

Уникальные объекты историко-культурного и духовного наследия, а также более 370 музеев, сотни выставочных залов, галерей и мастерских – все это создает достаточный потенциал для успешного развития в области культурно-познавательного туризма. Нижегородская область входит в десятку исторических территорий России и занимает лидирующее место в сфере народных художественных промыслов.

В качестве наглядных примеров, имеющих большое значение в потенциальном развитии сферы культурно-познавательного туризма, выступает множество культурных центров. К примеру, город Городец, отметивший в 2012 г. 860-летие, славится деревянными домами, украшенными глухой барельефной и прорезной деревянной резьбой. Каменные купеческие дома украшены крылечками с ажурным кружевом чугунных навесов, роскошными металлическими дымоходами и водостоками. В одном из таких особняков, принадлежавшем купцу И. П. Облаеву, располагается краеведческий музей. Здесь, как и много лет назад, процветает городецкая роспись, золотая вышивка, лозоплетение, гончарное искусство, выпечка медовых пряников, резьба по дереву. Резьба пряничных досок достигла уровня высокого мастерства и стала подлинным искусством. Современный Городец справедливо называют «городом мастеров» [1].

Семенов — старинный крупнейший центр художественной обработки дерева. Он внесен в список исторических населенных мест России как памятник градостроительства под открытым небом. Автор плана постройки города — известный русский архитектор Я. И. Ананьин использовал архитектурные принципы французского градостроительства, когда все улицы сходятся к одной площади. На предприятиях художественных промыслов — «Хохломская роспись» и «Семеновская роспись» можно увидеть, как изготавливаются хохломские сувениры и матрешки. Уникальность обоих вышеназванных населенных пунктов обусловлена как архитектурными и планировочными особенностями, так и развитыми ремеслами, что значительно повышает их культурно-туристический потенциал.

Поэтому в настоящее время очень важно создавать условия для инвесторов, в том числе местных предпринимателей. Необходимо очень тщательно продумать механизм стимулирования, который в том числе должен предусматривать и налоговые льготы. (Уже сегодня в Нижегородской области есть показательные примеры инвестирования в объекты туристической инфраструктуры с целью привлечения индивидуальных и корпоративных клиентов.). Следует также учесть, что развитие туристического бизнеса способствует созданию дополнительных рабочих мест для местных жителей, что позволяет решать актуальные социальные задачи. «Также целесообразно использовать опыт развитых стран, где в туристических городах в непосредственной близости от вокзалов есть специальные информационные пункты. Нужна не только современная развитая инфраструктура, но и подробная, доступная информация о ней».

Основными факторами, сдерживающими развитие внутреннего и въездного туризма в Нижегородской области, являются следующие:

- недостаточность маркетинговых мероприятий по продвижению нижегородского турпродукта на российский и международный туристские рынки;
- неизвестность региона на туристском рынке вследствие «закрытости» Нижегородской области для российских и иностранных туристов до 1991 года.
- низкая конкурентоспособность нижегородского турпродукта по цене и качеству;
- недостаточное количество средств размещения туристского класса с современным уровнем комфорта;
- неразвитая туристская инфраструктура: недостаток комфортабельного транспорта, неудовлетворительное состояние дорог, недостаточное количество предприятий общественного питания, придорожного сервиса, средств развлечения на туристских маршрутах;
- неудовлетворительное состояние объектов историко-культурного и природного наследия;
- значительный моральный и физический износ существующей материальной базы коллективных средств размещения;
- дефицит высококвалифицированных управленческих кадров и обслуживающего персонала (средства размещения и предприятия общественного питания);
- отсутствие системы статистического учета, что не позволяет оценить динамику отрасли области в целом и четко просчитать бюджетную эффективность государственной поддержки развития ВВТ;
- ухудшение общественной безопасности и экологической обстановки в стране;
- недостаточный уровень развития сферы дополнительных услуг (транспортных, услуг гидов-экскурсоводов со знанием иностранных языков, гидов-проводников и других) [2].

Для формирования конкурентоспособного продукта культурно-познавательного туризма, во-первых, следует создать туристско-экскурсионные зоны регионального значения. Для сохранения исторического облика городов требуется разработать и утвердить на местном уровне концепции градостроительства по наиболее привлекательным историческим городам и поселениям. Среди основных задач в области культурно-познавательного и этнографического туризма – разработка перспективных планов развития туристской инфраструктуры исторических населенных мест, которые являются или могут стать популярными туристскими центрами, создание новых объектов показа, музейно-туристских комплексов, удовлетворяющих потребности иностранных туристов. Самое главное – необходимо привлечь инвесторов на создание объектов гостинично-туристской инфраструктуры – музейно-туристских комплексов.

Развитие сферы туризма стимулирует развитие ремесел, что в частности позволяет в дальнейшем развивать область туризма, расширять туристскую инфраструктуру. Таким образом, качественное взаимодействие в сфере культурно-познавательного туризма позволяет способствовать развитию как экономики, так и культуры [3].

Число туристов, посетивших Нижегородскую область, выросло в 2012 году более чем на 50 тысяч и превысило 700 тысяч человек – сообщил журналистам заместитель министра малого предпринимательства, потребительского рынка и услуг Нижегородской области Владимир Селезнев. «В прошлом году область посетили более 650 тысяч туристов. В этом году уже более 700 тысяч. Полагаю, что мы подойдем к 800 тысячам [4].

По прогнозам Всемирной туристской организации, в ближайшие десятилетия общие темпы роста туризма сохранятся. Россия при соответствующем уровне развития туристской инфраструктуры способна будет принимать в год до 40 млн иностранных туристов. И Нижегородская область имеет все шансы занять лидирующую позицию в сфере туризма на территории Российской Федерации. Потенциально к 2020 году Российская Федерация может войти в первую десятку самых популярных стран, посещаемых туристами [5].

#### Литература

1. Постановление Правительства Нижегородской области от 30 ноября 2006 г. № 398 об утверждении областной целевой программы «Развитие въездного и внутреннего туризма в нижегородской области в 2007–2011 годах.

2. Нижний Новгород. [Эл. ресурс] – Режим доступа: [http://zakon.scli.ru/ru/legal\\_texts/list\\_statutes/index.php?do4=document&id4=929e6bf1-7941-4d53-9673-b38816391846](http://zakon.scli.ru/ru/legal_texts/list_statutes/index.php?do4=document&id4=929e6bf1-7941-4d53-9673-b38816391846)

3. Нижний Новгород. [Эл. ресурс] – Режим доступа: <http://stra.teg.ru/lenta/innovation/307>

4. Нижний Новгород. [Эл. ресурс] – Режим доступа : <http://www.votpusk.ru/news.asp?msg=444236#ixzz2>

5. Куфтырёв И. Г. Развитие туристического сектора Нижегородской области как отраслевого рынка в рамках региональной инновационной системы / Нижний Новгород [Эл. ресурс] – Режим доступа : [fup.unn.ru/files/kuftyrev.doc](http://fup.unn.ru/files/kuftyrev.doc)

**А. С. Балаболкин**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **О ПРОБЛЕМАХ СОХРАНЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОМЫСЛОВ КАК ОБЪЕКТОВ НАЦИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУР В СИСТЕМЕ МНОГОУРОВНЕВОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

В тысячелетней истории России были периоды расцвета и смутного времени, великие победы и горечь поражений. Великая многонациональная держава росла и крепла, стараясь быть любящей и мудрой матерью для всех населяющих ее народов. Последние двадцать лет многое делалось для стирания нашей исторической памяти и уничтожения национальной культуры.

Нежелание помнить отнюдь небезобидно. Это болезнь нашего времени, охватившая не только искусство, но и образование, науку, другие значимые сферы человеческой деятельности. Пресловутая глобализация чревата не только экономическими и социальными потрясениями. Она унифицирует человеческие души, а это гораздо страшнее. Стандартизация вкусов, триумф массовой культуры американского образца, уход молодежи в виртуальное пространство – третий тип транскультурализации (по Питеру Бергеру) представляет наибольшую опасность. Однообразная архитектура спальных районов, создавая агрессивную визуальную

среду, пытается занять центры городов, уничтожая здание за зданием, целые кварталы исторической застройки, хотя, например в Голландии, где земля под строительство на вес золота, бережно сохраняются даже деревянные здания, которым сотни лет.

Навязываемые в России «уникульт» и «унисекс» позволяют отключить память сердца и не думать ни о традициях, ни о национальной культуре. Когда один высокий чиновник сказал, что в XXI век Россия не должна идти в сарафанах и кокошниках, показалось странным, что такая высокоинтеллектуальная и высокотехнологичная держава, как Япония, смело идет в XXI век в кимоно и как красиво идет. Давно известно, если хотят подорвать нацию, начинают с подрыва национальной культуры. Манкуртизация народов преследует цель – создание общества потребления, где великие и малые народы превращают население в массы без исторических и культурных корней. Без бережного отношения к национальным корням, крона национальной культуры желтеет и осыпается.

Там, где человек чувствует генетическую связь с родной землей, знает и любит историю своего народа, включая историю своей малой родины, он не будет жарить шашлыки на Вечном огне. Патриотизм нельзя воспитать на пустом месте. Он должен быть наполнен животворящими силами, подчеркивающими национальное своеобразие. Нет цели – охаивать другие страны и народы. Есть благая цель – любить свою великую родину Россию и сделать все для того, чтобы она занимала достойное место в мире.

Художественные промыслы, как и вся многонациональная культура, переживали взлеты и падения, и требовались усилия государства, всех неравнодушных людей, чтобы дать промыслам шанс возродиться. Например, в конце XIX – начале XX века возрастает интерес к национальному наследию и народному искусству. Ученые и искусствоведы изучают памятники национальной культуры, публикуя интереснейшие исследования. Значительную роль в этот период в судьбах народных промыслов играли земские организации. Они оказывали реальную помощь промыслам и собирали ценнейший фактический материал: технологический, экономический и статистический. Издавались многочисленные иллюстрированные сборники по кустарным промыслам всей России. Новый этап развития народного искусства наступает в послереволюционные годы. В результате трудов ведущих искусствоведов и собирателей и организации нескольких крупных выставок в 1931 году был создан Научно-исследовательский институт художественной промышленности (НИИХП), осуществлявший художественное руководство народными промыслами. В 1957 году стал издаваться журнал «Декоративное искусство СССР», публиковавший статьи по вопросам народного искусства.

Развитию национальных культур даже малых народов уделялось пристальное внимание. Народное искусство и художественные промыслы имели государственную поддержку на всех уровнях. Проводились всесоюзные и всероссийские семинары с приглашением ведущих мастеров и искусствоведов. На крупнейших выставках в стране и за рубежом, регулярно экспонировались произведения художественных промыслов и народного декоративно-прикладного искусства. Ведущие мастера лично демонстрировали свое искусство на ЭКСПО и других форумах, получая всемирное признание. Лучшие становились лауреатами Государственных премий, получали звания заслуженных и народных художников, награждались орденами и медалями, их работы приобретались в коллекции крупнейших государственных музеев. Восьмидесятые годы можно считать годами расцвета художественных промыслов.

Началась перестройка, затем развал СССР и «лихие 90-е». В результате всевозможных махинаций и приватизаций сильно пострадали базовые отрасли, обеспечивавшие нормальное развитие державы. В еще большей степени пострадала национальная культура, что, может, не столь заметно для невнимательного взгляда, но от этого не менее трагично. Не зря говорят – бойтесь равнодушных. Пора говорить об экологии культуры, а то наше народное искусство тоже придется заносить в Красную книгу. С начала XXI века объем производства изделий народных

художественных промыслов сократился более чем на треть, а численность народных мастеров – почти наполовину. На всю Россию осталось около 250 предприятий народных промыслов и две трети из них либо убыточны, либо нерентабельны. А ведь подавляющее большинство таких предприятий находятся в небольших городах и поселках и с момента своего возникновения являются градообразующими. А это вся инфраструктура и клубок интеграционных проблем. Люди сидят без работы и без надежды на улучшение. Фактически уничтожены воронежское ткачество, вятское кружевоплетение, мстерская вышивка, художественный хрусталь из Гусь-Хрустального, знаменитая фабрика «Хохломской художник» из поселка Семино Нижегородской области. Огромные проблемы у жостовской росписи, палехской миниатюры, скопинской керамики и многих других.

Среди регионов России Нижегородская область занимала особое место по богатству и разнообразию художественных промыслов. Обработка дерева и металла, вышивка и ткачество, керамика и камнерезное искусство позволяют почувствовать ширину устремлений и талант народа.

Жемчужиной и символом художественных промыслов России по праву считается Золотая Хохлома. Предприятия художественных промыслов были высоко рентабельными, продукция пользовалась огромным спросом в стране и за рубежом. На них работали целые семьи, образуя трудовые династии. В местных школах на уроках труда и изобразительного искусства дети осваивали азы ремесла и изучали историю промысла своей малой родины, понимая ее связь с огромной страной. После школы многие приходили на предприятие, и народный промысел становился профессией на всю жизнь.

В Нижегородской области к началу 90-х годов XX столетия работало 26 предприятий художественных промыслов, на которых трудилось более 15 тысяч мастеров. На сегодняшний день сохранилось 12 предприятий, из которых стабильно работают только 3.

Необходимо разобраться, как вместе с недвижимостью и средствами производства удалось приватизировать нашу национальную культуру. Почему в уставном капитале предприятий нет ни одного процента государственного? Почему допускается перепрофилирование предприятий художественных промыслов? Нужно бороться с низкосортной контрафактной продукцией, сбивающей цены перед невзыскательным покупателем и создающей дополнительные проблемы выживания уцелевших художественных промыслов.

Разрушители образования и культуры пренебрежительно относятся к традиционному народному искусству, пытаясь заменить его внехудожественным постмодернизмом, предпочитая традиционному языку искусства, отшлифованному веками, «мусорный новояз» инсталляций. Пора остановить эту мутную волну глобального отупения и прикоснуться к чистому роднику национальной культуры.

Без серьезной поддержки государства изменить ситуацию вырождения художественных промыслов и угасания национальной культуры невозможно. Нужна серьезная планомерная работа. Пора создавать государственные фонды поддержки народных художественных промыслов. В Нижнем Новгороде, объединяющим регион с богатейшими традициями народных художественных промыслов, нужно провести всероссийскую выставку народных художественных промыслов и научно-практическую конференцию по проблемам сохранения и развития народного искусства всех регионов России. В рамках конференции можно было бы провести практические семинары для мастеров промыслов с привлечением ведущих искусствоведов государственных музеев России.

Концепция внедрения народных художественных промыслов в педагогический процесс как компонент региональной культуры должна осуществляться на всех уровнях, начиная с детского сада и заканчивая высшей школой

Если в детском саду будет мебель с хохломской росписью, это будет способствовать воспитанию национального самосознания и любви к народному искусству.

Если на уроках изобразительного искусства в школе педагог, обучавшийся у мастера, а не по книгам, покажет детям, как создается изделие художественного промысла, например хохломская ложка, и дети попробуют изобразить «рыжик» – вот тогда у них появится любовь к национальной культуре и гордость за свою родину.

Для полноценной подготовки педагогов народных художественных промыслов нужно создавать учебно-научные производственные комплексы, чтобы обеспечить связь между мастерами художественных промыслов и педагогами, поскольку правильная подготовка подразумевает обучение только «под мастером».

Люди с высшим образованием нужны в руководстве промыслами, в организации процесса производства и реализации продукции, в искусствоведческой работе. При подготовке художников нужно учитывать специфику, чтобы академические приемы рисунка и живописи не стерли лицо промысла, не подменяли традиций.

Поддержка национальной культуры должна быть возведена в ранг государственной политики. Только тогда Россия станет великим многонациональным государством.





## **СЕКЦИЯ 10**

### **МОЛОДЕЖНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНИЦИАТИВЫ**

**Р. Аркенбош<sup>1</sup>, Л. Ньюкамер<sup>1</sup>, М. Ритцен<sup>1,2</sup>**  
(<sup>1</sup>Университет прикладных наук Зюйд, г. Хеерлен;

<sup>2</sup>Технологический университет Эйнховена, г. Эйнховен, Нидерланды)

## **ПЕРЕБОРУДОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ЗДАНИЯ ЦЕРКВИ В УСТОЙЧИВОЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ В НИДЕРЛАНДАХ (тезисы)**

В данной работе представлен вариант возможного устойчивого переоборудования заброшенных зданий церквей в Нидерландах на основе научного исследования, проведенного университетом Зюйд. Исследование показало, что к 2020 году в Нидерландах 1100 церквей из 4000 перестанут использоваться.

Так как церкви рассматриваются как важный общественный, культурный и религиозный элемент голландского общества, существует огромный интерес к возможному переоборудованию этих зданий. В силу того, что многие церкви в Голландии не отличаются высокими показателями энергосбережения и высокими качествами помещения, при повторном использовании необходимо улучшение экологической эффективности зданий. В этом исследовательском проекте повторное использование церкви сочетается с обращением к общественному и демографическому развитию окружающего пространства. В исследуемом районе население демографически не сбалансировано. Приблизительное количество пожилых людей велико, и эта цифра до сих пор растет, что является результатом сокращения количества рабочих мест и увеличения числа граждан с низким доходом. Существующие здания появились в результате широкомасштабного освоения угольных шахт в этом регионе, и после закрытия шахт в период 1960–70-х гг. постепенно сформировалась эта проблема. Исследовательский проект основывается на дизайнерской концепции «Зеленые уголья», в нем сочетаются три основополагающие стороны дизайна: *зеленая растительность, прошлое и будущее*. Имеется в виду возможное использование здания. По этой причине деревянные прозрачные конструкции типа «коробка в коробке» дадут возможность многофункционального использования церкви. Конструкция сама по себе в структуре своей не является зависимой от существующего здания и имеет в основе своей деревянные соединения для обеспечения еще большей практичности демонтажа конструкции. История окрестности, связанная с угледобычей, будет снова представлена использованием заброшенных ранее коридоров глубиной приблизительно 825 м как источника тепла. Коридоры наполнены водой, т. к. имеют природное происхождение, температура воды – прибл. 28 °С. Вода энергоэффективным образом обеспечивает обогрев системы полов тепловым насосом. Общая характеристика устойчивости дизайна усиливается за счет создания естественной вентиляции и замкнутого цикла водоснабжения. Окружающие зеленые насаждения также используются в дизайне церкви. Они будут представлены длинной полосой из зеленых растений, чтобы подчеркнуть существующую ось.

Данный проект демонстрирует, что при использовании концепции «Зеленые уголья» при адаптивном переоборудовании церкви может быть сформировано устойчивое оживленное окружающее пространство, при этом увеличивается и общая ценность здания. Введение элемента зелени в интерьер церкви усиливает дружелюбность по отношению к пользователю и открытый характер конструкции. Завершение проекта планировалось с учетом возможного создания легко изменяемой конструкции. История района будет представлена использованием коридоров угольных шахт с учетом концепции температурных режимов.

*Е. С. Гусева, Е. А. Иванова, Е. А. Лебедева  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК**

Экологическая доктрина Российской Федерации, одобренная Правительством РФ от 31 августа 2002 г., устанавливает, что одной из основных задач государственной политики в области экологии является снижение загрязнения окружающей среды и ресурсосбережение.

Эффективным решением поставленной задачи является использование энергосберегающих технологий в промышленных котельных [1].

Первое – реконструкция промышленных котельных в мини-ТЭЦ. Это означает получение в действующих котельных не только тепловой, но и электрической энергии. Электроэнергия может быть получена на базе газотурбинных установок, газовых поршневых двигателей или паровых турбогенераторов [2].

Оценивая указанные способы получения электрической энергии при реконструкции действующих котельных, можем сделать вывод, что наименьшие капиталовложения имеют мини-ТЭЦ с паровыми турбинами.

Паровой турбогенератор с противодавлением является наиболее оптимальным вариантом. Это обуславливается минимальными капиталовложениями в реконструкцию и наличием пара в действующей котельной. Выбор подкреплен и тем, что в настоящее время производство паровых турбин (конденсационных и противодавленческих) малой мощности (от 250 кВт до 3 МВт) налажено на Калужском турбинном заводе (ранее выпускались лишь турбины для электростанций мощностью 100 МВт и выше).

Полученную из отбросного пара электрическую энергию предлагается использовать для покрытия собственных нужд котельной и электроснабжения производства. Количество получаемой энергии полностью покрывает потребности котельной в электроэнергии.

Одним из стратегических направлений ресурсосбережения является использование возобновляемых источников энергии. Наиболее технологически доступным и экономически целесообразным из них является солнечная энергия. Последние исследования [3] показывают достаточную энергооблученность регионов, не относящихся к благоприятным, но для которых проектирование и организация гелиоустановок являются возможными.

Анализ исследований в данной области показал, что применение солнечной энергии распространено в основном для теплоснабжения сельскохозяйственных зданий. На наш взгляд, научный и практический интерес представляет возможность использования гелиоустановок для энергоснабжения производственных процессов. Так, например, в технологии получения гальванического покрытия металлических конструкций имеется потребность в горячей воде различных температурных уровней – от 20 до 60 °С. Такой диапазон температур может быть получен путем использования солнечной энергии не только в летний, но и в осенне-зимний период. Горячая вода, идущая на производственные нужды, приготовленная таким способом, в стоимостном выражении получится во много раз дешевле, чем в котельной при сжигании топлива.

Ввиду необходимости больших объемов производственной воды целесообразно будет использование совместной работы солнечных коллекторов и системы горячего водоснабжения от котельной.

На рисунке представлена схема совместной работы мини-ТЭЦ и гелиоустановки.

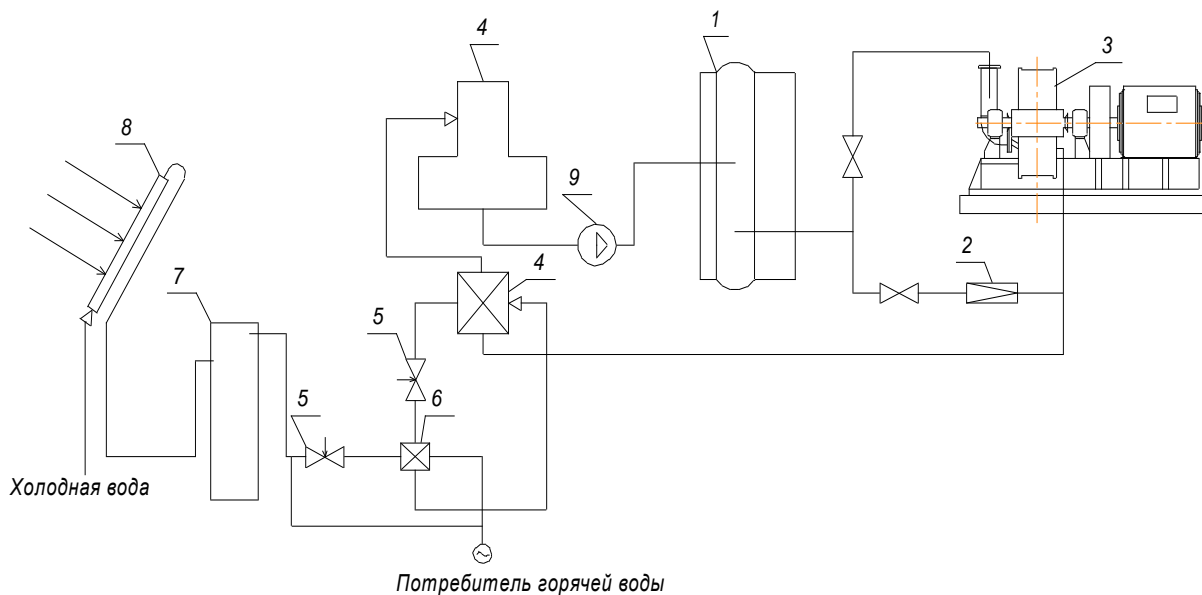


Схема совместной работы солнечных коллекторов и мини-ТЭЦ: 1 – котёл паровой типа ДЕ-10; 2 – паровая гребёнка; 3 – паровая турбина, 4 – блочная водоподогревательная установка; 5 – деаэратор атмосферный; 6 – регулирующее устройство; 7 – бак-аккумулятор; 8 – солнечный коллектор; 9 – насос питательной воды

Принцип работы такой системы заключается в следующем: пар с котла давлением 1,4 МПа подается на противодавленческую турбину. От турбины осуществляется отбор пара давлением 0,6–0,7 МПа, который используется для нагрева сетевой воды в бойлерных теплообменниках. Также в течение весенне-летнего и летне-осеннего периодов часть горячей воды для нужд горячего водоснабжения гальванического цеха готовится в коллекторе за счет солнечного излучения; затем нагретая вода, поступает в бак-аккумулятор, где хранится до момента ее использования, поэтому он должен иметь хорошую теплоизоляцию. Температура нагретой воды должна соответствовать требуемым параметрам и в случае необходимости подогреваться в сетевом теплообменнике.

Определим экономию органического топлива, которое ранее затрачивалось на производство электрической энергии на ТЭЦ и на приготовление горячей воды для гальванического цеха в заводской котельной, и, как следствие – снижение загрязнения атмосферы эквивалентно сэкономленному топливу.

Расход природного газа, который ранее сжигали на ТЭЦ для производства электроэнергии, необходимой для электроснабжения промышленной котельной, составляет 262 м<sup>3</sup>/ч. Годовой расход топлива составляет 1043,8 тыс. м<sup>3</sup>/год

Необходимый расход горячей воды для рассматриваемого гальванического цеха составляет 4012 л/ч. Расчетная тепловая мощность для нагрева требуемого объема воды составляет 280 кДж/с.

Определим расход природного газа, сжигаемого в промышленной котельной, для обеспечения данной тепловой мощности, м<sup>3</sup>/ч:

$$V = \frac{Q}{Q_i^r \cdot \eta_{КА}} \cdot 100 \quad (1)$$

где  $Q$  – требуемая тепловая мощность, кВт;  $Q_i^r$  – низшая теплота сгорания природного газа, кВт/м<sup>3</sup>;  $\eta_{КА}$  – КПД котельного агрегата.

Подставляя значения в формулу (1) получаем, что часовой расход природного газа для приготовления л/ч составляет 31,36 м<sup>3</sup>/ч.

На основе данных суммарной солнечной радиации для г. Н. Новгорода был проведен анализ обеспечения годовой тепловой нагрузки гелиоустановок и определено, что солнечный коллектор обеспечивает данную нагрузку на 57 %.

Тогда годовая экономия природного газа составит 124 тыс.м<sup>3</sup>.

Определим снижение загрязнения окружающей среды (выбросов оксидов азота, г/с) по следующим формулам,:

$$M_{NO_2} = 0,8 \cdot M_{NO_x} \quad (2)$$

$$M_{NO_x} = B \cdot Q_i^r \cdot K_{NO_2} \quad (3)$$

где  $M_{NO_x}$  – суммарное количество оксидов азота, г/год;  $B$  – расход природного газа м<sup>3</sup>/год;  $Q_i^r$  – низшая теплота сгорания природного газа – 35,6 МДж/м<sup>3</sup>;  $K_{NO_2}$  – удельный выброс оксидов азота - 0,05 г/МДж.

Годовой выброс оксидов азота  $NO_2$  в атмосферу от применения солнечных коллекторов снизятся на 0,18 т/год, от перевода промышленной котельной в мини-ТЭЦ – на 1,5 т/год.

Массовое использование энергосберегающих технологий в промышленной котельной позволит значительно улучшить экологическую обстановку в зоне размещения предприятия и повысить энергетическую эффективность используемого оборудования.

#### Литература

1. Данилов, О. Л. Энергосбережение в теплоэнергетике и технологиях: учебник для вузов / под ред. А.В. Клименко/О. Л. Данилов, А. Б. Гордеев, И. В. Яковлев. – М.: Изд. Дом МЭИ. – 2008. – 424с.

2. Щегляев, А. В. Паровые турбины. Теория парового процесса и конструкции турбин: учеб. для вузов: В 2 кн. Кн. 1.– 6-е изд., перераб., доп. и подгот. к печати Б. М. Трояновским. – М.: Энергоатомиздат, 1993. – 384 с.

3. Щукина, Т. В. Научно-методологические основы использования солнечной энергии в замещении тепловых нагрузок зданий / Т. В. Щукина //Автореферат дисс. на соискание уч. степ. д-ра техн. наук. – М., 2010. – 40 с.

**У. Д. Федорова, К. И. Огнева, Е. А. Лебедева**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ С ЦЕЛЬЮ ЗАМЕЩЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ТОПЛИВА**

Традиционные виды топлива являются невозобновляемыми источниками энергии. Рано или поздно они просто иссякнут. А загрязнение, созданное токсичными продуктами сгорания, еще долго будет воздействовать на человечество. Это особенно относится к бенз(а)пирену, веществу первого класса опасности с чрезвычайно малой величиной ПДК в атмосферном воздухе (ПДК<sub>сс</sub> = 0,1мкг/100м<sup>3</sup>). Бенз(а)пирен обладает канцерогенным эффектом, т. е. способностью вызывать онкологические заболевания. Особая опасность бенз(а)пирена заключается в том, что он способен накапливаться в организме подобно радиоактивным веществам. Кроме того, это вещество имеет необычайную химическую стойкость, а, следовательно, его накопление в почве, растительности и водоемах еще долго будет ощущаться природой и человеком.

Входящие в состав продуктов сгорания органического топлива оксиды азота (NO<sub>x</sub>) и оксиды серы (SO<sub>x</sub>) являются «кокканцерогенами», которые сами по себе не вызывают

онкологических заболеваний, но в присутствии бенз(а)пирена резко увеличивают его воздействие. В продуктах неполного сгорания топлива, кроме бенз(а)пирена могут содержаться оксид углерода и сажа. При сжигании твердого топлива выбрасываются в атмосферу большие количества золы, содержащей такие токсичные вещества как свинец, ванадий, мышьяк, хром, цинк и др.

Вышесказанное вынуждает специалистов-энергетиков повышать долю использования возобновляемых источников энергии.

Рассмотрим в качестве альтернативного источника теплоты солнечную энергию. Актуальность её использования в рамках экологической стратегии несомненна, так как применение гелиоэнергетики приведет к существенному сокращению загрязняющих атмосферу выбросов.

Энергетический потенциал этих источников огромен. Однако существует широко распространенное мнение, что солнечная энергия является экзотической и ее практическое использование – дело отдаленного будущего (после 2020 г.). Попытаемся опровергнуть установившееся мнение.

Подчеркнем основные достоинства солнечной энергии: её общедоступность и неисчерпаемость, а также практически полная безопасность для окружающей среды. Главный недостаток – погодные условия нашей страны.

Тем не менее расчеты показывают, что существует реальная возможность замещения части органического топлива путем установки гелиосистем различных типов и в нашей стране, особенно в южных районах. На рис. 1 представлены значения интенсивности солнечного излучения, поступающего на земную поверхность для г. Сочи.

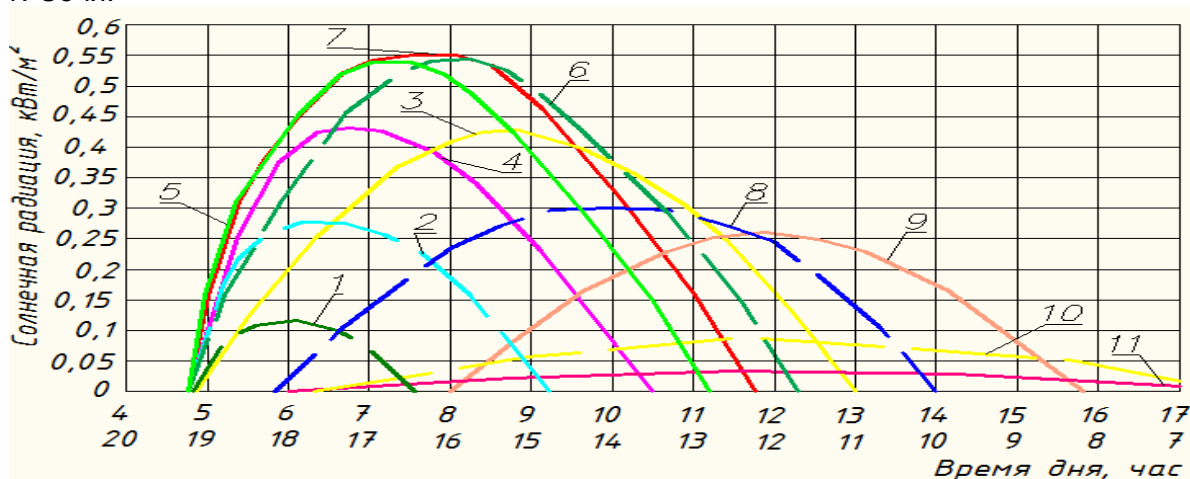


Рис. 1. Интенсивность солнечного излучения, поступающего на земную поверхность при ее разной ориентации по сторонам света в июле (город Сочи – 43.6° северной широты): 1 – С, 2 – С–СВ (С–СЗ), 3 – ЮВ (ЮЗ), 4 – СВ (СЗ), 5 – В–СВ (З–СЗ), 6 – В–ЮВ, 7 – В (З), 8 – Ю–ЮВ (Ю–ЮЗ), 9 – Ю, (1–9) – прямое излучение, 10 – отраженная радиация, 11 – рассеянная радиация

В качестве примера использования гелиосистемы рассмотрим котельную фабрики-прачечной производительностью 100 т белья в сутки, расположенной в окрестностях г. Сочи. Установленная номинальная мощность котельной, работающей на природном газе, составляет 6,58 МВт. Максимальный расход воды на горячее водоснабжение прачечной – 1,05 МВт. На рис. 2. представлена схема гелиоустановки для получения горячей воды в котельной.

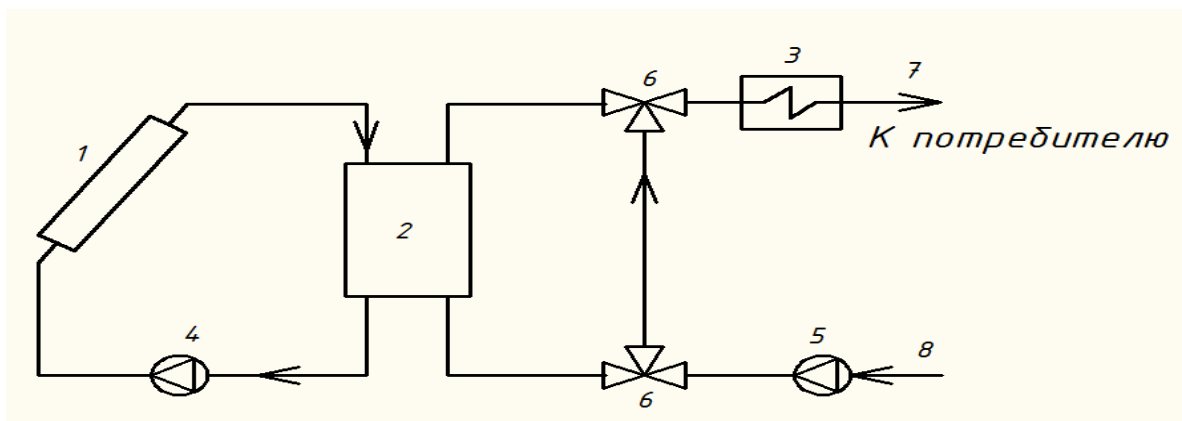


Рис. 2. Схема гелиоустановки: 1 – солнечный коллектор; 2 – аккумулятор; 3 – теплообменник; 4, 5 – насосы; 6 – трехходовой клапан; 7 – к потребителю; 8 – исходная вода

Для преобразования солнечной энергии применен плоский солнечный коллектор Viessmann Vitosol 100.

Высокочувствительное гелиотитановое покрытие эффективно поглощает солнечную энергию, благодаря чему достигается высокий КПД. Корпус Vitosol 100-F состоит из гелиостекла и высокопрочных алюминиевых рам. Материал устойчив к ультрафиолетовому излучению и воздействию окружающей среды, что обеспечивает долгий срок эксплуатации.

При объемном расходе одного коллектора 200 л/ч, нагреве воды на 25 °С, площадь коллектора составит 2,5 м<sup>2</sup>. Для получения 1,05 МВт тепловой энергии необходимо установить 4 таких коллектора.

В качестве второго примера приведем котельную установку с установленной мощностью 28,67 МВт, работающую на малосернистом мазуте марки М-100. Доля теплоты, поступающей на нужды горячего водоснабжения, составляет 9,6 МВт. Количество солнечных коллекторов Viessmann Vitosol 300-T – 18шт. площадью 4,3 м<sup>2</sup>.

300-T представляет собой высокоэффективный трубчатый вакуумный коллектор прямоточного типа, характеризуемый высоким коэффициентом использования солнечной энергии. Возможность ориентации отдельных трубок гелиоколлектора обеспечивает максимальное поглощение солнечных лучей и минимизирует потерю энергии.

Выполнен расчет экологической эффективности приведенных гелиосистем. Определен расход замещаемого топлива на приготовление горячей воды и соответствующее предотвращение выброса вредных веществ.

Ниже представлены графические зависимости предотвращенного загрязнения в приведенных ранее котельных при использовании солнечной энергии на нужды горячего водоснабжения (рис. 3, 4).

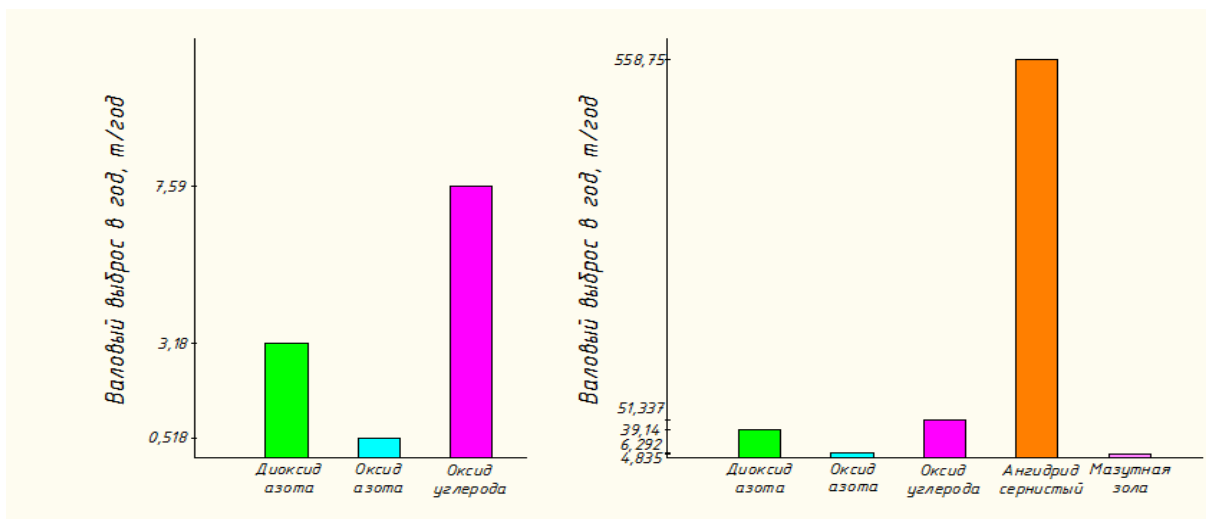


Рис. 3. Предотвращенные вредные выбросы при сжигании природного газа в котельной фабрики-прачечной

Рис. 4. Предотвращенные вредные выбросы при сжигании мазута в котельной с нагрузкой на горячее водоснабжение – 9,6 МВт

Анализ графических данных показывает, что при использовании гелиоустановок можно существенно сократить загрязнение атмосферного воздуха. Так, применительно к фабрике-прачечной предотвращаются выбросы вредных веществ: диоксид азота – 3,18 т/год, оксид азота – 0,518 т/год, оксид углерода – 7,59 т/год (см. рис. 3), а в промышленной котельной: диоксид азота – 98,37 т/год, оксид азота – 15,96 т/год, ангидрит сернистый – 3253,84 т/год, оксид углерода – 652,885 т/год, бенз(а)перен – 0,07 т/год, угольная зола – 1012,29 т/год (см. рис. 4).

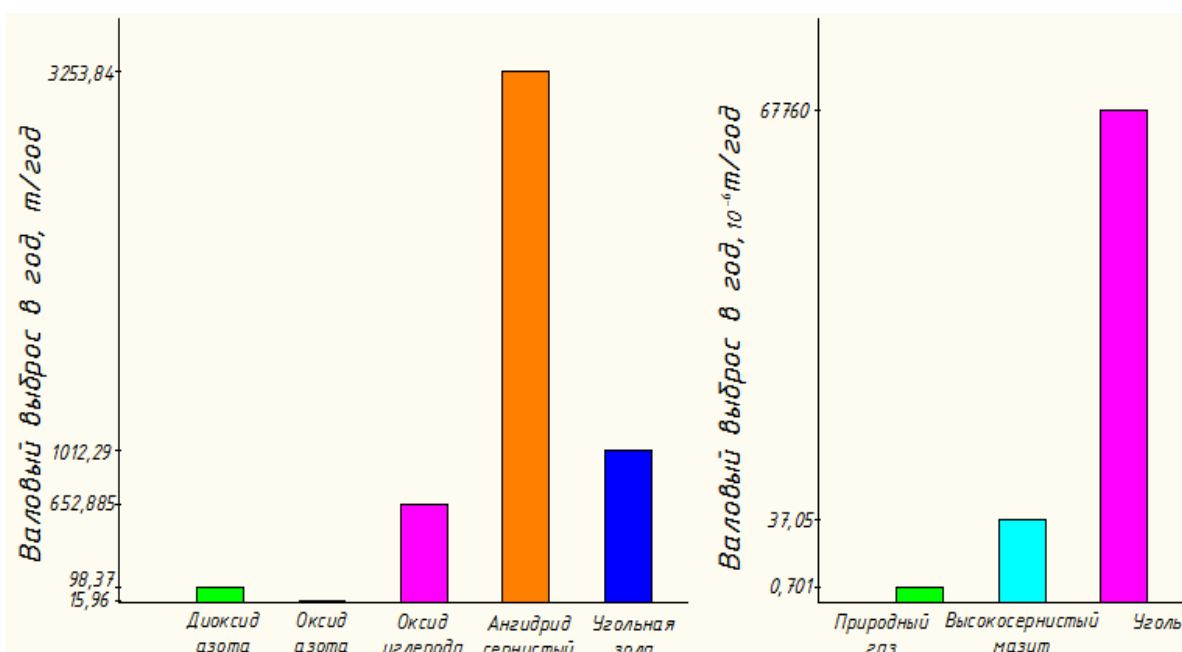


Рис. 5. Предотвращенные вредные выбросы при сжигании каменного угля в двух котельных установках

Рис. 6. Предотвращенные выбросы бенз(а)пирена при сжигании различных видов топлива



На рис. 5. представлены суммарные выбросы вредных веществ при использовании каменного угля в качестве топлива на приведенных ранее объектах.

На рис. 6 приведено сопоставление результатов расчета предотвращенного загрязнения атмосферы бенз(а)пиреном при условии работы этих двух объектов на различных видах топлива.

Таким образом, использование энергетического потенциала солнечной энергии для замещения органического топлива позволит существенно сократить выбросы вредных веществ в воздушный бассейн и тем самым способствовать оздоровлению окружающей среды в ближайшем будущем.

**М. Ю. Талялёв**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **МАЛОЭТАЖНОЕ ЖИЛОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО КАК СРЕДСТВО РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВОК ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

Острая потребность в обеспечении комфортным жильём большого количества населения страны в середине двадцатого века стимулировала переход от индивидуального строительства и строительства небольших двух- и трёхэтажных домов методом «народной стройки» к массовому индустриальному возведению пятиэтажных зданий, а в последствии – девятиэтажных жилых домов, разработанных по типовым зональным проектам. В настоящее время в крупных городах в условиях высокой стоимости земли ведётся активная застройка жилой зоны многоэтажными домами. Сводка по данным SSC за 2012 год приведена в таблице.

#### **Статистика многоэтажного жилого строительства**

Строительство домов этажностью 20 этажей и выше				
Город	построено		в стадии строительства	
	домов	макс. этажность	домов	макс. этажность
Екатеринбург	71	53	39	52
Новосибирск	20	25	30	26
Самара	22	27	22	33
Пермь	22	27	15	28
Хабаровск	21	27	10	27
Красноярск	10	27	19	29
Казань	6	25	21	37
Уфа	5	26	16	35
Челябинск	8	25	9	25
Саратов	4	24	11	39
Нижний Новгород	1	20	11	25
Воронеж	2	24	7	25
Омск	-	-	3	32

Очевидно, что при таких тенденциях в строительстве наиболее тревожно становится положение с экологической безопасностью высотных зданий. Это связано с увеличением «оторванности квартир от земли» и с очень малым значением соотношения предельной площади застройки к площади жилой зоны.

Масштабы преобразований, происходящих в городской среде, неизбежно отражаются на экологической ситуации. Это требует анализа современных подходов в использовании экологически ориентированной архитектуры в качестве средства экологической реконструкции городских территорий для достижения устойчивости среды.

Одним из важнейших методов развития и оздоровления городских экосистем, наряду с прочими, является малоэтажное строительство.

Исследования показывают, что при строительстве трёх- и четырёхэтажных ширококорпусных домов плотность жилого фонда может достигать нормативной плотности, принятой ранее для многоэтажной застройки. Поэтому при рациональном использовании земельных участков отпадает вопрос об экономической нецелесообразности подобного строительства, что позволяет более подробно рассмотреть преимущества подобной застройки.

Нельзя оставлять без внимания данные, характеризующие отрицательное воздействие многоэтажной застройки по различным аспектам на среду жизнедеятельности человека.

Во-первых, это развитие антисанитарии, которая обусловлена организацией в многоквартирных домах мусоропроводов, которые уже давно были признаны антигигиеническими. Очистные же устройства, необходимые для обеспечения должного состояния, отвечающего современным требованиям, в свою очередь, окажутся дополнительным грузом к экономической составляющей и ресурсопотребления жилого дома.

Во-вторых, с точки зрения психологического комфорта, жизнь на невысоких этажах наиболее благоприятна: сохраняется реальная связь с внешним миром. В Европе уже давно жизнь выше шестого этажа является вредной и непрестижной. По мнению большинства экологов градостроения, так оно и есть. Ведь в городских условиях, где обычно не обходится без промышленного производства разных масштабов, концентрация вредных веществ на высоте 30 м и более от продуктов производственной деятельности может быть достаточно высокая.

Ещё один фактор – это электромагнитное излучение, которое согласно исследованиям увеличивается на высоких этажах, особенно в домах с железобетонными панелями. Железобетонная конструкция не пропускает электроволны, заставляя их циркулировать по квартире, выдавая часть фона на более высокие этажи вплоть до чердака. Чем выше этажность, тем сильнее совокупный фон. Считается, что именно поэтому жители верхних этажей чаще страдают головными болями и плохим настроением.

Другие исследования, проведённые относительно недавно специалистами Курского государственного медицинского университета и Центра гигиены и эпидемиологии в Курской области, затрагивают такой фактор, как геомагнитное поле. Человеку для нормальной жизни необходим определённый уровень ГМП. Его ослабление может привести к серьёзным негативным последствиям для организма. Учёные исследовали параметры ослабления ГМП в тридцати пяти панельных и кирпичных девятиэтажных жилых домах. В результате был сделан вывод о том, что ослабление ГМП пропорционально высоте этажа, что связано с многослойным экранированием железобетонными перекрытиями. Коэффициент ослабления уже на восьмых и девярых этажах здания превышает предел, допустимый для рабочих мест. Однако формально нарушений санитарных норм нет, потому как для жилых зданий данный коэффициент пока не нормирован. Если человек много времени проводит в ослабленном ГМП, у него снижаются работоспособность и иммунитет, нарушается деятельность сердечнососудистой и вегетативной нервной систем. До недавнего времени исследования экранирующих свойств зданий и сооружений проводили в рамках гигиены труда, а все имеющиеся нормативные документы касаются только рабочих мест. Однако в связи с развитием крупных мегаполисов становятся более актуальными вопросы гигиены сверхвысотного строительства и безопасности строительных материалов, используемых при возведении жилых зданий.

Следующий аспект – это уровень шума внутридомового пространства, который естественным образом увеличивается пропорционально этажности и количеству квартир. Исследования показывают, что большинство жителей многоквартирных домов на первое место ставят проблемы, связанные с шумом, исходящим из соседних квартир или подъездов, нежели шум, исходящий с улицы и придомовой территории.

Всё вышеописанное характеризует недостатки многоэтажного строительства лишь с точки зрения экологии и здоровой среды жизнедеятельности человека. Однако существует ряд факторов, раскрывающих преимущество малоэтажных жилых домов по другим аспектам:

- простота и относительная дешевизна конструкций, в том числе и фундаментов, которые при таких нагрузках можно возводить на слабонесущих грунтах;
- возведение наземных частей здания без применения сложных технологий;
- поточность строительного процесса.

Заметно уменьшаются расходы и по обслуживанию по сравнению с многоэтажными зданиями: отсутствует необходимость устройства лифтовых шахт, мусоропроводов и технических этажей; снижается энергоёмкость (в том числе теплопотери из-за массивных межквартирных пространств).

Имеется также ряд социально-бытовых преимуществ: вход в квартиру почти с уровня земли, возможность хранения личных автотранспортных средств в цокольном этаже блок-квартиры; полная независимость в содержании блок-квартиры от соседей, а также возможность свободного общения с ними; возможность иметь личный придомовой палисадник или земельный участок, благоустраиваемый собственными силами жильцов.

И, конечно же, решающим преимуществом наряду с остальными является обеспечение условий безопасности проживания: простота эвакуации из квартиры в случае чрезвычайных ситуаций и техногенных аварий; возможность хранения в цокольном этаже аварийного запаса воды; удобный доступ ко всем частям здания спасателей и ремонтных служб; возможность должного контроля за детскими площадками из окон собственной квартиры.

Что касается ресурсопотребления, сложность обслуживания многоэтажных домов возрастает в разы по сравнению с малоэтажным жилым строительством. Немаловажно (как показывает в первую очередь зарубежный опыт) и то, что в подобных домах есть возможность использования альтернативных и независимых источников энергии, что становится проблемным, если дело касается высотных зданий. Сегодня есть возможность возводить энергонезависимые дома с системой жизнеобеспечения замкнутого цикла. Здесь могут применяться такие методы, как аккумулирование энергосистемы при помощи солнечной энергии; использование накопления дождевой воды в хозяйственных целях; наличие теплицы, в которой выращивают фрукты и овощи в неурожайное время года; наличие прудов для выращивания аквакультуры (рыб и/или водорослей) и/или небольшое фермерское хозяйство; системы экономии воды, вторичного её использования и системы переработки бытовых стоков.

Использование в архитектуре малоэтажных жилых домов позволит создать на практике жилую среду нового поколения, отличающуюся экологической эффективностью, индивидуальностью внешнего облика и высоким архитектурно-эстетическим уровнем.

#### Литература

1. Воронков, В. В. Доступное жильё и среда жизнедеятельности. – М. : РААСН, 2006. – 17 с.
2. Эпштейн, А. С. О взаимодействии государственной и муниципальной градостроительной политики. – РААСН: Москва-Белгород, 2008. – 88 с.
3. Сапрыкина, Н. А. Здоровые и безопасные дома как экологическая альтернатива. – РААСН: Москва-Белгород, 2008. – 103 с.
4. Scolcovo. // Go inside. – № 3. – 2011. – 24 с.

*М. А. Годяева, Ю. О. Родикова*  
(ННГАСУ, Н. Новгород, Россия)

## **ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОАРХИТЕКТУРЫ В РОССИИ**

Тема экологического строительства является очень актуальной на сегодняшний день в России и за рубежом. Активно ведутся как практические, так и теоретические поиски в этой области, но если за рубежом у «зеленой архитектуры» уже есть прочный фундамент, Российская Федерация делает только первые шаги в этом направлении.

Экоархитектура появилась как ответ на резкое ухудшение природной среды, связанное со стремительно развивающейся промышленностью. Значительное влияние на природу оказывает и урбанизация, охватывающая все большие территории и не прилагающая никаких усилий для сохранения экологического равновесия. Кроме этих аспектов, корни экологической архитектуры следует искать в альтернативных источниках энергии.

Не следует забывать и о влиянии здания на здоровье человека. Использование экологичных технологий призвано улучшить этот аспект и в целом сформировать экологичный образ жизни человека, мотивацию к сохранению и преобразованию окружающего пространства.

Так, в XXI веке люди пришли к понятию «зеленого строительства» – такого вида строительства и эксплуатации, при котором здание оказывает минимальное воздействие на окружающую среду, минимально потребляет энергетические и материальные ресурсы.

На западе такой вид строительства широко применяется. Для подтверждения качества «зеленые» здания проходят специальные системы оценки с присвоением сертификатов. Собственные системы уже разработаны в США, Великобритании и Германии. Россия на данном этапе делает свои первые шаги в этой области.

На сегодняшний день в мире существуют несколько систем экологической сертификации: LEED, BREEM и DGNB. Первой из систем стала BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), разработанная в 1990 году в Великобритании, следующей стала LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), разработанная в 1998 году в США. В процессе оценки зданиям начисляются баллы по выбранным критериям и затем присваивается соответствующий сертификат. Немецкая система DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) появилась в 2007 году. Она использует рейтинговый подход к оценке зданий с последующим присвоением категории. Благодаря гибкости как критериев оценки, так и подходов эти системы получили широкое распространение во всем мире.

В нашей стране движение по развитию «зеленого» строительства началось недавно. Россия – последняя из крупных держав, где был создан Совет по экологическому строительству. Требования к возведению зданий, соответствующих строгим нормам энергоэффективности и кодексам защиты окружающей среды, в России являются довольно высокими, но только на бумаге. Часто за «зеленые» технологии выдаются такие, которые за рубежом давно стали обязательными в обычном строительстве: механическая вентиляция, самостоятельная регуляция температуры системы отопления, энергосберегающие лампы, счетчики потребления воды и электричества. Вместе с тем большая часть участников архитектурно-строительного рынка сходятся во мнении, что сегодня в России сложились все необходимые предпосылки для развития экологического строительства:

- необходимость новых технологий;
- увеличения цен на электроэнергию;
- планы по увеличению энергоэффективности на 40 % к 2020 году;
- социальные и экономические проблемы, вызванные нерациональным использованием ресурсов и устаревшими строительными материалами и технологиями.

Внедрению «зеленых» технологий в России за последние годы стали уделять значительно больше внимания. Возросло количество конференций, семинаров и форумов, посвященных экологическому строительству. Постепенно увеличивается вывод на рынок экологичных и энергоэффективных материалов и технологий.

В прессе все чаще появляется информация о строительных проектах, реализуемых с применением технологий «зеленого строительства» в соответствии с международными системами оценки экологичности объектов недвижимости.

Осенью 2009 года был создан Российский Совет по экостроительству (RuGBC – Russian Green Building Council). Инициаторами стали работающие в России западные девелоперы. RuGBC – это некоммерческая организация, ее цель – распространение информации об экостроительстве и разработка национальных стандартов для «зеленого строительства».

Также в марте 2011 г. по инициативе Союза архитекторов России было создано некоммерческое партнерство «Содействие устойчивому развитию архитектуры и строительства – Совет по «зеленому» строительству» (НП «СПЗС»). Целями НП являются: исследование, развитие и поддержка инновационных проектов в области экоустойчивой архитектуры, а также привлечение в Россию лучшего западного опыта, технологий и конструкций.

В феврале 2010 года некоммерческой организацией «Центр экологической сертификации» при участии RuGBC, РАН, Гринпис и др. была разработана российская система добровольной сертификации объектов недвижимости, называемая «Зеленые стандарты». Она наиболее приспособлена под все особенности российской нормативно-правовой базы, технические регламенты, СНиПы и другие документы в сфере строительства. Система является рейтинговой, оценка производится независимым аккредитованным органом, с присвоением сертификата одного из уровней соответствия – стандарт, серебро, золото, платина. Сертификация объекта недвижимости проходит по нескольким направлениям: менеджмент, выбор участка и его благоустройство, водопользование и предотвращение загрязнения, архитектурно-планировочные и конструктивные решения, энергосбережение и энергоэффективность.

Также недавно создана система оценки зеленых зданий, созданная НП «СПЗС», которая была разработана на основе немецкой DGNB, учитывая тот факт, что все послевоенные ГОСТ и СНиП были составлены на основе немецкой документации.

На данный момент имеется солидный список зданий, получивших сертификацию по одной или нескольким международным системам. Однако по большей части это здания, построенные иностранными инвесторами при участии иностранных девелоперов. Но при этом в России существует экологическое строительство, финансируемое из местного или федерального бюджета.

В прессе громко прозвучало, что первой тренировочной площадкой для экостроительства в России стали объекты олимпиады Сочи-2014. На данный момент сертификацию по системе BREEAM получили около двенадцати объектов различного типа.

Из инновационных технологических решений и мероприятий в Сочи применены: солнечные батареи, солнечные коллекторы для нагрева воды и отопления, энергоэффективные материалы и оборудование, заправки для электротранспорта, энергетическое моделирование проектов, отдельный сбор мусора и др.

На основе анализа изученного материала выделим основные моменты, характеризующие ситуацию с экоархитектурой в России: для российского истеблишмента характерно скептическое отношение к экоархитектуре и отсутствие комплексного понимания этого вопроса. Зачастую здания называют экологическими, основываясь только на соблюдении СНиП, хотя они далеки от международных экостандартов. Застройщики считают экоархитектуру просто очередным маркетинговым ходом, имеющим целью повысить стоимость зданий. Отсутствует понимание того, что возрастание первоначальных инвестиций при использовании зеленых технологий быстро окупится за счет экономии энергии и воды. На территории

России действует множество устаревших стандартов, согласно которым при внедрении новых технологий экспертиза может остановить их использование только из-за отсутствия норм на их установку и эксплуатацию. Кроме того, отсутствуют квалифицированные специалисты в области экоархитектуры и энергоэффективности. Однако процесс уже запущен. Например, во Владивостоке, в техническом университете (ДВГТУ) архитектор Павел Казанцев уже 10 лет ведет курс экологического проектирования. Его студенты участвуют в международных выставках. Он написал учебник по экоархитектуре и разрабатывает проекты энергоэффективных общественных и жилых зданий.

Кроме того, в России практически отсутствует поддержка экостроительства со стороны власти, в отличие от запада, где это делается с помощью различных программ. Единственное движение на местах при поддержке местной администрации происходит в сфере энергоэффективного жилья. Редактируется нормативная база, появляются отдельные программы по энергоэффективности.

Но все же главным останавливающим фактором на пути развития экоархитектуры в России является ментальность людей. Никакие экологические нормы не будут работать, пока люди сами не осознают для себя их необходимость, наряду с необходимостью смены собственного стиля жизни и изменения привычек.

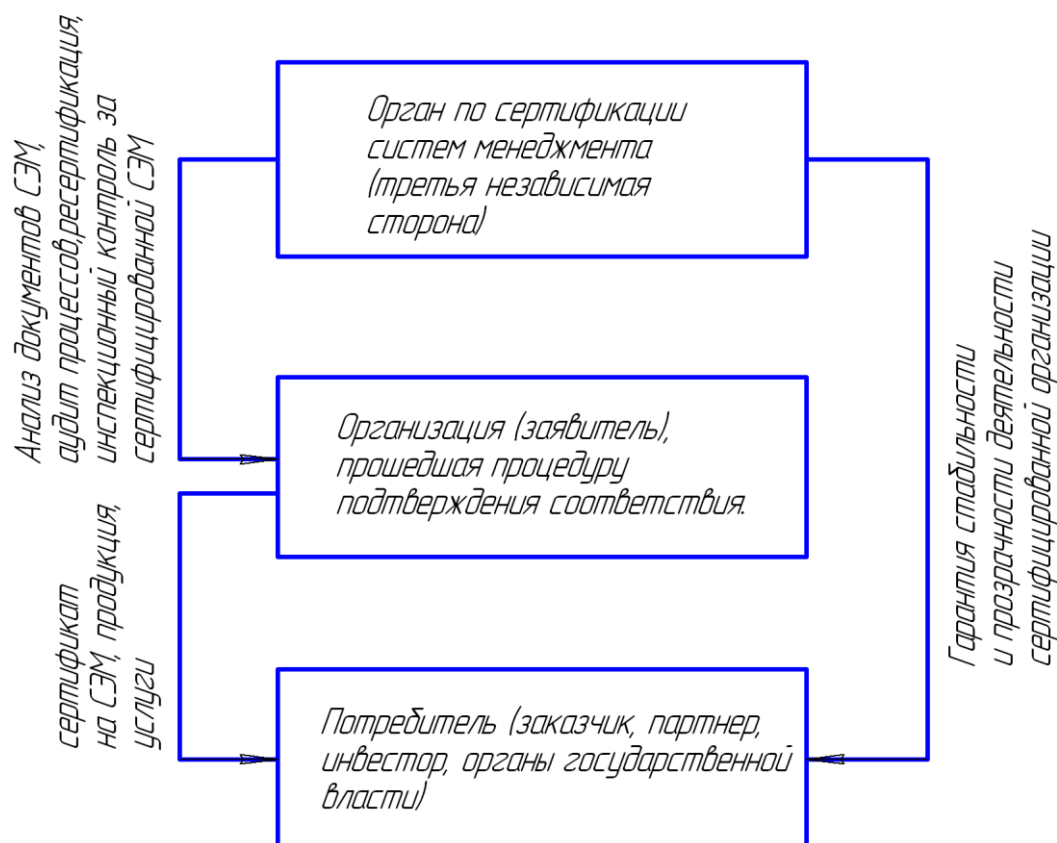
*Д. М. Сатаева, Л. В. Урявина, М. В. Чепурных  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЕРТИФИКАЦИИ СИСТЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА**

Внедрение и сертификация систем экологического менеджмента (СЭМ) по стандартам ISO серии 14000 является одним из способов повышения конкурентоспособности предприятий. Актуальность внедрения СЭМ возрастает в связи с вступлением России во Всемирную торговую организацию. Реализация требований СЭМ позволяет предприятиям минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, достичь экономии энергоресурсов, выпускать продукцию, соответствующую экологическим нормативам. Сертификация СЭМ является добровольной. Сертификат является доказательством наличия эффективной системы экологического менеджмента у производителя (рисунок).

Стандартами ISO серии 14000 предусмотрена разработка экологической политики предприятия, идентификация экологических аспектов, разработка планов и процедур управления, создание системы ответственности персонала и другие. Особое внимание при внедрении СЭМ уделяется выполнению законодательных требований в области экологии.

Для обеспечения безопасности окружающей среды и снижения аварийных ситуаций вопросы охраны окружающей среды становятся первостепенными при проектировании и строительстве. Большую роль стандарты ISO серии 14000 играют при строительстве объектов Олимпиады 2014 года и стадионов к чемпионату мира FIFA 2018 года. Проектирование таких объектов велось с учетом требований стандартов ISO серии 14000 – одного из основных требований заказчиков.



Участники сертификации СЭМ

Разработка, внедрение и функционирование СЭМ требует привлечения специалистов, обладающих знаниями и компетенциями в области разработки систем менеджмента, стандартизации и сертификации. Профессиональные навыки и умения специалиста по стандартизации и сертификации (применительно к экологическому менеджменту) основаны на знаниях систем стандартов РФ; разработке стандартов, процедур, инструкций СЭМ.

Специалист по стандартизации и сертификации в процессе внедрения и функционирования СЭМ проводит анализ соответствия деятельности предприятия экологическим требованиям: разрабатывает и отслеживает ход выполнения экологических целей, осуществляет контроль соблюдения законодательства в области экологии, проведение внутренних аудитов, актуализацию нормативных документов в организации, мониторинг и анализ функционирования процессов организации, сопровождение при сертификации, инспекционном контроле СЭМ, оказывает методическую помощь структурным подразделениям по вопросам экологического менеджмента.

Получение сертификата не является заключительным этапом внедрения СЭМ. Согласно требованиям стандартов деятельность организации, внедрившей СЭМ, должна быть направлена на постоянное улучшение.

**Н. С. Ватулин, Е. А. Горбачев**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЗАГРУЗОК В СКОРЫХ БЕЗНАПОРНЫХ ФИЛЬТРАХ ПРИ ВОДОСНАБЖЕНИИ АВТОНОМНОГО ОБЪЕКТА**

Новые фильтрующие материалы серии АПТ отечественного производства позволяют значительно уменьшить содержание железа в воде и ее жесткость, увеличить скорость фильтрации и получить экономический эффект за счет снижения стоимости оборудования. Несмотря на высокую обеспеченность водными ресурсами, вопрос получения качественной воды как для бытовых, так и для промышленных объектов актуален в большинстве регионов России. В связи с этим всё большее распространение получают локальные системы водоочистки. При проектировании таких систем часто требуется включение стадии обезжелезивания. Для этой цели в последнее время на рынке водоподготовки появляются новые материалы. Однако многие из них имеют ограничения по условиям применения. Основными параметрами для выбора являются:

- способность эффективно удалять железо при его высокой концентрации;
- максимально допустимая скорость фильтрации;
- возможность работы при низких значениях показателя рН;
- срок службы материала.

С 2002 г. применяются системы очистки воды с новыми фильтрующими материалами серии АПТ отечественного производства. Поскольку для Нижегородского региона характерно высокое содержание железа и повышенная жесткость природной воды, то основное количество установок как бытовых, так и коммерческих, необходимо оснащать материалами АПТ-1 и АПТ-2.

АПТ-1 представляет собой модифицированный кварцевый песок, работающий как катализатор и фильтрующий материал в процессе окисления железа, марганца, алюминия и т. д. Рекомендуемая производителем линейная скорость фильтрации должна быть не более 20 м/ч.

АПТ-2 – модифицированная ионообменная смола. Возможны два варианта его применения.

Первый вариант: использование в фильтрах-обезжелезивателях вместе с АПТ-1 в качестве дополнительного слоя, ускоряющего процесс окисления железа, что позволяет увеличить скорость фильтрации.

Второй вариант: совместное использование АПТ-2 и АПТ-1 с регенерацией хлоридом натрия. Такой фильтр одновременно удаляет железо и умягчает воду, т. е. представляет собой уже систему комплексной водоподготовки (СКВ). АПТ-1 и АПТ-2 после взрыхления при осаждении в фильтре разделяются на слои, внизу осаждаются сравнительно тяжелый АПТ-1, сверху АПТ-2.

Для нормальной работы систем водоподготовки с данным типом материалов требуется обязательная аэрация водного потока. Имеющиеся на рынке эжекторы обеспечивают стабильную подачу воздуха при его расходе не менее 1 м<sup>3</sup>/ч. что не всегда приемлемо в бытовых установках, однако, как правило, приемлемо в коммерческих в связи с большим расходом воды [1].

Показательным может быть результат работы установки при следующих исходных данных:

- содержание железа в исходной воде 14,2 мг/л;
- требуемое содержание железа не более 1 мг/л (для системы полива);
- расход воды 5 м<sup>3</sup>/ч,

Системы типа СКВ за этот период показали следующие результаты:

- содержание железа в воде после фильтрации не более 0,3 мг/л [2];
- жесткость воды после фильтрации 0,1–0,4 мг/л [2];
- емкость модифицированной ионообменной смолы по солям жесткости не менее 0,8 г-экв. на 1 л смолы [2].



Трёхлетний опыт эксплуатации большого количества установок с использованием материалов серии ЛПТ позволил выявить их следующие преимущества по сравнению с аналогами. Это, прежде всего, способность эффективно удалять железо при его высокой исходной концентрации (испытано до 15 мг/л), низком значении pH (6,0 и выше), а также высокая скорость фильтрации, что обеспечивает при традиционных технологических схемах гарантированное качество обезжелезивания и значительное снижение стоимости оборудования, входящего в состав систем очистки воды. Эффективным может быть применение данных материалов при строительстве новых и реконструкции существующих станций обезжелезивания, в состав которых входят системы аэрации и фильтры с зернистой (песчаной) загрузкой. Замена кварцевого песка на материал ЛПТ позволит значительно повысить эффективность обезжелезивания, особенно при высоком содержании железа в исходной воде и показателях pH в пределах 6,0-7,0 [2].

### Описание фильтрующих материалов

АПТ - 1	катализатор удаления железа (Fe) из воды (фильтрующий материал-катализатор на основе пористого алюмосиликата, полученного из голубой глины). Удаляет железо, механические частицы, обладает бактериостатическими свойствами
АПТ - 2	катализатор: Fe, Mn, Al, H <sub>2</sub> S, удаление солей жесткости, обменная емкость до 1600 мг-экв/л
АПТ - 3	бактерицидный фильтрующий материал с дозированием йода
АПТ - 4	бактерицидный материал с дозированием Ag (фильтрующий материал-катализатор для бактерицидной обработки воды)
АПТ - 5	удаление кислорода
АПТ - 6	удаление фосфатов, фторидов, железа, органики, коллоидов, мелкодисперсных частиц
АПТ - 7	органопоглотитель
АПТ - 8	фильтрующий материал для удаления мелкодисперсных твердых частиц, коллоидных частиц нефтепродуктов, масел различного происхождения. Скорость фильтрации до 30 м/ч.

#### Выводы:

Совместное использование АПТ-1 и АПТ-2 в одном аппарате позволяет упростить технологическую схему фильтрации, сократить состав оборудования и соответственно снизить его стоимость. Высокие эксплуатационные характеристики материалов АПТ-1 и АПТ-2, менее подверженных слеживанию и спеканию, позволяют продлить срок их службы: АПТ-1 до 10 лет, АПТ-2 до 5 лет.

Сравнение фильтров для воды с зарубежными аналогами показывает их уникальные свойства, ниже приводится подробное описание каждого из фильтрующих материалов для воды [3]:

Фильтрующие материалы и катализаторы применяются для очистки как индивидуально, так и в определенных сочетаниях в одном фильтре или в одной бытовой системе очистки воды. Удельный вес материалов разный, и поэтому они при взрыхлении автоматически распределяются по слоям фильтрации. Высокие скорости фильтрации воды позволяют снизить объемы (единицы) фильтровального оборудования и линий обвязки в 1,5–2,0 раза. Стоимость фильтрующих материалов и катализаторов в 1,5–2,0 раза ниже их аналогов.

Все фильтрующие материалы могут применяться в фильтрах для воды и бытовых системах очистки воды различной конструкции, в том числе в уже существующих системах очистки и во вновь создаваемых водоочистных системах.

#### Литература

1. ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора; Переизд. март 1994 с изм. № 1. – Взамен ГОСТ 17.1.3.03-77; Введ. 01.01.86. – М.: ГУП ЦПП, [б.г.]. – 16 с.

2. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: утв. 26.09.01. – Екатеринбург: ИД «Урал Юр Издат», 2008. – 96 с. – (Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы).

3. Системы комплексной очистки «КаскадАПТ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zafiltrami.ru/book/export/html/140>.

**Т. Е. Гришина, В. А. Земскова**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **АНАЛИЗ СОСТАВА ОСАДКОВ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД**

Осадки городских сточных вод – многокомпонентная смесь загрязнений, выделяемых из сточных вод в процессе их механической, биологической и физико-химической очистки, в основном органоминерального происхождения. Основную часть сухого вещества осадка (более 70 %) составляют органические вещества. Минеральная часть осадков представлена в основном соединениями железа, кальция, кремния, алюминия. Поступление на очистные сооружения городов производственных стоков обуславливает присутствие в осадках ионов тяжёлых металлов, таких как медь, никель, хром, цинк, кадмий, кобальт и др. Осадки бытовых сточных вод содержат большое количество патогенных микроорганизмов (бактерии, простейшие, гельминты, вирусы).

Знание химического состава осадков необходимо для определения наиболее рациональных путей их обработки и утилизации. Проблема утилизации осадков сточных вод является одной из наиболее важных и актуальных среди многочисленных экологических проблем в Российской Федерации. Сложность состоит не только в технологической стороне вопроса, но и в законодательной базе. Предъявляя все более жесткие требования к качеству очистки сточных вод, законодательство не регламентирует вопросы переработки и утилизации осадков. Результатом этого является вторичное загрязнение окружающей среды на стадии неопределенно долгого хранения [1].

Проблема безопасной утилизации осадков сточных вод (ОСВ) возникла с образованием крупных городов и связана с их большими объемами и необходимостью обработки. В РФ ежегодные объемы образующихся ОСВ достигают 3,4 млн тонн по сухому веществу. Токсичность и опасные санитарно-гигиенические показатели требуют особых технологий обезвреживания и обеззараживания ОСВ, что позволит решить проблему безопасной утилизации образующихся осадков.

В мировой практике преобладающими направлениями утилизации ОСВ являются затратные методы – захоронение на свалках и сжигание. Почва остается средой, наиболее широко используемой в определенных местах для размещения больших объемов ОСВ или же использования их в качестве органического удобрения, модификатора почв. Такие способы как пиролиз, добавки в производстве керамических изделий и др. ограничены по экономическим и техническим причинам (затраты энергии, отсутствие заинтересованных в данном сырье производств), а также с изъятием из биогеохимического оборота органического вещества. При использовании этих методов происходит вторичное загрязнение окружающей среды продуктами разложения ксенобиотиков. Предложенные методы также несовершенны из-за высокой энерго- или трудоемкости и стоимости [2].

Анализ состояния вопроса показывает, что одним из основных и перспективных направлений утилизации ОСВ является использование их в качестве удобрения в сельском и городском хозяйстве, в «зелёном строительстве» и при рекультивации нарушенных земель [3]. Наибольшее количество осадков по стране в целом образуется в результате очистки муниципальных сточных вод. По составу данный вид практически соответствует навозу, уступая последнему только по содержанию калия, поэтому очевидным является их использование в сельском хозяйстве в качестве удобрения.

В странах Северной Америки осадки, утилизируемые в сельском хозяйстве, предварительно обезвоживаются механическим путем или на иловых площадках. По достижению влажности 40 % они перемешиваются, кондиционируются, после чего используются как удобрения. Этот способ используется для осадков очистных сооружений малых городов, сточные воды которых не содержат токсичных примесей, поступающих со стоками промышленных предприятий.

В Японии и странах юго-восточной Азии в сельском хозяйстве утилизируется менее 10 % всех образующихся осадков. Основная масса идет на кондиционирование обедненных почв.

В странах Европейского союза 40 % всех образующихся осадков утилизируется. Более 90 % от этого количества используется в сельском и лесопарковом хозяйстве.

При внесении на сельскохозяйственные поля или в лесопарковые зоны необходимо определять количество осадка, приходящегося на единицу площади, которое зависит от фоновой концентрации биогенных веществ в почве, содержания их в самом осадке, гидрогеологических и метеорологических условий [1].

При использовании осадка очистных сооружений в сельском хозяйстве следует руководствоваться ГОСТ Р 54651-2011 «Удобрения органические на основе осадков сточных вод. Технические условия» и «Типовым технологическим регламентом использования ОСВ в качестве органического удобрения».

При изучении ОСВ был проведен анализ состава осадка городских сточных вод Нижегородской станции аэрации (НСА) на предмет содержания ионов тяжелых металлов по данным 2003–2007 годов и 2010 года. На гистограммах представлено валовое содержание солей тяжелых металлов сырого осадка и активного ила по полугодиям, горизонтальными линиями отмечены нормы по токсикологическим показателям, которым должны удовлетворять ОСВ по ГОСТ Р 54651-2011.



### Гистограммы содержания солей тяжелых металлов в осадках НСА



Удобрения группы I: удобрения на основе осадков сточных вод, используемые для выращивания технических, кормовых, зерновых и сидеральных культур, в личном подсобном хозяйстве при выращивании рассады овощных и цветочных культур



Удобрения группы II: удобрения на основе осадков сточных вод, используемые под посадки лесохозяйственных культур вдоль дорог, в питомниках лесных и декоративных культур, цветоводстве, для окультуривания истощенных почв, рекультивации нарушенных земель и откосов автомобильных дорог, рекультивации свалок твердых бытовых отходов

Результаты анализа выявили превышения по кадмию, цинку, никелю согласно ГОСТ Р 54651-2011. Следовательно, осадки НСА не могут быть использованы в качестве органического удобрения для сельскохозяйственных культур.

Осадки, накопленные на иловых полях, представляют серьезную экологическую, эпидемиологическую и санитарно-гигиеническую опасность. Поэтому в настоящее время крайне актуален поиск новых технологий утилизации ОСВ. Но наиболее реальным направлением утилизации осадков городских очистных сооружений следует всё же считать их использование в качестве удобрения в сельском и садово-парковом хозяйствах, а также для приготовления растительных грунтов. Однако этому должна предшествовать работа по сокращению содержания в сточных водах и осадках токсических веществ и патогенной микрофлоры.

#### Литература

1. Алексеев, В. И. Проектирование сооружений переработки и утилизации осадков сточных вод с использованием элементов компьютерных информационных технологий: Учебное пособие / В. И. Алексеев, Т. Е. Винокурова, Е. А. Пугачев – М. : Издательство АСВ, 2003. – 176 с.

2. Утилизация осадков сточных вод очистных сооружений посредством компостирования / А. В. Шаланда, спец. для журнала «Коммерческая биотехнология».

3. Губанов, Л. Н. Обезвреживание и утилизация осадков городских очистных сооружений: монография /Л. Н. Губанов, Е. В. Копосов, Д. В. Бояркин, В. И. Зверева. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2007. – 362 с.

**О. Ч. Дзиминскайте, Е. А. Горбачев**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА НИТРИФИКАЦИИ И ДЕНИТРИФИКАЦИИ НА ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ**

В мировой практике существенные успехи достигнуты в области удаления азота и фосфора из сточных вод. Это выражено в том, что созданы технологические схемы и математические описания процессов, позволяющие разработать технологию с максимально возможной степенью удаления соединений этих элементов из сточных вод в процессах с активным илом.

Были рассмотрены основные схемы комбинированного удаления соединений азота и фосфора в системе с активным илом: A2/O, VIP, UCT, Bardenpho (5-stage), Lucizack-Ettinger, UG (таблица, рисунок).

Как видно из схем, представленных на рисунке, для схем удаления азота и фосфора требуется организация анаэробных и/или аноксидных (бескислородных) зон, а также внутренних рециклов иловой смеси [1].

Все виды процессов относятся к низко нагружаемым, так как нагрузка на активный ил составляет менее 0,4 г БПК5 на 1 г беззольного вещества в сутки. Как видно из таблицы, при обычных значениях параметров эти процессы требуют вместимости сооружений, обеспечивающей время удержания вполне соответствующее [2]. Однако аппаратное оформление процессов требует существенной переделки.

### Схемы нитри- денитрификации и Bio-P

Параметры	A <sup>2</sup> /O		VIP		UCT		Bardenpho (5-stage)		Ludzack-Ettinger		UG	
	ч	%	ч	%	ч	%	ч	%	ч	%	ч	%
Нагрузка на ил, г БПК <sub>5</sub> /г беззольного в-ва·сут.	0,15-0,25		0,1-0,2		0,1-0,2		0,1-0,2		0,1-0,25		0,1-0,2	
Возраст ила, сут.	4-27		5-10		10-30		10-40		10-50		10-30	
Доза ила, г/л	2-4		1,5-3		2-5		2-5		2-5		2-5	
Зоны												
анаэробная	0,5-1,5	11-18	1-2	22-25	1-2	1-2	8-11	8-11			1-4,5	15-20
бескислородная	0,5-1,0	11-15	1-2	22-25	2-4	2-4	17-21	17-21	1-4	25-35		
аэробная	3,5-6,0	70-78	2,5-4	50-59	-	12	42-52	42-52	4-11	65-75	1-4,5	15-20
бескислородная	-	-	-	-	2	2-4	17-21	17-21			1-4,5	15-20
аэробная	-	-	-	-	4-12	0,5-1	4-6	4-6			2,5-12	40-55
Время удержаниям	4,5-8,5		4,5-8		9-22		9,5-23		5-17		6-22	
Рецикл ила, % расхода сточных вод	20-50		50-100		50-100		50-100		50-80		50-100	
Внутренний рецикл, % расхода	100-300		200-400		100-600		400		100-100		100-200	

Применение схем, приведенных на рисунке, не гарантирует определенного качества очистки сточных вод от соединений азота и фосфора. Для того чтобы определить ожидаемое качество очистки сточных вод, требуется проведение экспериментальных исследований или математическое моделирование процесса. В последнем случае наиболее пригодны математические модели ASM2d, ASM3 и EAWAG, а также их вариации [2].

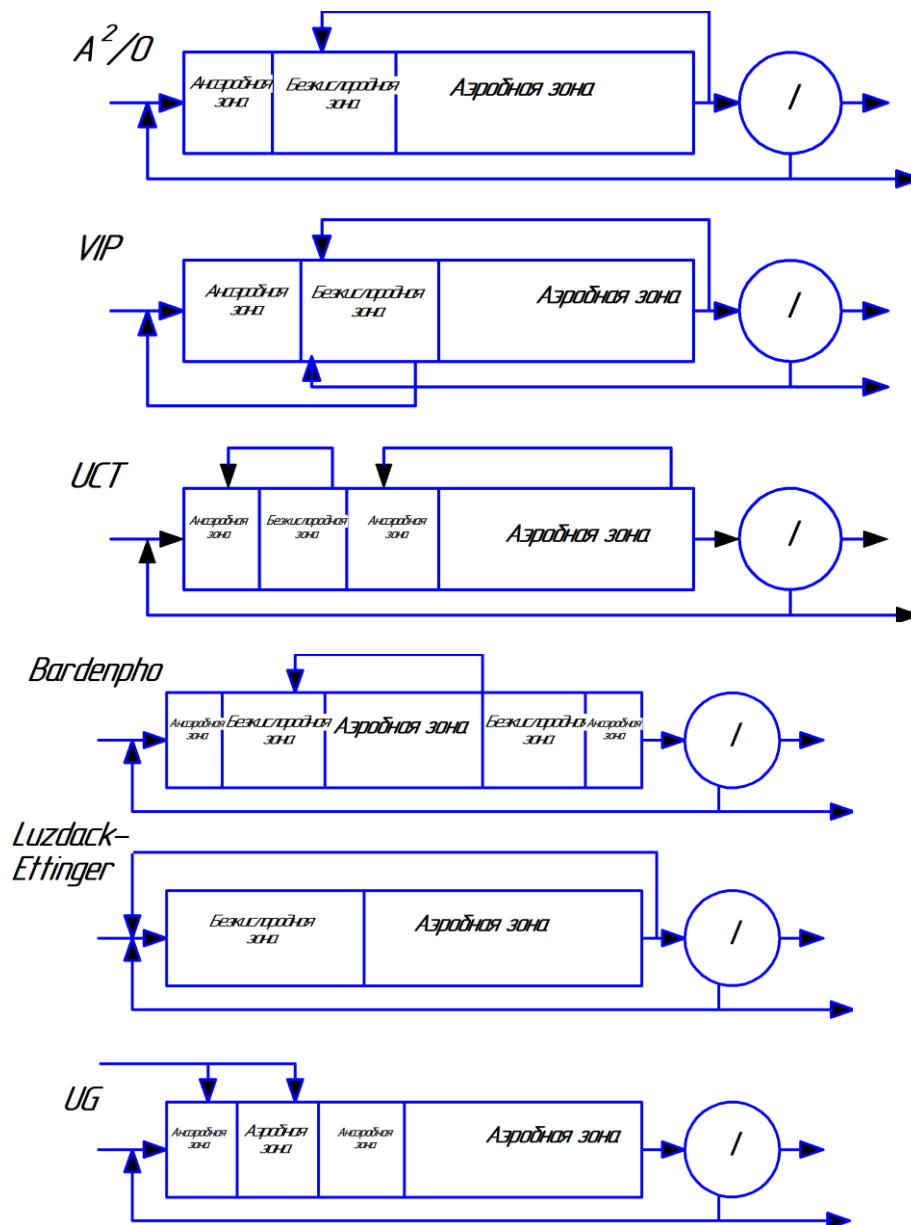
Обычно считается, что при применении современных технологических схем для биологического удаления 1 мг азота нитратов требуется не менее 8 мг ХПК легко разлагаемого органического вещества. Для биологического удаления 1 мг фосфора требуется не менее 20 мг ХПК легко разлагаемого органического вещества. Эти соотношения позволяют проводить оценку возможности удаления азота и фосфора для различных сточных вод. При этом способностью к денитрификации микроорганизмов, аккумулирующих фосфор, можно пренебречь вследствие их низкой концентрации (от 5 до 10 % от общего количества гетеротрофных бактерий).

Применение технологии биологического удаления азота и фосфора имеет еще одну особенность ранее не игравшую большой роли. Эта особенность заключается в том, что микроорганизмы, аккумулирующие фосфор, в анаэробных условиях выделяют накопленный фосфор в растворенном виде в воду. В соответствии с общепринятой технологией обработки осадка избыточный ил подлежит

гравитационному уплотнению в течение нескольких часов. Этого времени достаточно для того, чтобы весь фосфор, накопленный в нем в виде полифосфатов, перешел в растворенное состояние, в иловую воду. Поэтому при проектировании необходимо учитывать эту особенность и включать в технологическую цепочку сооружения по химическому осаждению фосфора [1].

В случае разработки проектов с удалением азота и фосфора, количество загрязняющих примесей, образующихся в технологическом процессе, и содержащих соединения азота и фосфора, которые возвращаются в процесс, существенно влияет на параметры самого процесса [3].

На качество очистки от соединений азота и фосфора влияют размеры зон денитрификации (анаэробная зона), размер и место подачи рецикла иловой смеси.



Схемы нитрификации, денитрификации и биологического удаления фосфора

Перед проведением реконструкции на очистных сооружениях г. Н. Новгорода были проведены расчеты и рассматривались следующие параметры: сосредоточенная подача сточных вод в анаэробную зону и начало аэротенков, в первый коридор, различные величины рециркуляции иловой смеси, различное содержание растворенного кислорода по участкам [2]. Критериями сопоставительной оценки рассмотренных вариантов являются:

- показатели качества очистки сточных вод от соединений азота и фосфора;
- масса и объем образующихся осадков.

Основанием для принятия схемы являются следующее:

- минимизация количества и размеров рециклов иловой смеси;
- качество очистки по биогенным соединениям;
- минимизация потребляемого расхода воздуха;
- возможность практической реализации схемы в условиях существующей площадки строительства.

Как показали расчеты, наиболее предпочтительной является схема UG-процесса. Это связано с тем, что для данной конфигурации сооружений и состава сточных вод требуется зона аэрации 60–70 %. Для реализации схем VIP, UCT и Bardenpho анаэробная и безкислородная зоны велики, что требует существенной переделки существующих сооружений и больших капитальных вложений. Для достижения удовлетворительного качества очистки необходимо поддерживать в аэробной зоне максимально допустимую концентрацию растворенного кислорода при рабочем диапазоне температур. Это приведет к резкому повышению потребляемого воздуха.

Реализация указанной схемы на очистных сооружениях позволит при наличии доочистки достичь требований, предъявляемых к сбросу в водоем.

#### Литература

1. Жмур, Н. С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – М.: АКВАРОС, 2003. – 512 с.
2. Опыт эксплуатации и реконструкции очистных сооружений канализации в Нижнем Новгороде // Ч. А. Дзиминкас, М. С. Шмелев, Е. А. Горбачев // Водоснабжение и санитарная техника – № 7. 2008.
3. Опыт ретехнологизации действующих сооружений биологической очистки сточных вод // Водоснабжение и санитарная техника» – № 1. 2012.

**К. М. Лихотникова**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

В настоящее время в Российской Федерации накоплено около 80 миллиардов тонн промышленных и твердых бытовых отходов (ТБО), под хранение которых отчуждено более 2 миллионов гектаров земли. Доля макулатуры в промышленных отходах составляет 0,9 %, в ТБО – 30 %. Макулатура является традиционным вторичным сырьем, которое используется в производстве бумаги и картона. По некоторым данным за последние пять лет суммарное мировое производство макулатурных картонов увеличивалось в среднем на 5,3 % за год. По прогнозам в последующие годы этот прирост будет составлять в среднем 4,1 % ежегодно.

Вложения наших бизнесменов в переработку картона будут оправданы, прежде всего, с экономической стороны, а не только с экологической, хотя и это, несомненно, важно. При ожидающемся росте цен на мировом рынке первичной целлюлозы и



картона спрос на российский картон из чистой целлюлозы должен возрасти. В этих условиях внутренний пользователь, скорее всего, станет ориентироваться на потребление макулатурного картона (так как производственные мощности производителей целлюлозного картона ограничены), что приведет к росту его доли в суммарном производстве картона.

Целлюлозно-бумажная промышленность относится к ведущим отраслям народного хозяйства, так как Россия располагает огромными лесосырьевыми ресурсами. Кроме того, велика потребность в продукции этой отрасли, как в России, так и за рубежом, и это определяет большой объем выпускаемой продукции.

В настоящее время целлюлозно-бумажная промышленность (ЦБП) остаётся одной из проблемных по негативному воздействию на окружающую природную среду. В ходе производственных процессов образуются жидкие, твердые и газообразные отходы сложного состава, требующие переработки с целью их обезвреживания или дальнейшего получения из них новых продуктов и изделий. Технологии переработки отходов ЦБП должны отвечать требованиям экологической безопасности, представлять совокупность организационно-технических мероприятий, технологических процессов, оборудования, материалов, обеспечивающих максимальное и комплексное использование сырья и позволяющих свести к минимуму отрицательное воздействие отходов на окружающую среду.

В ННГАСУ проводились лабораторные исследования по очистке оборотной воды предприятия по производству технических бумаг из макулатуры, а также сбраживанию образующихся отходов в анаэробных условиях с целью снижения водо- и энергопотребления на предприятии, а также снижению негативного воздействия на окружающую среду за счет создания замкнутого цикла водооборота и получения ценного удобрения из целлюлозосодержащего отхода и избыточного активного ила сооружений биологической очистки.

Состав оборотной воды предприятия представлен в таблице. Исследования проводились в установке, которая включала анаэробный аппарат и мембранный биореактор (МБР) с погружным керамическим модулем, установка работала круглосуточно под управлением контроллера автоматизации. Результаты очистки оборотной воды по ХПК представлены на рис.1.

#### Качество оборотной воды предприятия по производству технических бумаг

Ингредиент	Концентрация, мг/л
ХПК нефилтрованное	3300–5400
БПК <sub>5</sub>	1140
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	11,1–13,3
P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0,3–0,79
pH	6,04–6,92
Сухой остаток	3840–4720
Общее солесодержание	1360
Потери при прокаливании	3360

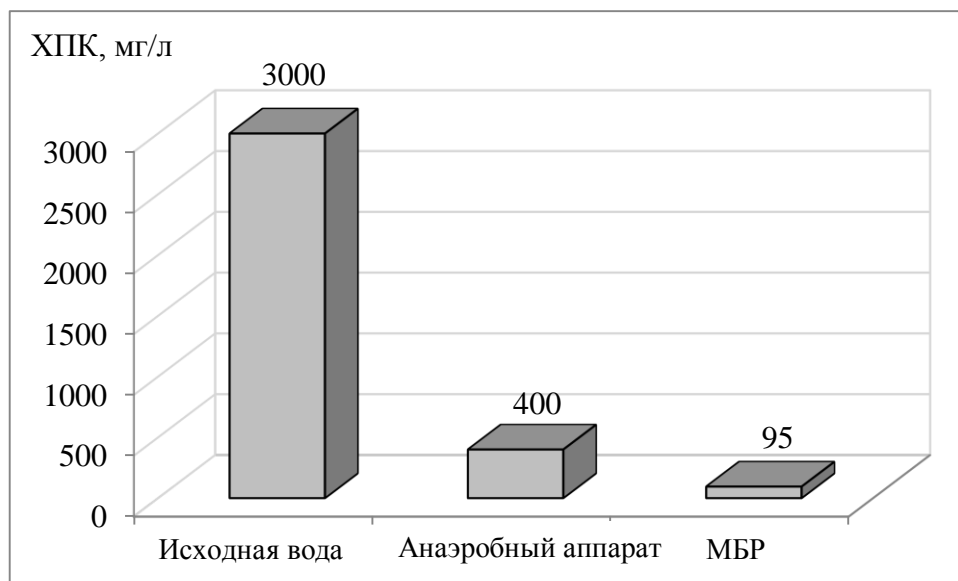


Рис. 1. Результаты очистки оборотной воды по ХПК в лабораторной установке

Результаты лабораторных исследований показали, что качество воды после двух ступеней очистки позволяет направить её на доочистку обратным осмосом. Очищенная оборотная вода после МБР может быть использована в производственном технологическом процессе предприятия для подачи в гидроразбиватель и вибросортировочную машину, после обратного осмоса – для промывки полотна бумажной машины.

В результате проведенных исследований была разработана технология водопользования для производства технических бумаг из макулатуры, отвечающая требованиям ресурсо- и энергосбережения, которая представлена на рис. 2.

В процессе анаэробного сбраживания отхода после барабанного сгустителя и избыточного активного ила образуется биогаз, который после очистки и подготовки направляется в когенерационную установку для получения электрического тока и тепла, тем самым сокращая энергопотребление предприятия, кроме того, минерализованный осадок после анаэробного сбраживания может быть использован в качестве жидкого удобрения.

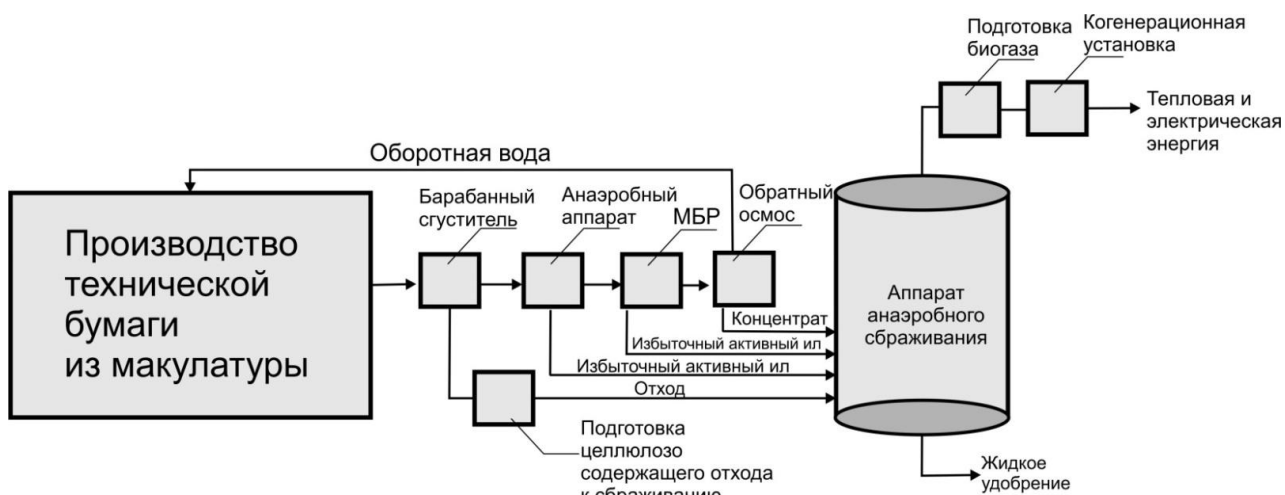


Рис. 2. Схема комплексной технологии очистки сточных вод и обработки осадка для производства технической бумаги из макулатуры

Таким образом, исследования показали, предлагаемая технология водопользования предприятия по производству технических бумаг из макулатуры отличается высокой эффективностью и отвечает требованиям ресурсо- и энергосбережения.

#### Литература

1.Чуйко, В. А. Технология целлюлозно-бумажного производства. Справочные материалы : В 2 т. Т. 1. Сырье и производство полуфабрикатов. – СПб. : РИОЛТА, 2002. – 419 с.

2.Экология и охрана природы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://otherreferats.allbest.ru/ecology/00077475\\_0.html](http://otherreferats.allbest.ru/ecology/00077475_0.html).

3.Губанов, Л. Н. Рециклирование материалов из отходов и осадков сточных вод при повторном использовании в производстве : монография / Л. Н. Губанов, А. Ю. Зверева, В. И. Зверева ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, : ННГАСУ, 2009. – 411 с.

4.Любешкина, Е. Г. Твердые бытовые отходы. Проблемы и решения: Е. Г. Любешкина // Экспресс-информ. / ВИНТИ. Сер. Ресурсосберегающие технологии. – 2002. – № 24. – 3–7 с.

**А. С. Зубарев, А. Л. Васильев**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **О ПРОБЛЕМАХ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ИЗ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Проблема обеспечения населения России доброкачественной питьевой водой в последние годы приобрела особую актуальность в связи с чрезмерным загрязнением водных объектов и источников водоснабжения. В особенности это относится к поверхностным водоисточникам, доля потребления которых в качестве питьевой воды составляет около 70 %. В Федеральном законе «Вода питьевая» за стратегическое направление водообеспечения населения чистой водой принято приоритетное использование подземных вод для питьевых целей. Как правило, они не требуют обесцвечивания и осветления, характеризуются постоянством температуры (на территории России порядка 7–10 °С), небольшим содержанием органических загрязнений. В санитарном отношении подземные воды всегда более безопасны благодаря своей низкой температуре, которая приводит к постепенной гибели микроорганизмов. Наиболее целесообразно использовать их для водоснабжения малых населенных пунктов, где не требуется высокий дебит, напор и отсутствует высококвалифицированный персонал.

Наряду с этими положительными качествами подземные воды часто сильно минерализованы. В зависимости от характера растворенных в них солей они могут обладать теми или иными отрицательными свойствами (повышенная жесткость, наличие неприятного привкуса, содержание веществ, вредно влияющих на организм человека).

Для нижегородской области подземные воды характеризуются гидрокарбонатным магниево-кальциевым составом и минерализацией до 0,4 г/л с повышенным содержанием железа до 5,0–16,0 мг/л и марганца до 0,8 мг/л.

По данным ПРЦ ГМСН [1] общие прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод по территории Нижегородской области составляют 8,38 млн м<sup>3</sup>/сут (с минерализацией до 1 г/л).

Обеспеченность населения Нижегородской области ресурсами подземных вод питьевого качества на 1 человека составляет 2,43 м<sup>3</sup>/сут. Разведанные эксплуатационные запасы подземных вод составляют 2719,028 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Степень разведанности прогнозных ресурсов составляет 32 % (отношение разведанных эксплуатационных запасов к прогнозным ресурсам). Обеспеченность разведанными эксплуатационными запасами подземных вод на 1 человека составляет 0,79 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

По состоянию на 01.01.2009 г. на территории Нижегородской области из 68 разведанных месторождений (участков) подземных вод с общими запасами 2719,03 тыс. м<sup>3</sup>/сут, эксплуатируются 20 месторождений (участков) с запасами в количестве 1403,4 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Качество подземных вод Нижегородской области не удовлетворяет требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода» по ряду показателей и требует доочистки на специальных установках. Наиболее характерными для этого региона являются превышения нормативов по концентрациям железа и марганца.

Содержание железа в воде нежелательно, в особенности закисного. Железо придает воде специфический привкус, а в больших концентрациях ухудшает ее органолептические свойства (уменьшается прозрачность, увеличивается цветность и мутность). В резервуарах, куда поступает такая вода, выпадает осадок в виде гидроксидов железа. Образование окисных и закисных солей железа увеличивает коррозию труб и иногда приводит к образованию железных бактерий.

Обычно марганец встречается в железосодержащей воде. Соприкасаясь с чем-либо, он оставляет темно-коричневые или черные следы даже при его минимальных концентрациях в воде. Собираясь в водопроводных трубах, марганец дает черный осадок, от чего вода становится мутной. Повышенное содержание марганца отрицательно влияет на высшую нервную систему, систему кровообращения, на работу поджелудочной железы, провоцирует болезни эндокринной системы, увеличивает возможность заболеваний онкологического характера.

На данный момент разработано множество технологий обезжелезивания воды. Каждая из них обладает своими достоинствами и недостатками.

Дзюбо В. В. и Алферова Л. И. [2] рассмотрели возможность удаления антропогенных загрязнений из подземных вод в Сибирском регионе. Эта технология находится в тесной связи с удалением основных природных загрязнений – железа и марганца. Присутствующие в воде органические вещества оказывают негативное влияние на процессы удаления железа и марганца в случаях, когда их количество, определяемое перманганатной окисляемостью, выше 6,5 мг О<sub>2</sub>/л. При обработке воды фильтрованием органические вещества образуют желатиновые пленки на зернах фильтрующей загрузки, что затрудняет процесс адсорбции и хемосорбции, для их ликвидации требуется значительное количество кислорода, превышающее то, которое необходимо для окисления железа (II) и марганца.

В своей работе Аверина Ю. М. и другие [3] рассматривают обезжелезивание природных вод с применением наномембран. Данная технология, по заявлениям авторов, позволит уйти от недостатков существующих технологий и вывести современную водоподготовку на новый виток развития.

Вышеперечисленные технологии требуют обслуживания высококвалифицированным персоналом и соответствующей культуры эксплуатации, что практически невозможно обеспечить в местах наибольшей потребности в подобном оборудовании – малых населенных пунктах.

В нашей работе проанализированы данные о состоянии системы подземного водоснабжения села Михайловское Воротынского района Нижегородской области.

В с. Михайловском функционируют 3 скважины (их условные названия: ул. Мира, «Поле», «Затон»). Скважина на ул. Мира снабжает водой население этой улицы. Скважина «Поле» обслуживает кроме населения больницу, аптеку, школу. Работа скважины «Затон» завязана с водонапорной башней.

Имеется водопроводная сеть с разборными колонками. Результаты количественного химического анализа скважин приведены в таблице.

#### Химический анализ скважин

Показатели	Скважины			Нормативы СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода»
	«Поле»	ул. Мира	«Затон»	
1	2	3	4	5
Железо общее, мг/л	0,45	0,66	2,04	0,3
Марганец, мг/л	0,09	0,20	0,50	0,1
Медь, мг/л	0,056	0,038	0,033	1,0
Цветность, град	8	25	16	20,0
Мутность, мг/л	0,8	2,7	13,2	1,5
pH	7,45	8,56	7,25	6,0–9,0
Щелочность, моль/л	2,52	3,2	2,6	не нормируется
Жесткость, моль/л	2,25	0,8	2,55	7,0
Углекислота свободная, мг/л	110	97	120	не нормируется
Углекислота агрессивная, мг/л	0,88	0	4,4	не нормируется
Сухой остаток, мг/л	137	330	149	1000
Хлориды, мг/л	32,5	34,9	32,1	350
Сульфаты, мг/л	8,2	79,2	14,4	500
Аммиак, мг/л	0,28	0,15	0,65	не нормируется
Нитриты, мг/л	0,0024	0,005	0,0264	не нормируется
Нитраты, мг/л	1,858	3,773	5,96	45,0
Окисляемость перманганатная, мг/л	3,26	2,48	2,16	5,0
Светопоглощение при $\lambda = 253$ нм	0,103	0,093	0,105	не нормируется
Общий органический углерод, мг/л	8,72	5,06	6,50	не нормируется
Запах, баллы при 20/60°	0/1	0/1	0/1	2

Содержание железа во всех скважинах превышает требования СанПиН, причем в скважине «Затон» он превышен в 7 раз. Обнаружено превышение содержания марганца в скважинах ул. Мира и «Затон» в 2 и 5 раз соответственно. Также по этим двум скважинам зафиксирована мутность в 5 и 26 раз превышающая нормативы СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода». Достаточно высокие значения показателя «общий органический углерод» указывают на высокое содержание органических веществ в воде.

Вода по качеству во всех трех скважинах не соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода» и не может быть использована без специальной обработки для хозяйственно-питьевых целей.

Дальнейшей целью нашей работы будет разработка технологии водоподготовки для заданного населенного пункта.

#### Литература

1. Приволжский Региональный Центр Государственного Мониторинга Состояния Недр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.monitoring.nn.ru](http://www.monitoring.nn.ru).
2. Удаление антропогенных загрязнений из подземных вод в Сибирском регионе / Дзюбо В. В., Алферова Л. И. // Сантехника. – 2011. – № 3. – С. 22–23.

3. Обезжелезивание природных вод с применением наномембран / Ю. М. Аверина, О. В. Кабанов, О. В. Кацерева, Р. Б. Комляшов, О. Ю. Сальникова, Г. В. Терпугов, А. А. Труберг // Успехи в химии и хим. технол. – 2009. – 23, № 2. – С. 14–17.

**А. А. Гудков, Е. А. Федорова**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВАКУУМНО-ДИСТИЛЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ**

В настоящее время обсуждается стратегия национальной безопасности РФ с реализацией до 2020 г., однако, состояние национальной безопасности в сфере экологии усугубляется сохранением значительного количества опасных, в том числе водоемких производств, приводящих к нарушению экологического баланса окружающей среды (ОС) на различных территориях РФ, в частности Нижегородской промышленной зоны (НПЗ). Проблема очистки промышленных сточных вод приобретает в нашей стране все большее значение, поскольку большинство очистных сооружений промышленных предприятий, в частности машиностроительных, занимающих значительную долю в производственной инфраструктуре, устарело и не в состоянии обеспечить качественную очистку стоков в соответствии с существующими нормативами ПДК, а также вернуть воду на оборотное использование.

Поэтому наши исследования [1–4] посвящены разработке и внедрению локальных и комплексных схем утилизации промышленных сточных вод (ПСВ) с рекуперацией ценных компонентов в системе замкнутых ресурсо- и энергосберегающих оборотов предприятий машиностроения.

Технико-экономическая эффективность от использования усовершенствований заключается в повышении степени очистки жидкостей с различным солесодержанием и вязкостью, увеличении производительности водоочистных аппаратов [1, 4], уменьшении габаритов оборудования и энергозатрат на обработку ПСВ [2, 4], расширении технологических возможностей за счет использования в аппарате двух принципиально разных способов очистки стоков [1, 3, 4].

Возросшие требования к очистке промышленных стоков обусловили применение технологии вакуумного выпаривания [4, 5] наряду с традиционными способами очистки воды. Преимуществом вакуумных выпаривателей является возможность создания на их основе локальных систем очистки стоков, легко встраиваемых в различные технологические процессы [4]. Такие системы состоят из вакуумного испарителя и накопительных ёмкостей для стоков получаемого дистиллята и концентрата с загрязнениями. Кроме того, вакуумное выпаривание может эффективно дополнять другие технологии очистки воды. Например, после очистки больших объёмов воды с помощью технологии обратного осмоса неотфильтрованные остатки стоков можно доработать до небольших утилизируемых объёмов, используя вакуумный испаритель.

Принцип работы таких установок заключается в сочетании двух операций: в дистилляционных системах вода сначала испаряется с последующей конденсацией пара. При этом единственным источником потребления электрической энергии является вакуумный насос. Процесс протекает благодаря разнице давлений и температур кипения для разных жидкостей, при этом происходит разделение жидких многокомпонентных смесей на отличающиеся по составу фракции путем частичного испарения смеси и конденсации образующихся паров [5]. Вакуумный насос создаёт в испарителе пониженное давление, благодаря чему температура испарения воды уменьшается. Кроме того насос сгущает чистый водяной пар до атмосферного давления. Пар при этом нагревается и стерилизуется, затем он конденсируется в

теплообменнике и с помощью освобождающейся энергии поддерживает процесс испарения. Оставшееся тепло перед выходом дистиллята передается подаваемой воде. В это время повышается концентрация отходов. Когда достигается максимальная концентрация, вакуумный насос выключается; установка проветривается и открывается вентиль для слива концентрата. Замкнутый циклический процесс начинается снова. После нескольких циклов в установке автоматически включается система ополаскивания, чтобы избежать формирования отложений и накипей [5].

Вакуумная дистилляция может применяться в различных технологических процессах, но с точки зрения производственной экологической безопасности главное ее применение – это очистка загрязненной воды и разделение смесей и водных эмульсий на чистую воду и высококонцентрированный остаток загрязняющих веществ. К основным областям применения вакуумно-дистилляционных систем очистки сточных воды относятся производства, до сих пор сохраняющие водоемкие технологии:

1. Технологические процессы металлообработки, в которых зачастую используются смазочно-охлаждающие эмульсии. Изначальная концентрация эмульсолов обычно составляет от 3 до 15 % масс, т.е. вакуумно-дистилляционные установки, концентрируя отходы, позволяют уменьшать объем стоков, идущих на утилизацию примерно в 6–30 раз. Очищенная же вода используется вторично или сбрасывается в канализацию без ущерба для окружающей среды.

2. Гальванические производства, оказывающие на ОС значительное вредное воздействие, загрязняя ее солями тяжелых и цветных металлов. Испарители позволяют сократить затраты на очистку промывочной воды и уменьшить объем утилизируемых вредных веществ. При этом дистиллят возвращается в промывочные, а концентрат электролита в рабочие электролизные ванны. Появляется возможность создания замкнутых систем водоснабжения.

3. Подготовка поверхности деталей и изделий перед обработкой. Во многих производственных процессах необходима мойка деталей, обезжиривание, декапирование их поверхности. Техническая вода может прямо на месте поступать из моечных машин в систему дистилляционной очистки, а затем очищенная вода возвращается в замкнутый цикл.

4. Технологии литья под давлением. Эмульсии, применяемые при литье алюминия или цинка под давлением, содержат минеральные и синтетические присадки. После очистки вода может вторично использоваться для приготовления растворов, и только от 1 до 10 % отходов необходимо утилизировать.

Практически в любой сфере промышленности можно встретить техническую воду и промышленные стоки, которые можно очищать и использовать вторично. Примером систем, эффективно использующих технологию вакуумной дистилляции для очистки сточных вод, являются вакуумно-дистилляционные установки.

Можно выделить следующие преимущества использования вакуумно-дистилляционных установок при очистке ПСВ:

1) надежная очистка воды от различных видов загрязнений: растворенных, эмульгированных или взвешенных субстанций.

2) для отделения загрязнений не используются реагенты, а, следовательно, не требуется экологически опасной химической обработки, и отсутствуют затраты на расходные материалы.

3) высокая конечная концентрация остатков дистилляции за счет низкого содержания в них остаточной воды. Это позволяет, например, масляные остатки легко утилизировать сжиганием, а при очистке концентрированных сточных вод после гальванических операций повторно использовать электролиты в электролизных ваннах.

4) низкое потребление энергии. В среднем на процесс дистилляции и конденсации пара требуется около 70–80 Вт·ч/л, что вместе с отсутствием расходных реагентов, позволяет иметь низкие эксплуатационные расходы [5].

5) дистиллят свободен от солей тяжелых металлов и минералов, так как они остаются в остатке и не попадают в очищенную воду. Поэтому дистиллят может быть многократно повторно использован в технологических процессах без дополнительной водоподготовки, т. е. водооборотная система может быть замкнутой.

6) компактная конструкция вакуумно-дистилляционных систем. Эти установки легко встраиваются в существующие технологические цепочки.

7) простота в работе и обслуживании. Установки работают в автоматическом режиме, в том числе и система промывки, которая удаляет все части, соприкасающиеся с загрязненной водой.

Если перейти к экономическим аспектам применения вакуумно-дистилляционных установок для очистки промышленных стоков, то можно отметить, что вложение денег в экологическое оборудование непосредственно не приводит к увеличению оборота компании. Однако благодаря использованию этого оборудования повышается доходность предприятия за счет значительного сокращения затрат на утилизацию промышленных отходов; примерно на 70–80 % снижается потребление технической воды; при повторном использовании дистиллят обычно не требует дополнительной обработки, а, соответственно, снижаются затраты на водоподготовку; уменьшаются штрафы за загрязнение ОС и т. д.

#### Литература

1. Федорова, Е. А. Совершенствование системы водоотведения металлургического предприятия / Е. А. Федорова, А. А. Гудков, М. О. Жакевич, Н. С. Пипин // Известия вузов. Строительство, 2010. – № 2. – С. 38–44.

2. Федорова, Е. А. Выбор системы водоотведения промышленного предприятия на основании расчета коэффициентов экологической опасности стоков / Е. А. Федорова, А. А. Гудков // Приволжский научный журнал. – Н. Новгород, ННГАСУ, 2009. – № 4. – С. 153–158.

3. Федорова, Е. А. Утилизация железосодержащих сточных вод с получением строительных материалов/ Е. А. Федорова, Н. Л. Плакина, А. А. Гудков, М. Д. Пименов // Приволжский научный журнал. – Н. Новгород, ННГАСУ, 2012. – № 1. – С. 165–168.

4. Гудков, А. А. Экологический мониторинг и интенсификация работы очистных сооружений предприятий Нижегородской промышленной зоны / А. А. Гудков, Е. А. Федорова // Промышленная безопасность: сб. трудов ННГАСУ. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2013.

5. Дьяченко, И. Ю. Вакуумные выпариватели для очистки промышленных стоков. / И. Ю. Дьяченко, В. Б. Тулепбаев // Экология производства. – 2012. – № 5. – С. 172–175.

***Н. Л. Гольчевская, К. В. Голубева***  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В ОБЛАСТИ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Современная экологическая ситуация в районе Нижнего Новгорода в целом типична и сходна с экологическими условиями большинства промышленных центров.

Несмотря на высокий природно-экологический потенциал территории Нижнего Новгорода, предприятия атомной энергетики оказывают все возрастающее негативное воздействие на окружающую среду города. Отходы производств, вредные выбросы, пыль, сточные воды, утилизация бракованной продукции, шум производств и многие другие факторы ухудшают экологическую ситуацию в Нижегородской области. В

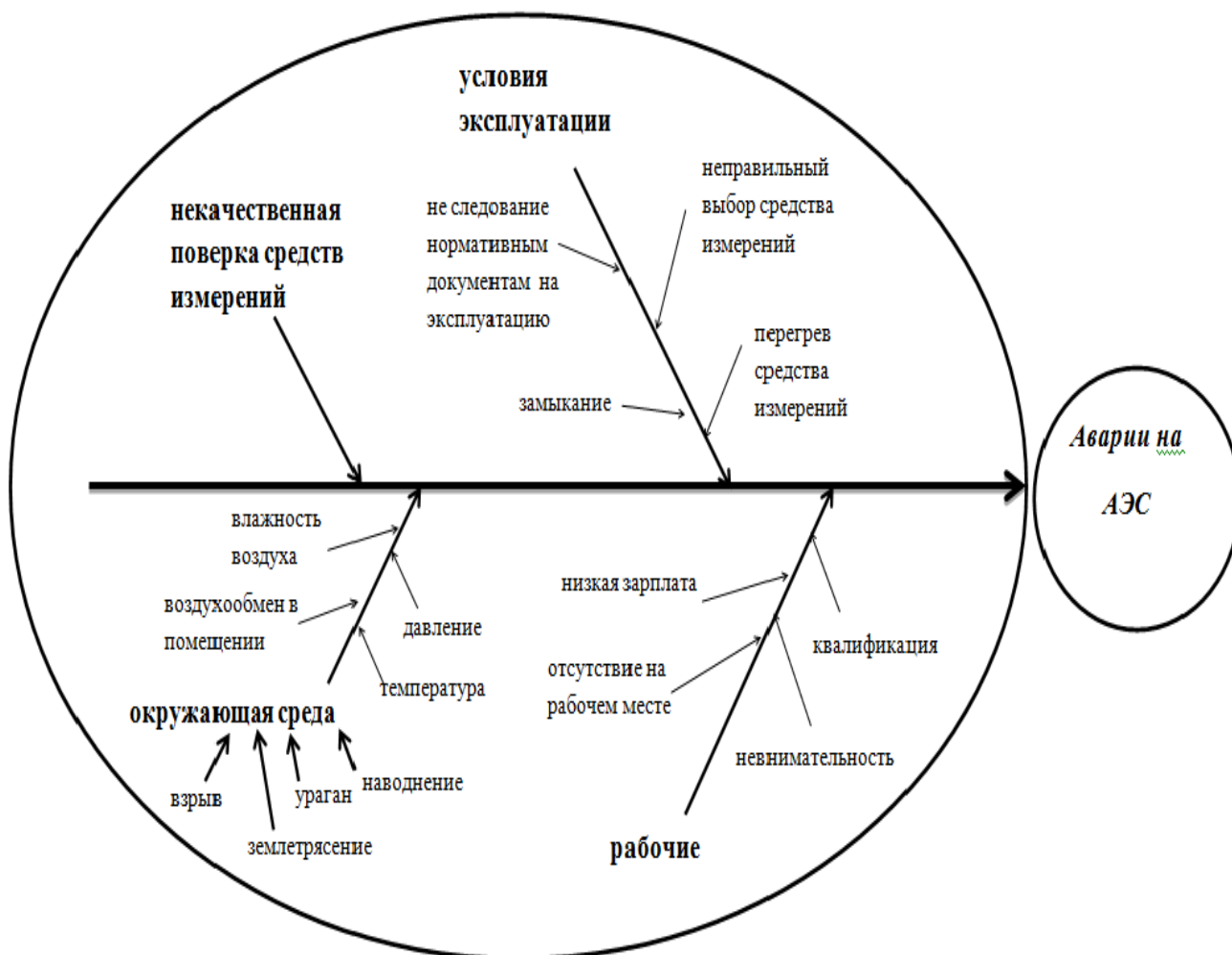


частности одним из важных и опасных факторов резкого ухудшения экологической обстановки могут послужить аварии на атомных станциях.

В России идет тенденция повышения требований к охране окружающей среды предприятий атомной энергетики. И внедрение системы экологического менеджмента на соответствие требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 14001-2007 [1] становится уже не просто имиджем, а наиболее востребованным и актуальным проектом, поскольку сертифицированная система экологического менеджмента дает много неоспоримых преимуществ. Важная польза для предприятий – это прозрачность и открытость проводимой работы в области охраны окружающей среды, безопасность, снижения рисков возникновения и готовность предприятия к любым проверкам.

Решение задач повышения экологической безопасности при осуществлении деятельности предприятий атомной энергетики распределяется между специализированными функциональными подразделениями предприятий, которые отвечают за технологии, методы и системы контроля, систему обеспечения качества работ, за охрану труда, ядерную, радиационную безопасность и за действия в чрезвычайных ситуациях [2].

Внедрение метрологического обеспечения на предприятиях атомной энергетики – один из шагов к экологической безопасности региона. Например, на рисунке представлена диаграмма, в которой рассмотрены причины возникновения аварии вследствие использования средств измерений без соответствующего метрологического контроля.



Причинно-следственная диаграмма анализа рисков возникновения аварий на атомных станциях вследствие отсутствия метрологического контроля над средствами измерений

Предприятия атомной энергетики в соответствии с природоохранным законодательством Российской Федерации должны проводить производственный радиационный и химический контроль. В состав таких предприятий должна входить хотя бы одна лаборатория, аккредитованная на право контроля радиации; химического состава воды в сбросных и заборных каналах, промышленно-ливневой канализации и дренажных вод, поступающих с промплощадок предприятий; контроля газов, а также содержания загрязняющих веществ на источниках выбросов и сбросов.

Также в состав предприятий атомной энергетики должна входить Метрологическая служба, которая проводит поверку и калибровку средств измерений, используемых при производстве и эксплуатации атомной продукции. Метрологическая служба обеспечивает единство и требуемую точность измерений, повышает уровень метрологического обеспечения исследований, разработки, производства, испытаний и других видов работ. Поверка средств измерений предотвращает ошибки и отклонения от размеров при производстве и контроле продукции.

#### Литература

1. ГОСТ Р ИСО 14001-2007 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению.
2. Экология и атомная энергетика. Научно-технический сборник. 2012 г. Выпуск № 2 (31).

**А. В. Антипова, С. В. Симак**

(Самарская государственная областная академия (Наяновой),  
г. Самара, Россия)

### **ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ЗАМКНУТЫХ ВОДОЕМОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА**

Природные и искусственные водоемы играют огромную роль как в поддержании экологического баланса городских экосистем, так и для обеспечения рекреационных потребностей населения. В совокупности они образуют гидрографическую сеть [1, 2].

Формирование озер зависит от ведущих географических факторов: рельефа, климата, поверхностного стока; пруды создаются в результате деятельности человека, причем не всегда целенаправленной. Ряд прудов, созданных в Самаре от 50 до 120 лет назад по своим экосистемным свойствам практически не отличаются от озер природного происхождения. В конце XIX века в окрестностях старой купеческой Самары (ныне Промышленный и Советский районы), на территории монастырей, усадеб, дач и садоводческих хозяйств было создано несколько десятков водоемов овражного и копаного происхождения. В настоящее время они удачно вписались в архитектурный ландшафт современного города, и называются его жителями озерами. Сегодня искусственные озера оживляют городской пейзаж, служат местом отдыха и психологической разгрузки горожан [3].

Необходимость исследования городских озер и прудов определяется их гидрологической ролью в регулировании водного режима территорий, хозяйственным, в том числе рекреационным, значением, а в ряде случаев – природоохранными соображениями [4]. Без достоверной и оперативной информации об их состоянии невозможно обеспечить эффективное управление водным фондом города, с получением максимально возможных полезных результатов (микроклиматических, рекреационных, хозяйственных и др.) и минимизацией возможного ущерба (от подтопления, размножения комаров и пр.).

Гидрологическое значение городских водоемов проявляется в регулировании речного стока и грунтовых вод, модификации микроклимата, заболачивании

территории, осадконакоплении донных отложений и формировании из них новых горных пород – биолитов (торф, сапропель и т. д.), развитии специфической озерной биоты [1]. С точки зрения управления городским хозяйством, нужно учитывать как полезные, так и возможные негативные эффекты от таких водоемов.

Кроме того, водоемы в городе имеют важное эстетическое значение и улучшают санитарно-гигиенические условия, способствуя уменьшению задымленности и загрязненности воздуха, на 8–10 % увеличивая его прозрачность. Над водной поверхностью идет быстрое рассеивание вредных выбросов, на 30 % и более возрастает приход ультрафиолетовой радиации, в лучшую сторону меняется микроклимат прилегающей территории [5].

Для эффективного управления системой городских озер и прудов необходима достоверная и оперативная информация об их состоянии, значении и возможностях использования. Необходимым начальным этапом получения такой информации является инвентаризация, которая была проведена нами в сотрудничестве с Департаментом благоустройства и экологии Администрации г. о. Самара в 2012 г. По ее результатам выявлено 173 таких объекта. Следует учитывать, что часть водоемов постоянно или временно соединяется между собой и/или с речными водотоками, проходящими по территории города, рек Самары и Волги (верхнего бьефа Саратовского водохранилища).

В качестве стандартных характеристик использованы: расположение, транспортная доступность, характер окружения, периметр, площадь водоема, величина и площадь водоохранной зоны, форма, происхождение, предлагаемые водоохранные мероприятия и социальная значимость. В качестве одного из основных критериев состояния береговой зоны и водного зеркала выступала их захламленность. Специальных гидробиологических и гидрохимических исследований на данном этапе не проводилось. К описаниям приложены спутниковые снимки водоемов и их карты-схемы, сделанные с использованием картографического ресурса <http://wikimapia.org> (изображения 2012 DigitalGlobe, GeoEye) и фотографии водоемов. На основании полученных данных составлен реестр водоемов г. о. Самара.

По территории городского округа водоемы распределены неравномерно. Они имеются в 8 из 9 районов – Кировском, Красноглинском, Куйбышевском, Ленинском, Октябрьском, Промышленном, Самарском и Советском. Больше всего водных объектов (69) зафиксировано в Куйбышевском районе. Много озер и прудов на территории Кировского (36) и Красноглинского (25) районов. Меньше всего водоемов находится на территории Ленинского (1) и Самарского (6) районов. Нет ни одного водоема в Железнодорожном районе Самары.

К сожалению, состояние лишь 9 % (12 водоемов) из всех исследованных может быть признано удовлетворительным по критериям чистоты берегов и водного зеркала.

Около 6 % (8 водоемов) находятся в хорошем или удовлетворительном состоянии, но зона вокруг них требует точечного ремонта или санитарной очистки.

11 % (15 водоемов) от общего числа находятся в неудовлетворительном состоянии, при этом ряд из них имеет особую социальную значимость, после благоустройства могут стать перспективными рекреационными объектами. Для организации зоны отдыха вокруг таких водоемов необходим ряд мер по благоустройству. На эту категорию следует обратить особо пристальное внимание.

Поскольку границы г. о. Самара за последнее время сильно расширились, к городским водоемам теперь относятся не только искусственные, но и естественные озера. Множество таких озер-старич находится в Куйбышевском районе, озерная сеть которого, справедливо именуемая «Самарской Венецией», представляет собой остаток древнего русла р. Самары. Естественные пойменные озера расположены также в Красноглинском и Кировском районах, на правобережье и островах р. Волги. К сожалению, такое расширение городских границ предполагает повышенное антропогенное воздействие на водоемы, которое особенно усиливается в летний период. В отношении таких водоемов необходимо предусмотреть меры защиты,

предполагающие регулярную санитарную очистку, патрулирование и создание особого охранного режима. Их доля от общего числа максимальна – 38 % (70 водоемов).

Особую категорию составляют водоемы как искусственного, так и природного происхождения, находящиеся вблизи или на территории дачных и частных жилых массивов. Такие водные объекты, как правило, в течение всего года испытывают высокую антропогенную нагрузку в виде несанкционированных свалок мусора на берегах и стоков выгребных ям, засорении берегов садовым, бытовым и строительным мусором и т. д. В отношении таких водоемов необходимо принять ряд мер, связанных с прекращением негативного воздействия. Доля данных водоемов от общего числа – 22 % (41 водоем).

Не менее 3 % (5 водоемов) находятся в промышленной зоне, поэтому использование их для отдыха и рыбалки нежелательно. Как правило, они требуют мероприятий по санитарной очистке, а также по предотвращению негативного влияния расположенных вблизи предприятий.

Около 7 % (9 водоемов) из исследованных находятся в *катастрофическом* состоянии. Необходимы срочные меры по ликвидации свалок, стоков и других негативных воздействий на них.

К сожалению, нередко случаи высыхания водоемов, причинами чему могут являться: тенденция пересыхания родников в связи с уменьшением осадков, характерная для региона в целом, распашка и застройка водоохранных зон, вырубка защитных лесов, строительные работы. Доля таких водоемов составляет не менее 5 % (11 водоемов).

Полученные данные переданы в Департамент благоустройства и экологии Администрации г. о. Самара. 9 апреля 2013 г. по итогам этого исследования в Самарской Губернской Думе состоялся круглый стол, организованный Общественной палатой Самарской области, посвященный путям решения проблем водоемов, расположенных в черте г. о. Самара с учетом междисциплинарного подхода. На мероприятие были приглашены представители государственных структур, науки, бизнеса и общественности. По итогам круглого стола вынесен ряд рекомендаций.

Администрации городского округа Самара рекомендовано разработать и принять муниципальную программу «Экологическая реабилитация и благоустройство водоемов на территории г. о. Самара»; сформировать межведомственную междисциплинарную рабочую группу по изучению проблем и подготовке предложений к программе реабилитации и благоустройства водоемов городского округа Самара; усилить контроль за состоянием водоемов в черте г. о. Самара, в том числе с применением специальных технических средств, сделать такой контроль системным; использовать научный и проектный потенциал учебных и научных учреждений города, в том числе студенческий, для разработки проектов по экологической реабилитации и благоустройству водоемов.

Правительству Самарской области совместно с Администрацией г. о. Самара разработать и принять нормативно-правовую базу, необходимую для создания на территории города рекреационно-экологического каркаса в ранге особо охраняемой природной территории регионального или местного значения, «узлами» которого станут благоустроенные водоемы.

#### Литература

1. Богословский, Б. Б. Очерки по озероведению /Б. Б. Богословский, С. Д. Муравейский. – М.: Изд-во МГУ, 1955. – 176 с.
2. Дмитриева, В. А. Гидрологическая роль озер и болот Воронежской области //Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – 2010. – № 1. – С. 98–102.
3. Соловьева, В. В. Закономерности формирования растительного покрова малых искусственных водоемов Самарской области под влиянием природных и антропогенных факторов : дис. – Самара, 1995.
4. Муравейский, С. Д. Реки и озера. Гидробиология. Сток. / С. Д. Муравейский. – М.: Географиз, 1960. – 388 с.

5. Кирвель И. И. Благоустройство малых водосборов искусственными водоемами / И. И. Кирвель, П. С. Лопух, В. М. Широков // Обзорная информация. Серия 87.35.91. Охрана окружающей среды. Минск.: БелНИИНТИ, 1989. 63 с.

**А. А. Шамро**

(МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 2  
с углубленным изучением предметов физико-математического цикла»,  
г. Дзержинск, Нижегородская обл., Россия)

## **ЖЕЛЕЗО В НАС И ВОКРУГ НАС**

Железо – один из самых распространенных металлов в природе. Все самое хорошее и надежное в жизни человека должно быть «железным», даже наше обещание и слово должно быть выполнено «железно». Когда железо появилось в жизни первобытных людей, историки назвали этот период человечества – «железным веком» [1].

Актуальность рассматриваемой нами темы заключается в том, что железо было и будет важнейшим элементом живых организмов, а также незаменимым сырьем для промышленности.

Цель работы: изучение железа и его роли в жизни человека.

Цель исследования: исследовать водопроводную воду, фильтрованную воду, почву на наличие ионов железа  $Fe^{3+}$  и сравнить результаты исследования с нормативными показателями.

Железо является незаменимым металлом, необходимым для жизнедеятельности организма. Оно входит в состав гемоглобина, миоглобина, а также различных ферментов; обратимо связывает кислород и участвует в ряде окислительно-восстановительных реакций; играет важнейшую роль в процессах кроветворения [2].

Недостаточное содержание железа в организме – это, прежде всего низкий гемоглобин, который отвечает за доставку кислорода к органам и тканям. Длительное железное голодание влечет за собой быструю утомляемость, снижение иммунитета, задержку умственного и физического развития у детей. Недостаток железа в организме приводит к развитию железодефицитной анемии, сопровождающейся нарушением физического развития, общей слабостью, снижением работоспособности и другими симптомами [3].

Для профилактики анемии надо правильно питаться, обязательно включая в свой рацион продукты с высоким содержанием железа, такие как говяжье, кроличье и птичье мясо, печень, овсяная и гречневая крупы, бобовые, антоновские яблоки, орехи, изюм. Наиболее хорошо усваивается железо из продуктов животного происхождения (до 40 %), и намного хуже – из растительных продуктов [4].

Для нормального функционирования организма взрослому человеку необходимо 0,1 мг на 1 кг веса, для детей на 1 кг веса приходится 0,05 мг. Избыток железа (более 200 мг) также вреден, как и его недостаточность. Находящееся в организме в огромных количествах железо негативно влияет на обмен веществ, приводя к тяжелым последствиям. В связи с этим следует тщательно следить за концентрацией железа в потребляемой воде. В питьевой воде железо может присутствовать также вследствие применения на муниципальных станциях очистки воды железосодержащих коагулянтов, либо из-за коррозии «черных» (изготовленных из чугуна или стали) водопроводных труб [5].

Молекулярное железо  $Fe^{2+}$  необходимо в организме человека как переносчик кислорода, а  $Fe^{3+}$  – вредная для человека ржавчина.

Дефицит железа распространяется и на многие растения, особенно ярко проявляет себя в растениях, выращиваемых в закрытом помещении. Дефицит

первоначально проявляется как хлороз молодых листьев, начиная с прожилок листа зеленого цвета, взрослые же листья остаются нетронутыми.

Микроэлементам, несмотря на их малое количественное содержание в организмах, принадлежит значительная биологическая роль. Помимо общего благоприятного влияния на процессы роста и развития, установлено специфическое воздействие ряда микроэлементов на важнейшие физиологические процессы, например фотосинтез у растений [2].

Цель исследования: доказать наличие ионов железа в почве и воде, определить общее железо в воде из различных источников.

#### *Опыт № 1. Визуальное обнаружение ионов железа в воде*

Для опыта потребовался 24 %-й раствор соляной кислоты HCl и 50 %-й раствор KSCN. Качественное обнаружение ионов железа  $Fe^{3+}$  в воде, взятой из различных источников, основано на том, что ионы железа  $Fe^{3+}$  образуют с растворами роданида калия окрашенный в кроваво-красный цвет роданид железа (III)  $Fe(SCN)_3$  [6].

В результате этого опыта было замечено, что самое большее содержание ионов железа  $Fe^{3+}$  оказалось в исследуемых образцах водопроводной воды, взятой в кабинетах химии, биологии и учительской, где вода подается по старым металлическим трубам, плюс ко всему в кабинете биологии водопровод неисправен и вода течет очень медленно.

#### *Опыт № 2. Обнаружение ионов железа в водной почвенной вытяжке*

Качественное обнаружение ионов железа  $Fe^{3+}$  в водной почвенной вытяжке исследуемых образцов почвы проводилось аналогично опыту № 1, т. е. с помощью роданида калия KSCN. В результате этого опыта было замечено то, что содержание ионов железа  $Fe^{3+}$  в водной почвенной вытяжке визуально определить практически невозможно из-за несовершенства методики. Во всех пяти образцах взятой на анализ почвы обнаружено лишь незначительное содержание ионов железа  $Fe^{3+}$ .

#### *Опыт № 3. Обнаружение ионов железа в кислотной почвенной вытяжке*

Качественное обнаружение ионов железа  $Fe^{3+}$  в кислотной почвенной вытяжке исследуемых образцов почвы проводилось аналогично опыту № 1, т. е. с помощью роданида калия KSCN. Появившееся кроваво-красное окрашивание во всех пяти стаканах свидетельствует о наличии в почве соединений железа. Все образцы почвы показали положительный результат на наличие ионов железа. Это и не удивительно, так как железо по распространенности в природе занимает четвертое место после кислорода, кремния и алюминия, поэтому его содержание в почвах особенно велико. Сравнивая результаты второго и третьего опытов, можно сделать вывод, что анализ кислотной почвенной вытяжки наиболее показателен для качественного обнаружения ионов железа  $Fe^{3+}$ .

#### *Опыт № 4. Определение содержания общего железа в воде с ортофенантролином по ГОСТ 4011-72 [7].*

Фотоколориметрическое определение содержания общего железа в воде на основе реакции с ортофенантролином методом градуировочного графика позволил количественно оценить качество исследуемой воды.

Самая большая концентрация железа оказалась в воде из учительской, чуть меньше в кабинете биологии и химии, где вода протекала по металлическим трубам; чуть меньше в воде с ул. Терешковой (источник – вода с реки Оки).

Самое маленькое содержание железа было обнаружено в кабинете начальной школы, где используется покупная вода «Лазурная» без кулера.

Анализируя данные, полученные в ходе эксперимента, мы пришли к выводам:

1. Вода, взятая из различных источников, содержит различное количество ионов железа  $Fe^{3+}$ , что свидетельствует о распространенности железа в природе.

2. Обнаружение ионов железа в кислотной почвенной вытяжке, намного эффективнее, чем анализ водной почвенной вытяжки.

3. Фотоколориметрический метод позволяет определить количественное содержание общего железа в воде на основе реакции с ортофенантролином, что также свидетельствует о распространенности железа в природе.

4. Содержание железа в исследуемых образцах воды не превосходят норму, установленную в РФ [8].

5. Подтвердили гипотезу, что в фильтрованной воде содержится ионов железа  $Fe^{3+}$  меньше, чем в водопроводной воде, используемой без дополнительной очистки.

#### Литература

1. Венецкий, С. И. Рассказы о металлах. – М. : Металлургия, 1985. –150 с.
2. Мезенин, Н. А. Занимательное железо. – М. : Металлургия, 1977. – 152 с.
3. Петров, В. Н. Физиология и патология обмена железа. – Л. : Наука, 1982. – 224 с.
4. Большая Медицинская Энциклопедия / под ред. акад. Б. В. Петровского. – М. : Советская энциклопедия, 1978. – 31 т.
5. Ахманов, М. Вода, которую мы пьем. Качество питьевой воды и ее очистка с помощью бытовых фильтров. – СПб. : Невский проспект, 2002. –192 с.
6. Линко Р. В. Лабораторные работы по качественному и количественному анализу для студентов специальностей и направлений «Лечебное дело», «Экология и природопользование», «Экология», «Природопользование», «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых», «Агрономия», «Ветеринария», «Зоотехния»/ Р. В. Линко, Н. М. Колядина, Р. К. Гридасова, М. А. Рябов – М. : РУДН, 2005. – 104 с.
7. Министерство образования РФ. Нижегородский государственный технический университет. Кафедра биотехнологии, физической и аналитической химии. Методы экологического контроля окружающей среды. Методические указания к лабораторному практикуму. – Нижний Новгород, 2002.
8. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. ГОСТ 2874-82.
9. Кустарь – сайт для тех, кто всё делает сам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sdelaetsam.info/table/hydrochl.shtml>.

**А. С. Бушов, П. А. Чернов**

*(МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 2  
с углубленным изучением предметов физико-математического цикла»,  
г. Дзержинск Нижегородская обл., Россия)*

### **БИОЭТАНОЛ**

Тема этилового спирта актуальна в нашей стране, хотя про сам спирт большинство людей знают очень немного. Отвечая на вопрос, где применяется этиловый спирт, люди либо затрудняются ответить, либо говорят, что этиловый спирт используется для создания алкогольной продукции. В данной работе мы бы хотели показать, насколько разнообразно применение этилового спирта и как он помогает человеку.

Выбор темы исследования был обусловлен тем, что с каждым годом растет количество автотранспорта, что приводит к ухудшению экологической обстановки и истощению природных источников углеводородов, которые могли бы использоваться во многих отраслях химического и нефтехимического синтеза, а не просто как топливо.

Цель работы: выяснить роль этилового спирта в жизни человека.

Цель исследования: доказать пользу перехода на альтернативные источники энергии.

До 30-х гг. XX века этиловый спирт получали в основном брожением пищевого сырья (зерна, картофеля и т. п.), сахара и отходов сахарного производства – мелассы (патоки). Ныне значительное количество этилового спирта получают гидратацией этилена, гидролизом растительных материалов и из ацетилена. Пищевой спирт производится только из пищевого сырья.

Наиболее распространенным и экономичным сырьем для получения спирта является картофель. Картофельный крахмал легко разваривается, клейстеризуется и осахаривается. Кроме того, картофель отличается от зерновых повышенной урожайностью, с единицы посевной площади картофеля можно получить спирта в 2–3 раза больше, чем с такой же площади зерновых. Кроме картофеля для производства спирта используются зерновые: пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, просо, а также сахарная свекла, сахарная патока или меласса. Значительно реже используются плодово-ягодные, виноградные материалы, топинамбур и другое богатое углеводами сырье. Технический спирт получают из древесины или нефтепродуктов, подвергаемых кислотному гидролизу.

Этиловый спирт широко используют в различных областях промышленности и, прежде всего, в химической. Из него получают синтетический каучук, уксусную кислоту, красители, эссенции, фотопленку, порох, пластмассы, антифриз, хлороформ, этилацетат, этилен. Спирт является компонентом реактивного топлива. Спирт является хорошим растворителем и антисептиком. Поэтому он находит применение в медицине, парфюмерии. В больших количествах этиловый спирт идет для получения спиртоводочных изделий. Также спирт представляет большой интерес для конструкторов и автопроизводителей, т. к. из спирта можно делать топливо [1].

Биотопливо (так называют топливо из спирта) имеет массу плюсов. Например, запасы биотоплива почти безграничны, в отличие от нефти, ведь его получают в процессе переработки растительного сырья. К тому же, токсичность выхлопных газов у машины, едущей на биотопливе, гораздо ниже по сравнению с тем же бензиновым топливом [2].

Но если бы всё так было хорошо, то все уже давно ездили бы на биотопливе. К минусам можно отнести дорогостоящее производство. Мощность двигателя снижается, из-за более низкого КПД биотоплива, по отношению к бензину. А это значит, что автомобилю, работающему на биотопливе, придется гораздо чаще заправляться, нежели автомобилю, работающему на бензине. Да и из-за гигроскопичности спирта могут ухудшаться пусковые свойства двигателя. Всё это пока не позволяет биотопливу конкурировать с бензином, произведенным из нефти [3].

В настоящее время основная область применения жидких топлив, производимых из биологического сырья – двигатели внутреннего сгорания транспортных средств и значительно реже двигатели для привода электрогенераторов и устройства обогрева. При этом с глобальной точки зрения биотоплива рассматривается не как конкурент обычному топливу из нефтяного сырья, а как некая добавка, позволяющая снизить импорт нефти промышленно развитыми странами и попутно уменьшить объем вредных выбросов в окружающую среду [4].

Биоэтанол является промежуточным продуктом жизнедеятельности специально подобранных колоний микроорганизмов, разлагающих полимерные структуры биомассы до полисахаров, а затем перерабатывающих их в этанол. Технология производства биоэтанола вынуждена создавать отдельные предприятия по выращиванию специализированных штаммов микроорганизмов, на которых поддерживаются условия, совершенно отличные от условий основного производства. Затраты, связанные с этим побочным процессом, составляют почти половину от общих затрат на производство биоэтанола, и их сокращение рассматривается как основной резерв снижения стоимости биоэтанола [3].

В результате проведенных исследований был сделан ряд выводов.

*Вывод по опыту № 1. Обнаружение ионов свинца в водной почвенной вытяжке*

Для опыта потребовались образцы почв из различных участков территории г. Дзержинска и его пригородов. Качественное обнаружение ионов свинца в водной почвенной вытяжке проводилось с помощью хлорида натрия NaCl, йодида калия KI и хромата калия  $K_2CrO_4$ .

В результате этого опыта было замечено, что во всех пяти образцах взятой на анализ почвы содержание ионов свинца в водной почвенной вытяжке визуально



определить практически нельзя, возможно из-за несовершенства методики, а возможно из-за их полного отсутствия.

*Вывод по опыту № 2. Обнаружение ионов свинца в кислотной почвенной вытяжке*

Для опыта использовали те же образцы почв, что и в опыте № 1.

Качественное обнаружение ионов свинца в кислотной почвенной вытяжке проводилось с помощью йодида калия KI и хромата калия  $K_2CrO_4$ . Приготовление кислотной почвенной вытяжки выполняли с добавлением к почве раствора азотной кислоты в концентрации 1,5 г-экв/л [5].

Появившийся еле заметный желтый осадок в стакане, где находилась почва коллективного сада «Труженик», расположенного ближе всех к промзоне города, свидетельствует о наличии в почве незначительного количества соединений свинца. Это объясняется тем, что эти коллективные сады находятся вблизи объединения «Синтез», где раньше выпускался тетраэтилсвинец, добавляемый в бензин.

*Вывод по опыту № 3. Обнаружение ионов свинца в водопроводной воде и снеге*

Качественное обнаружение ионов свинца в водопроводной воде и снеге проводилось с помощью йодида калия KI и хромата калия  $K_2CrO_4$ . Все образцы почвы показали отрицательный результат на наличие ионов свинца. Это и неудивительно, так как соединения свинца, в частности тетраэтилсвинец, добавляемый в бензин для повышения его октанового числа, запрещен для использования, а Дзержинское объединение «Синтез» прекратило его производство.

В результате анализа полученных результатов было выявлено:

1. Обнаружение ионов свинца в кислотной почвенной вытяжке свидетельствует о вредности синтетических добавок, применяемых для производства бензина из нефти.

2. Исследование водопроводной воды и снега свидетельствует о достаточно благоприятной обстановке в городе Дзержинске.

В заключение хочется сказать, что почва служит конечным накопителем токсичных веществ. Она повсеместно загрязняется ядовитыми компонентами выхлопных газов транспортных двигателей, нефтью, смазочными материалами, обмывочными водами, металлической и синтетической пылью. Человек загрязняет почву как за счет промышленных и бытовых отходов, так и в результате интенсивного использования автомобильного транспорта, работающего на бензине.

В связи с наличием на территории г. Дзержинска крупных химических производств наблюдается технологическое увеличение фона на больших территориях значительной группы тяжелых металлов, их накопление во всех компонентах природной среды.

Для города Дзержинска характерно интенсивное загрязнение газообразными и твердыми выбросами промышленных предприятий города; высокая пылевая нагрузка от работы химических предприятий. Загрязнение почв тяжелыми металлами с сильным повышением фона местами в 5–10 раз.

Желательно окончательно перейти на использование биотоплива, произведенного из экологически чистого сырья.

Остается надеяться, что здравый смысл возобладает над индустриальным азартом, и удастся остановить массовое загрязнение окружающей среды опасными веществами, негативно влияющими на биохимические процессы живых организмов.

#### Литература

1. «Costs and benefits of a biomass-to-ethanol production industry in California» / California energy commission, P500-01-002, March 2001.

2. Sheehan J., Aden A., Paustian K., Killian K., Brenner J., Walsh M. and Nelson R. «Energy and Environmental Aspects of Using Corn Stover for Fuel Ethanol» // Journal of Industrial Ecology, vol. 7, numb. 3-4.

3. Биоэтанол [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Биоэтанол>.
4. Shapouri H., Duffield J., McAloon A. «The 2001 net energy balance of corn-ethanol» / Report U.S. Department of Agriculture (USDA), 2002.
5. Кустарь – сайт для тех, кто всё делает сам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sdelaysam.info/table/nitro.shtml>.
6. Henniges O. and Zeddies J. «Bioenergy and agriculture: promises and challenges» / International Food Policy Research Institute, Washington, D.C. 20006-1002, USA.
7. Wang M. «Ethanol, the complete energy life cycle picture» / Argonne National Laboratory's Center for Transportation Research, Second revised edition, March 2007. – V.7.

**Е. А. Широкова**

*(МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 2  
с углубленным изучением предметов физико-математического цикла»,  
г. Дзержинск Нижегородская обл., Россия)*

### **ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТРАМВАЙНОГО ДВИЖЕНИЯ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ РОССИИ НА ПРИМЕРЕ ДЗЕРЖИНСКА**

В настоящее время в Дзержинске в рамках реконструкции проспекта Ленина и улицы Красноармейской планируется ликвидировать трамвайный маршрут № 5. Этот проект ставит под угрозу существование всей трамвайной системы города и в скором времени он может лишиться этого экологичного и надежного транспорта.

Цель работы – доказать, что дзержинский трамвай при должном обслуживании и финансовой поддержке может эффективно работать.

На основе сравнения трамвая с троллейбусом и автобусом можно заключить, что на сегодняшний день именно трамвай является наиболее удобным видом общественного транспорта [1]. А в промышленном городе Дзержинске трамвай тем более должен обладать приоритетом как экологически чистый и вместительный транспорт. В самом деле закрытие трамвайного движения неизбежно приведет к увеличению загазованности воздуха выхлопами автомобилей и автобусов, а это крайне нежелательно в городе с неблагоприятной экологической ситуацией.

В ходе работы выделены следующие негативные последствия ликвидации трамвайных систем в таких городах России, как Воронеж, Астрахань, Шахты, Иваново, Архангельск:

1. Катастрофическое ухудшение экологической ситуации.
2. Увеличение количества заторов на дорогах.
3. Деградация всей транспортной системы города.
4. Снижение подвижности населения.
5. Рост аварийности пассажирских перевозок.
6. Снижение качества транспортного обслуживания населения.

На основе этого сделан вывод о необоснованности решения Администрации города о ликвидации трамвайного маршрута № 5.

В ходе работы были проанализированы проекты, предложенные Администрацией. Заявленная стоимость полной реконструкции трамвайной инфраструктуры с покупкой 20 новых вагонов – 800 млн рублей. Стоимость реконструкции проспекта Ленина и улицы Красноармейской с заменой трамвая на троллейбус или автобус составляет не менее 650 млн рублей. 20 трамваев за 1 час способны перевезти 3 800 человек. После демонтажа путей предполагается получить трехполосную дорогу (для движения в одну сторону; всего будет 6 полос). Зная среднюю пропускную способность 1 полосы, можно вычислить пропускную способность трехполосной дороги – 1230 автомобилей/час. Статистически

установлена средняя наполняемость автомобиля (2,1 человека). Значит, в автомобилях по дороге смогут за 1 час проехать 2 583 человека. Основные результаты расчетов приведены в таблице.

#### Оценка различных вариантов реконструкции транспортной системы

Показатель	Модернизация трамвая	Замена трамвая на альтернативный вид транспорта
Провозная способность дороги	3 800 чел./час	2 583 чел./час
Общая стоимость работ	800 млн руб.	650 млн руб.
Затраты на перевозку 1 человека	210 256,3 руб.	251 645,4 руб.

Наиболее вероятная замена трамваю – автобус. Однако в этом случае экологическая ситуация в Дзержинске станет катастрофической. Будут наблюдаться и остальные последствия ликвидации трамвая, указанные выше. Для пуска троллейбуса потребуются дополнительные средства на строительство депо, т. к. существующее троллейбусное депо при увеличении количества единиц подвижного состава не сможет обеспечивать их техническое обслуживание. При этом движение троллейбуса и автобуса зависит от автомобильного потока, а трамвай (который еще и вместительнее любого из данных видов транспорта) перемещается по выделенному полотну, минуя транспортные заторы и обеспечивая таким образом высокую скорость и надежность пассажирских перевозок.

Единственный недостаток сохранения и модернизации трамвая – необходимость значительных единовременных капиталовложений – компенсируется дешевизной (по сравнению с автобусом или троллейбусом) эксплуатации и, следовательно, быстрой окупаемостью. Итак, ликвидация трамвайного маршрута № 5 экономически нецелесообразна.

Аналогично исследована эффективность замены трамвайного маршрута № 3, охватывавшего центральную часть города полукольцом, на троллейбусную линию. Выявлено, что ликвидация данного маршрута (она была осуществлена в 2008 году) была экономически невыгодна.

На основе приведенных расчетов можно утверждать, что закрытие любого трамвайного маршрута в Дзержинске всегда будет только усугублять экологическую и транспортную проблемы.

Проведено социологическое исследование среди учителей и учащихся МБОУ СОШ № 2. Его результаты показывают, что в целом население Дзержинска относится к трамваю позитивно. Более того, большинство горожан, судя по всему, не поддержит идею о замене трамвая на альтернативные виды транспорта. Можно с уверенностью предполагать, что после модернизации трамвай станет еще более популярным.

На основе анализа фундаментальных работ, посвященных непосредственно организации транспортных систем, а также проблемам сосуществования людей и транспорта в современных городах, выделены принципы, которыми необходимо руководствоваться при планировке транспортной системы Дзержинска.

В частности, важно помнить, что при нынешнем уровне автомобилизации нельзя сделать город комфортным для всех автомобилистов: невозможно бесконечно расширять проезжую часть, и поэтому транспортные заторы неизбежны [2, 3, 4]. Следовательно, приоритетным должно быть развитие общественного транспорта: это позволит учитывать интересы всех горожан, а не только автовладельцев.

Порядок приоритета на улицах города определяется следующим образом:

1. Пешеходы.
2. Велосипедисты.
3. Общественный транспорт.
4. Движущиеся автомобили.
5. Припаркованные автомобили [2, 5].

Из всех видов общественного транспорта нужно выбирать наиболее экологически чистый, вместительный, надежный и быстрый. Вне всякого сомнения, таким транспортом является трамвай.

Соответственно, были обозначены некоторые перспективы развития дзержинского трамвая:

1. Создание трамвайно-пешеходной зоны в центральной части Дзержинска. При этом ожидается закольцевание трамвайного маршрута № 4. Преимущества подобных зон очевидны: тишина, безопасность, отсутствие автомобильных выхлопов и транспортных заторов;

2. Восстановление ликвидированных ранее линий (ветка в восточную промзону – до платформы «421 км», линия до ПО «Заря» и, возможно, «полукольцо» в центральной части города);

3. Продление «восточной ветки» и последующее соединение трамвайных систем Дзержинска и Нижнего Новгорода линией скоростного трамвая, которая заменит автобусы, связывающие Дзержинск с Автозаводским районом, и частично разгрузит пригородные электропоезда;

4. Изменение маршрутов на существующих линиях. Эта простая (и осуществимая даже в нынешних условиях недофинансирования) мера позволит трамваю обслуживать значительно больший пассажиропоток;

5. Обновление подвижного состава. Данные о планировавшейся покупке 25 трамвайных вагонов (по лизинговой схеме) были приведены в одной из редакций Проекта развития муниципального пассажирского транспорта Дзержинска на период до 2017 года. Обновление подвижного состава позволит снизить затраты на его эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт, значительно увеличить коэффициент использования парка и, следовательно, стабилизировать обслуживание маршрутов и привлечь дополнительный пассажиропоток;

6. Отмена автобусов, дублирующих трамвай (или изменение трассировки их маршрутов).

Таким образом, в ходе исследования был проведен комплексный анализ проблемы, который обосновал эффективность сохранения и развития трамвайной системы в Дзержинске.

Попутно была выявлена проблема стереотипности представлений горожан о трамвае, как об устаревшем средстве транспорта. Эта позиция в корне ошибочна. В Европе, например, уже более полувека нельзя найти ни одного города, где демонтировались бы трамвайные пути: выбор сделан в пользу экологии и удобства горожан.

Не вполне понятна позиция Администрации города, поскольку экономически неэффективная ликвидация трамвайного маршрута № 5 приведет к деградации всей транспортной системы и ухудшению экологической ситуации.

Появившись в Дзержинске в 1933 году, трамвай стабильно работал даже в годы Великой Отечественной войны [6]. В ноябре 2013 года дзержинский трамвай отметит 80-летие. Хочется верить, что этот юбилей не будет ознаменован закрытием трамвайной системы города, а, наоборот, станет отправной точкой в новом этапе ее развития.

#### Литература

1. Фишельсон, М. С. Городские пути сообщения: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1980. – 352 с.
2. Вучик, В. Транспорт в городах, удобных для жизни. – М.: Издательство «Территория будущего», 2011. – 576 с.
3. Николаевская, И. А. Благоустройство городов. – М.: Высшая школа, 1991. – 160 с.
4. Овечников, Е. М. Городской транспорт. Учебник для вузов/ Е. М. Овечников, Фишельсон М.С. – М.: Высшая школа, 1976. – 296 с.

5. Сигаев, А. В. Планировочные и транспортные проблемы городских агломераций. – М.: Стройиздат, 1978. – 263 с.

6. Косой, Ю. М. Город. Трамвай. Люди. – Нижний Новгород: Издательство «Барс XXI век», 2003. – 160 с.

**М. М. Фелифёров**

(МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 2  
с углубленным изучением предметов физико-математического цикла»,  
г. Дзержинск, Нижегородская обл., Россия)

## **ВОДА УДИВИТЕЛЬНАЯ И УДИВЛЯЮЩАЯ**

Вода – самое удивительное и самое загадочное вещество на Земле. Она играет важнейшую роль во всех жизненных процессах и явлений, происходящих на нашей планете и за ее пределами. Именно поэтому древние философы рассматривали воду в качестве важнейшей составляющей части материи.

Актуальность рассматриваемой нами темы заключается в том, что вода играет чрезвычайно важную роль в жизни человека, животного и растительного мира и природы в целом.

Цель работы: изучить свойства воды, в т. ч. неразгаданные для определения их применения в науке и быту.

Почти 70 % поверхности нашей планеты занято океанами и морями. Твёрдой водой (снегом и льдом) покрыто 20 % суши. На каждого жителя Земли приблизительно приходится 0,33 кубических километров морской воды и 0,008 кубических километров пресной воды. Подавляющая часть пресной воды на Земле находится в таком состоянии, которое делает её труднодоступной для человека. Почти 70 % пресных вод заключено в ледниковых покровах полярных стран и в горных ледниках, 30 % – в водоносных слоях под землёй, а в руслах всех рек содержатся одновременно всего лишь 0,006 % пресных вод [1].

Молекулы воды обнаружены в межзвёздном пространстве. Вода входит в состав комет, большинства планет солнечной системы и их спутников [2].

В результате быстрого роста населения земного шара и бурного развития промышленности проблема снабжения человечества чистой пресной водой стала чуть ли не мировой проблемой номер один. Во многих густонаселённых промышленных районах чистой воды уже не хватает [3].

Одним из аномальных свойств воды является аномалия точек кипения и замерзания. Если бы вода была бы нормальным мономолекулярным соединением, таким, как например ее аналоги по шестой группе Периодической системы элементов Д. И. Менделеева: гидрид серы  $H_2S$ , гидрид селена  $H_2Se$ , гидрид теллура  $H_2Te$ , то в жидком состоянии вода существовала бы в диапазоне от минус 900 °С до минус 700 °С.

Для всей биосферы исключительно важной особенностью воды является ее способность при замерзании увеличивать свой объем. При температуре +3,98 °С вода имеет наибольшую плотность и наименьший объем. При 0 °С происходит резкий скачок увеличения объема почти на 10 %! В это мгновение вода превращается в лед.

Уникальная особенность воды при охлаждении образовывать лед играет исключительно важную роль в природе и жизни. Именно эта особенность воды предохраняет от сплошного промерзания в зимний период все водоемы земли: реки, озера, моря – и тем самым спасает жизнь.

Теплоёмкость воды велика. Благодаря этой особенности вода формирует климат планеты. Наиболее яркий пример – влияние Гольфстрима, мощной системы тёплых течений, идущих от полуострова Флорида в Северной Америке до Шпицбергена и Новой Земли [4].

Почти все биохимические реакции в каждой живой клетке – это реакции в водных растворах. С водой удаляются из нашего тела ядовитые шлаки; вода, выделяемая потовыми железами и испаряющаяся с поверхности кожи, регулирует температуру нашего тела. Представители животного и растительного мира содержат большое количество воды в своих организмах. Меньше всего воды (лишь 5–7 % веса) содержат некоторые мхи и лишайники. Большинство обитателей земного шара и растения состоят более чем на половину из воды. Например, млекопитающие содержат 60–68 %; рыбы – 70 %; водоросли – 90–98 % воды.

В растворах же (преимущественно водных) протекает большинство технологических процессов на предприятиях химической промышленности, в производстве лекарственных препаратов и пищевых продуктов.

Имеется ещё один вид воды, отличающийся по физическим свойствам от обычной воды, – это омагниченная вода: скорость химических реакций в ней увеличивается, ускоряется кристаллизация растворённых веществ, увеличивается слипание твёрдых частиц примесей и выпадение их в осадок с образованием крупных хлопьев (коагуляция). Омагничивание успешно применяется на водопроводных станциях при большой мутности забираемой воды. Она позволяет также быстро осажать загрязнённые промышленные стоки.

Вода, несмотря на все её аномальные свойства, является эталоном для измерения температуры, массы (веса), количества тепла, высоты местности [2].

Вода обладает мощным защитным потенциалом. Если у вас неприятности, плохое настроение или самочувствие (связанное не с болезнью физического характера, а с депрессией), принимайте душ или ванну [3].

Вода может и вредить человеку. Это так называемая «мертвая» вода. Наиболее яркими представителями такой воды являются стоячие водоемы – пруды и озера, практически сплошь заросшие растительностью. Такие водоемы забирают у живых организмов энергию.

Целью исследования было научиться определять содержание общего железа в воде, временную, постоянную и общую жесткость воды из различных источников.

*Опыт № 1. Определение временной жесткости воды методом кислотно-основного титрования [5].*

Определение карбонатной жесткости воды сводилось к измерению концентрации гидрокарбонат-иона  $\text{HCO}_3^-$  и тем самым эквивалентной этим ионам концентрации ионов жесткости  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ .

В результате исследования было замечено, что самое больше содержание ионов жесткости  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  оказалось в исследуемом образце воды, взятой в кабинете № 2 (начальная школа), где используется покупная вода «Саров» и она пропускается через кулер. Намного меньше показатель временной (карбонатной) жесткости был определен в другом кабинете, где используется покупная вода «Сестрица», также пропущенная через кулер, и в кабинете биологии, где вода подается по металлическим трубам, в которых очень слабый напор. Самая чистая вода оказалась в кабинете, где используется вода «Светлояр», пропущенная через кулер, и естественно, в талой воде, где вообще нет ионов жесткости  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ .

У водопроводной воды с улицы Терешковой, где вода подается из реки Оки и воды с ул. Пирогова, где используется грунтовая вода с Дзержинского водозабора, показатель временной (карбонатной) жесткости практически не отличается.

*Опыт № 2. Определение общей жесткости воды методом комплексонометрии (с помощью трилона Б) [6].*

По количеству трилона Б, пошедшего на титрование пробы воды, мы рассчитали содержание растворенных в ней солей кальция и магния.

Самая большая величина общей жесткости была замечена в воде из учительской (трубы металлические, напор воды сильный), в воде из кабинета № 2 – «Саров», в воде с ул. Терешковой (трубы ПВХ) и чуть меньше показатель постоянной жесткости был в воде с ул. Пирогова (трубы ПВХ, напор воды сильный) и в кабинете 31, где используется покупная вода «Лазурная» (без кулера).

Самый маленький показатель общей жесткости был зафиксирован в кабинете № 34, где используется покупная вода «Светлояр», пропущенная через кулер.

В целом жесткость воды водозаборных источников г. Дзержинска можно считать допустимо жесткой.

*Опыт № 3. Определение содержания общего железа в воде с ортофенантролином по ГОСТ 4011-72 [7].*

Фотокolorиметрическое определение содержания общего железа в воде позволило количественно оценить содержание общего железа в исследуемой воде.

Самая большая концентрация железа оказалась в воде из учительской, чуть меньше в кабинетах химии и биологии (старые металлические трубы), чуть меньше в воде с ул. Терешковой (вода с реки Оки).

Самое маленькое содержание железа было обнаружено в кабинете № 31, где используется покупная вода «Лазурная» (без кулера).

В результате анализа полученных результатов было выявлено:

1. Практически вся вода, взятая для исследования, обогащена солями кальция и магния (а также железа) и является жесткой.

2. Мы узнали, что водопроводная вода, используемая в некоторых домах без всякой очистки может быть гораздо чище, чем покупная и тем более пропущенная через различные водоочистительные приборы, что свидетельствует о достаточно благоприятной обстановке в городе Дзержинске [8].

#### Литература

1. Петрянов, И. Самое необыкновенное вещество в мире. – М. : «Педагогика», 2005.

2. Арабаджи, В. И. Загадки простой воды. – М.: Знание, 1973. – 374 с.

3. Ахматов, М. В. Вода, которую мы пьем. – М.: Знание, 2006. – 288 с.

3. Банников, А. Г. Охрана природы / А. Г. Банников, А. К. Рустамов, А. А. Вакулин. – М. : Агропромиздат, 1987. – 245 с.

4. Некрасов, Б. В. Основы общей химии. – М.: Химия, 1969. – 688 с.4.

5. Кустарь – сайт для тех, кто всё делает сам [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.sdelaysam.info/table/hydrochl.shtml>.

6. Линко, Р. В. Лабораторные работы по качественному и количественному анализу для студентов специальностей и направлений «Лечебное дело», «Экология и природопользование», «Экология», «Природопользование», «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых», «Агрономия», «Ветеринария», «Зоотехния»/ Р. В. Линко, Н. М. Колядина, Р. К. Гридасова, М. А. Рябов – М. : РУДН, 2005. – 104 с.

7. Министерство образования РФ. Нижегородский государственный технический университет. Кафедра биотехнологии, физической и аналитической химии. Методы экологического контроля окружающей среды. Методические указания к лабораторному практикуму. – Нижний Новгород, 2002.

8. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. ГОСТ 2874-82.

**Р. В. Полянский**

*(МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 2  
с углубленным изучением предметов физико-математического цикла»,  
г. Дзержинск, Нижегородская обл., Россия)*

## **ЭФИРНЫЕ МАСЛА – БЕСЦЕННЫЙ ДАР ПРИРОДЫ**

С давних времен человечество обращалось к лечебным средствам из царства природы – целебным растениям. Еще за 2000 лет до нашей эры были известны лечебные свойства эфирных масел. Интересная особенность эфирных масел – многообразие возможностей их применения в медицине, психологии, косметологии, парфюмерии, быту.

Ароматы растений нормализуют настроение, снимают усталость, улучшают память, укрепляют сон, они способны отрегулировать многие процессы в организме и восстановить его работу. Ароматерапия приятна и легка в применении, дает постоянный положительный и стабильный результат, способствует восстановлению механизмов саморегуляции и стабилизирует биоритмы человека.

Одной из актуальнейших задач современного российского здравоохранения является создание и развитие отечественного производства современных высокоэффективных препаратов.

Цель работы: изучить свойства эфирных масел, в т. ч. неразгаданные для определения их применения в науке и быту.

Цель исследования: научиться получать эфирные масла в домашних условиях из растительного сырья методом мацерации.

Ароматерапия – наука очень древняя, ведь влияние ароматов на физическое и психологическое состояние человека было известно еще с незапамятных времен, о чем свидетельствуют сосуды для благовоний и изображения элементов душистых растений, найденные при раскопках древнейших цивилизаций. Библия и Коран описывают всевозможные эффекты применения натуральных ароматических веществ – от магических до эстетических и лекарственных. Подробные описания применения ароматических веществ можно найти в индийских «Махабхарате» и «Рамаяне», которые повествуют о событиях, происходивших более 5000 лет тому назад. Там же появляются первые упоминания об ароматических свечах и палочках, применяемых для создания благоприятной атмосферы в помещениях, на шумных праздничных площадях, а также для проведения магических ритуалов и лечения всевозможных недугов. Древние египтяне, римляне и греки ценили благовония как золото, серебро и специи, считали их символами богатства и преподносили благовония в качестве ценнейших подарков [1].

Ароматерапия сегодня является одним из популярнейших и быстро развивающихся направлений нетрадиционной медицины, поскольку она безвредна и проста в применении. В странах Западной Европы, в США, Канаде и Японии действуют сотни кабинетов ароматерапии, опубликованы десятки книг, посвященных ей, издаются журналы и созданы научные институты, занимающиеся ароматерапией.

Современная цивилизация делает невозможным ежедневный контакт человека с природой, а окружающая нас среда все более становится насыщенной запахами гари и химикатов. Условия современной жизни, спешка и стрессы вызывают в человеческом организме ряд физических, психических и эмоциональных напряжений. Недостаток движения и физических упражнений, многочасовое сидение за столом, за рулем и перед телевизором, плохая диета, нерегулярный образ жизни, загрязнение окружающей среды способствуют нарушению циркуляции энергетических потоков в теле, напряжению в мышцах, защемлению внутренних органов и тканей и как следствие – скоплению токсических веществ в организме, недомоганию, ожирению и т. д. В результате развиваются тяжелые хронические заболевания [2].

Ароматерапия, подобно другим сферам естественной медицины, естественному питанию, натуральному сельскому хозяйству, является попыткой затормозить этот



процесс. Все методы ароматерапии очень быстро вводят ароматы в систему кровообращения человека, которая разносит целебные молекулы по всему организму. Ароматерапия нормализует психическое состояние человека, улучшает циркуляцию крови и лимфатической жидкости, уравнивает процессы, протекающие в организме, и тем самым повышает его сопротивляемость вредным внешним воздействиям.

Несмотря на большое разнообразие методов, применяемых в ароматерапии, одними из самых популярных являются ароматические палочки или благовония. Это напоминает увлечение людей продуктами быстрого приготовления, которые при некотором удобстве бесполезны для здоровья, а часто вредны. Аналогичная ситуация происходит с ароматическими палочками: во-первых, большинство из них в нашей стране поддельные, изготовленные кустарно, во-вторых, их действие очень кратковременно и ограничено небольшой площадью жилых помещений [3].

Эфирные масла – это пахучие вещества, которые вырабатываются эфиромасличными растениями и обуславливают их запах и практическую ценность. Масла играют важную роль в испарении и жизненных процессах самих растений и защищают их от болезней. Их описывают как «гормоны» или «живую кровь» растений из-за их высокой концентрации и летучей природы. Это многокомпонентные смеси органических соединений, главным образом терпенов и их кислородных производных – спиртов, альдегидов, кетонов, эфиров и др. Количество различных компонентов в составе одного эфирного масла варьирует от 120 до 500 [4].

В ароматерапии используются такие основные методы введения масел в организм, как ингаляции, втирания и ванны. Эфирные масла – летучие вещества, быстро испаряющиеся на воздухе; при вдыхании они попадают в организм через органы обоняния. В разведённом виде, при втирании, молекулы эфирных масел проникают в организм через кожные покровы. Ванны позволяют впитывать масла одновременно посредством вдыхания или через кожу.

Приятные запахи вызывают положительные эмоции, которые обеспечивают дальнейшее терапевтическое действие масел, уравнивая жизненные процессы в организме, повышая иммунитет, улучшая циркуляцию крови, выводя продукты метаболизма и т. д. Ослабление и устранение конкретных симптомов того или иного заболевания является результатом регулирования всех систем организма в целом.

Области применения эфирных масел:

- пищевые ароматизаторы;
- медицинские препараты, лекарственные средства;
- компоненты парфюмерных и косметических средств;
- ароматерапия;
- растворители и др.

Основными методами экстракции эфирных масел являются: дистилляция, холодное прессование, мацерация или анфлераж и экстракция растворителями.

Мацерация – разъединение растительных или животных клеток в тканях. Метод основан на том, что выделяющееся эфирное масло из собранного сырья (преимущественно из цветков, например лепестков розы) поглощается сорбентами (твердые жиры, активированный уголь и др.). Этот процесс проводится в специальных рамах, герметично собираемых по 30–40 штук (одна на другую) в батарею. При работе с твердыми жирами на обе стороны стекла (рамы) наносят жировой сорбент (смесь свиного и говяжьего жира и др.) слоем 3–5 мм. Цветки раскладывают поверх сорбента толщиной до 3 см и оставляют на 48–72 ч. По истечении этого срока сырье удаляют и на рамы помещают свежее сырье. Такую операцию повторяют многократно (до 30 раз), пока сорбенты не будут насыщены эфирным маслом. При этом отработанное сырье, содержащее еще некоторое количество эфирного масла (преимущественно тяжелые фракции), дополнительно перерабатывают экстракцией или перегонкой с водяным паром [5].

Целью данной работы было научиться получать эфирные масла в домашних условиях из растительного сырья методом мацерации.

Для этого ароматические растения (хвою сосны и цедру апельсина) помещали в подогретое до 50–70 °С растительное масло (рафинированное, дезодорированное, вымороженное 100 %-е подсолнечное масло «Солнечный круг») на двое суток. Когда жир максимально пропитался эфирным маслом, его промыли спиртом, чтобы душистые продукты стали растворимыми. Затем спирт выпаривают и получают абсолют.

В результате получилось благовонное масло. Чтобы извлечь из него эфирное масло, использовали спирт. Это позволило получить концентрированное ароматическое вещество – идеальное сырье для парфюмерного производства.

Занимаясь данным исследованием, мы выяснили следующее:

1. Получение эфирных масел в домашних условиях дало положительный результат и не представляет большой трудности.

2. Получение эфирных масел при помощи экстракция позволяет получить экологически чистый продукт.

3. Получение эфирного масла из цедры апельсина и хвои экономически выгодно.

Таким образом, проведя исследовательскую работу, можно сделать выводы: простота получения эфирных масел дает возможность их использования повсеместно. Также процесс выделения эфирных масел из вещества достаточно легок, чтобы его проводить в домашних условиях.

Для людей вредно интенсивное загрязнение окружающей среды, поэтому мы стараемся защитить наш организм от возможных заболеваний путем профилактики. Эфирные масла отличные помощники, они обладают различными свойствами, помогающими человеку защититься или преодолеть заболевание.

Эфирные масла с древних времен известны человеку, поэтому мы знаем огромное количество полезных свойств. Проведенная исследовательская работа подтвердила существование эфирных масел в различных исследуемых образцах.

#### Литература

1. Браун, Д. В. Ароматерапия. – М.: Фаир Пресс, 2000. – 78 с.
2. Голан, Л. Основы фитокосметологии / Л. Голан, Н. Виноградова – AND Group, 2009. – 192 с.
3. Артемова, А. Ароматы и масла, исцеляющие и омолаживающие. – СПб. : Диля, 2006. – 160 с.
4. Голан, Л. Лекарственные растения/ Л. Голан, Н. Виноградова. – Современная Materia Medica. Справочник, 2006. – 255 с.
5. Голан Л. Искусство создания ароматов. – Пало Алто: Fultus Publishing, 2005. – 115 с.
6. Виноградов, Б. Ароматерапия : Учебный Курс. – Пало Алто: Fultus Publishing, 2006. – 433 с.

**С. М. Шубаева, В. В. Смирнова, А. А. Савин**  
(ГБОУ СПО «Арзамасский коммерческо-технический техникум» (АКТТ),  
г. Арзамас, Нижегородская обл., Россия)

#### **ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ И СОХРАНЕНИЮ ВОДНОГО ИСТОЧНИКА** (из опыта работы студенческого экологического объединения ГБОУ СПО АКТТ)

На протяжении нескольких лет в нашем техникуме работает экологическое объединение «Родничок». Его основными задачами являются: формирование у студентов системы практических умений и навыков исследовательского характера;

экологической культуры; выработка активной жизненной позиции по отношению к деятельности человека, направленной на изменение состояния окружающей среды.

Экологические проблемы сегодня имеют глобальный характер и поэтому становятся общей заботой всех людей на Земле. Чистая пресная вода и в особенности родниковая – наиболее дефицитный природный ресурс на Земле, который нельзя заменить никаким другим. Нижегородская область богата подземными водами. Они широко используются в питьевых и промышленных целях. Эксплуатация подземных вод осуществляется в основном с помощью скважин. Подземные воды на большей части территории Нижегородской области по геолого-гидрологическим условиям не защищены от заражения с поверхности [1].

Немаловажную роль в водоснабжении населения играют родники. Они являются стратегическими объектами природы. При возникновении чрезвычайной ситуации они могут выступать как единственные источники питьевой воды для людей.

Арзамасский район – край, в котором много красивейших озер, рек и речушек, болот и родников [2]. Есть среди них родники с большим дебитом, с чистой вкусной прозрачной водой. Однако многие из источников безнадзорны, не имеют зон санитарной охраны, зон озеленения, не каптированы, на них не возведены соответствующие защитные сооружения. Не все родники паспортизированы. Одним из таких заброшенных родников был так называемый родник «Кордон».

Группа студентов ГБОУ СПО «Арзамасский коммерческо-технический техникум» поставили перед собой цель: провести исследование состояния родника, находящегося в 3 км к юго-востоку от села Морозовка Арзамасского района, благоустроить прилегающую к нему территорию и тем самым обеспечить жителей района питьевой родниковой водой, а также привлечь внимание общественности к экологическим проблемам.

Работу по исследованию и благоустройству родника «Кордон» кружковцы ведут давно. С 2008 года и по сей день над родником шефствуют студенты техникума.

Изначально в ходе реализации проекта были изучены литературные и научные труды о свойствах воды и значении родников для населения и экосистем, материалы городского архива; было исследовано состояние родника, геоморфологическое описание почвы родника; были сделаны посильные работы по благоустройству родника «Кордон»; привлечены органы местного самоуправления и общественные структуры для оказания помощи в деле благоустройства родника.

Работа над проектом проводилась в 4 этапа:

1-й этап. Выбор объекта и разработка программы действий.

2-й этап. Исследование родника (составление исторической справки, оценка экологического состояния родника).

3-й этап. Благоустройство родника, участие в природоохранных мероприятиях.

4-й этап. Анализ проведенной работы.

До осени 2008 года на месте родника была лишь бетонная труба, диаметром около 1 метра с двумя стоками. Колодец железобетонный закрыт деревянной крышкой. Спуск к роднику по склону очень крут. Он оброс травой, что делало спуск к источнику небезопасным, особенно в сырую погоду. Территория вокруг источника была достаточно захлавлена и превращена местными жителями и близлежащими предприятиями в свалку.

Силами студентов был выполнен целый комплекс работ: сделан деревянный настил, установлены лавочки, построен для родника уютный домик, закреплена крыша над родником с целью защиты от «кислотных дождей», расчищены удобные подходы к роднику.

Одновременно со строительными работами нами проводились физико-химические исследования родника.

Заключение химического анализа родниковой воды показало, что в нарушение «Правил охраны поверхностных вод» сброс загрязняющих веществ превышает ПДК водоемов культурно-бытового значения по содержанию нефтепродуктов [2].

Анализируя ситуацию, мы пришли к выводу, что данный вид загрязнений стал результатом использования ОАО «Арзамасский машиностроительный завод» территории близ родника в качестве полигона для БТР, а предприятие ЛПУМГ «Волготрансгаз» сюда вывозило в зимнее время снег со своей территории. Инициативная группа студентов совместно с преподавателями обратились к руководству этих предприятий с предложением не использовать территорию родника в промышленных целях. И в этом вопросе мы нашли понимание и поддержку. В результате проделанной работы улучшилось качество воды, выросла популярность родника среди местных жителей, более бережным стало отношение предприятий к территории родника. Зброшенный, умирающий родник обрел свою вторую жизнь.

Наше экологическое объединение не забывает и об эколого-просветительской работе.

Во всех своих выступлениях мы стараемся привлечь внимание общественности к экологическим проблемам территории родника.

Самой трудоемкой и кропотливой была и остается систематическая работа по очистке прилегающей территории от мусора. Ежегодно весной и летом юные экологи проводят акцию «Зеленый десант» (уборка территории, при необходимости высадка зеленых насаждений). Постоянно ведется мониторинг состава воды на содержание различных веществ в родниковой воде, в том числе и на содержание нефтепродуктов.

Так, в 2012 году мы проверили содержание нефтепродуктов в роднике Кордон, сравнили с данными ранних измерений, определили мероприятия по улучшению качества воды родника Кордон и результаты исследования довели до сведения жителей, использующих воду источника в качестве питьевой. В ходе реализации данного проекта нами был произведен забор воды из родника и сдан на анализ в бюро охраны окружающей среды ОАО «Арзамасский машиностроительный завод», так как химико-бактериологическая лаборатория организации, отвечающей за снабжение жителей г. Арзамаса питьевой водой, измерений на количество нефтепродуктов в пределах ПДК не делает. Мы же считаем, что такой показатель, учитывая, что нефтепродукты относятся к числу наиболее вредных химических загрязнителей [3], измерять необходимо. В течение недели нами было замерено количество машин, проезжающих в течение 30 минут в разное время суток (утро, полдень, вечер). Необходимо заметить, что родник находится в овраге в 150 метрах от объездной дороги Саранск – Нижний Новгород. Трасса достаточно оживленная.

Зная среднюю потребность автомобиля в бензине на 100 км и пользуясь таблицей, определяющей, какое количество токсических веществ выделяет один автомобиль, проезжающий 500 м по трассе мимо родника, мы рассчитали количество выбросов токсических веществ в год.

Выбрасываемые в большом объеме вредные вещества не могли не сказаться на состоянии экосистемы вокруг трассы в целом и на состоянии родника Кордон в частности.

Оседающие на покрытии автомобильных дорог пыль, продукты износа покрытий, шин и тормозных колодок, выбросы от работы двигателей автомобилей, материалы, используемые для борьбы с гололедом и т. д. приводят при смыве дождевыми и тальными водами к насыщению вод поверхностного стока различными загрязняющими веществами, которые затем могли попасть в наш родник.

Было установлено, что с 2008 г. содержание нефтепродуктов в роднике увеличилось на 51 %, и цифра приближается к критической, при достижении которой родниковую воду пить будет нельзя. На завершающем этапе мы подвели итоги проделанной работы, обсудили возможность практических действий по улучшению или сохранению экологической обстановки вокруг родника «Кордон».

Таковыми мероприятиями могут быть: мониторинг качества питьевой воды на содержание нефтепродуктов; постоянное информирование населения о качестве воды в источнике; учет угла наклона в сторону, противоположную от родника, при строительстве или ремонте дорог для отвода сточных вод.

Несомненно, необходимы эффективные государственные программы по созданию и расширению производства автомобилей с высокоэкономичным и малотоксичным двигателями и внедрению эффективных систем нейтрализации отработанных газов.

#### Литература

1. Альтовский, М. Е. Классификация родников // Вопросы гидрогеологии и инженерной геологии. – М., 1961. – Сб. 19.
2. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Список № 4630 – 88 от 4.07.88.
3. Давыдова, С. Л. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде. Учеб. пособие / С. Л. Давыдова, В.И. Тагасов. – М.: Изд-во РУДН, 2004.
4. Балашова, Э.Г. Родники Нижегородской области / Э. Г. Балашова, Э. Г. Бирюкова. – Н. Новгород, 1984.

**А. А. Дертев**

(ГБОУ СПО «Нижегородский строительный техникум»,  
г. Н. Новгород, Россия)

### **ОЦЕНКА УРОВНЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА, СФОРМИРОВАННОГО НА ЗАМЕРЗШЕМ ЗЕРКАЛЕ ВОДЫ ОЗЕРА СОРТИРОВОЧНОЕ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ И МЕТОДАМИ БИОМОНИТОРИНГА**

В наше время огромная роль снежного покрова в жизни планеты в целом и России в частности, становится все более очевидной и многогранной.

С одной стороны, снежный покров выступает как важнейший климатический и экологический фактор [1] – сохраняет растительность от вымерзания в холодное время года, выполняя при этом роль своеобразной «шубы» для почвы; при таянии обеспечивает питание рек; в сельском хозяйстве используется в мелиоративных целях путем его задержания на полях.

С другой стороны, снежный покров обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только самих атмосферных осадков, но и атмосферного воздуха, а также последующего загрязнения вод и почв. При образовании и выпадении снега в результате сухого и влажного вымывания концентрации загрязняющих веществ в нем становятся на 2–3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе. Определение этих концентраций могут производиться простыми методами и с достаточно высокой степенью надежности.

Отбор проб снежного покрова чрезвычайно прост и не требует сложного оборудования [2]. Послойный отбор проб снежного покрова позволяет получить динамику загрязнения за зимний сезон, а всего лишь одна проба по всей толще снежного покрова дает представление о загрязнении в период от образования устойчивого снежного покрова до момента отбора пробы.

В горах и полярных областях земного шара снежный покров постепенно превращается в лед, как бы консервирует находящиеся в нем загрязняющие вещества и сохраняет их при благоприятных условиях в массе ледников многие сотни и тысячи лет, становясь своеобразной летописью состава атмосферного воздуха и его загрязнения [3].

Снежный покров является эффективным индикатором процессов закисления природных сред. Снег может служить индикатором загрязнения атмосферного воздуха рядом веществ: сульфатами, нитратами, аммонием, основаниями, тяжелыми металлами, углеводородами, хлорорганическими пестицидами, а также газообразными соединениями [4].

Состояние снежного покрова с точки зрения уровней загрязнения используется для решения сложных задач по оценке качественного и количественного состава выбросов предприятий; для оценки доли загрязняющих веществ, вовлекаемых в локальный и дальний переносы [5].

Снежный покров может служить для целей дистанционного измерения параметров загрязнения местности, в том числе из космоса.

Использование физико-химических методов для анализа проб снега позволяет количественно определить уровни загрязнений в снежном покрове. Поскольку в снежном покрове накапливаются разнообразные химические вещества, часто токсичные, действие их смесей и степень опасности для живых организмов можно оценить, используя метод биомониторинга – биотестирование. Биотестирование используется как дополнительный экспериментальный прием для проверки сред по интегральному показателю «токсичность». Биотестирование – лабораторный метод, предполагающий исследование качества образца водной или почвенной среды путем помещения в нее тест-объектов, по реакции которых делается оценка качества этой среды [6].

В данной работе проведена оценка уровней загрязнения снежного покрова, сформированного на замерзшем зеркале воды озера Сортировочное в черте г. Нижнего Новгорода. Проанализирована экологическая обстановка территории и основные источники загрязнения воздуха [7, 8]. Отбор проб снежного покрова проводился с момента его формирования до начала таяния. Кроме этого были отобраны пробы воды из озера в осенний период, из-под льда и после схода ледового покрова.

По снежному покрову проведены следующие исследования:

1. Определена высота и плотность снежного покрова [2].
2. Отобранные пробы снега проанализированы на следующие показатели: аэрозольное загрязнение, общее солесодержание, нитраты, хлориды, кислотность, щелочность, общая жесткость, газообразный аммиак [4,9].
3. Рассчитана величина пылевой нагрузки на снежный покров за период залегания [10].
4. По оценочной шкале осуществлено определение уровня загрязнения снежного покрова [10].
5. Исследование проб снега на наличие токсичности осуществлено методом биотестирования с использованием тест-объектов: *Chlorella vulgaris* Beijer (представитель пресноводного фитопланктона) и *Daphnia magna* straus (представитель пресноводного зоопланктона) [6].

По отобраным пробам воды из озера выполнено:

1. Определение содержания хлоридов, сульфатов, карбонатов, тяжелых металлов и активная реакция среды, концентрация растворенного кислорода.
2. Исследование проб воды на наличие токсичности осуществлено методом биотестирования с использованием тест-объектов: *Chlorella vulgaris* Beijer (представитель пресноводного фитопланктона) и *Daphnia magna* straus (представитель пресноводного зоопланктона) [6].
3. Полученные результаты проанализированы с учетом экологической обстановки территории.

## Литература

1. Терентьев, А. А. Климат конца XX века в средней полосе Нижегородской области / А. А. Терентьев, В. И. Колкутин. – Н. Новгород : Изд-во «Вектор-ТиС», 2004.
2. Наставления гидрометеорологическим станциям и постам. РД. – М. : Изд-во Гидромет, 2007.
3. Хромов, С. П. Метеорология и климатология: Учебник /С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – М. : Изд-во МГУ, 2001.

4. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: Учеб. пособие М77 в двух частях: Ч. 2 Специальная /Ю. А. Афанасьев, С. А. Фомин, В. В. Меньшиков и др. – М. : Изд-во МНЭПУ, 2001.
5. Прокачева, В. Г. Снежный покров в сфере влияния города / В. Г. Прокачева, В. Ф. Усачев. – Л. : Гидрометеиздат, 1989.
6. Экологический мониторинг. Методы биомониторинга. В двух частях. Учебное пособие / Под ред. проф. Д. Б. Гелашвили – Н. Новгород : Изд-во ННГУ, 1995.
7. Состояние окружающей среды и природных ресурсов Нижегородской области. – Н.Новгород, 2009–2013 гг.
8. Экологический ежемесячник. – Н. Новгород, 2010–2012 г..
9. Химия окружающей среды. – М. : Химия, 1982.
10. Василенко, В. Н. Мониторинг загрязнения снежного покрова / В. Н. Василенко, И. М. Назаров, Ш. Д. Фридман. – М. : Изд. Гидромет, 1985.

**А. С. Варламов**

(НГПУ им. К. Минина», г. Н. Новгород, Россия)

### **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Время – это проявление бытия с точки зрения прошлого, настоящего и будущего и покоящихся на них отношений: «раньше», «одновременно», «позже». Понятие времени выражает длительность и последовательность событий. Оно неразрывно связано с изменением, без которого, то есть без процессов, нет времени. Но время не тождественно изменению и изменяющемуся. Время безразлично к тому, что именно изменяется. Время представляет собой единство прошлого, настоящего и будущего [1]. Понимание и ощущение времени – важная часть формирования экологической культуры. На решение этой задачи направлены появившаяся в последние годы новая форма организации дополнительного экологического образования – компьютерные фенологические проекты, связанные с различными объектами живой природы.

В течение длительного времени лишь немногочисленные специалисты-орнитологи участвовали в накоплении знаний о птицах. Привлечение широких слоев населения к участию в фенологических наблюдениях в рамках массовых акций не только дает ценные сведения о птицах для специалистов, которые на орнитологическом материале решают общебиологические и эволюционные проблемы, но и позволяют успешно решать проблему формирования экологической культуры молодежи. Массовые орнитологические акции представляют собой целенаправленную, четко организованную, содержательно насыщенную и методически оснащенную систему различных видов деятельности, направленных на формирование экологической культуры. Передача экологических знаний – это начальный этап выработки правильного отношения к окружающему миру [2].

В основе всевозможных форм и видов деятельности, нацеленных на применение и открытие знаний, находятся два основных вида – это проект и исследование. Под проектом мы понимаем деятельность по созданию оригинального продукта (изделие, мероприятие, знание, решение проблемы), предполагающую координированное выполнение взаимосвязанных действий в условиях временных и ресурсных ограничений. Под исследованием мы понимаем процесс открытия новых знаний, один из видов познавательной деятельности [3]. Наибольший интерес представляют два международных эколого-образовательных интернет-проекта: «Весна идет!» и «Проект Земля».

«Проект Земля» – это экологическая онлайн-сеть, веб-инструмент для глобального диалога по вопросам, связанным с окружающей средой, и для решения

сегодняшних глобальных экологических проблем. Данный проект – это своеобразная социальная сеть, в которой школьники вместе с учителями со всей планеты могут делиться идеями и информацией об экологических проектах и учиться друг у друга. На сайте осуществляются:

- обмен идеями и ресурсами для успешного решения экологических проблем;
- демонстрация инновационных экологических проектов;
- связь в сообщество экообразованных людей в мире;
- участие в экологических конкурсах, акциях и победы;
- повышение информирования и образования других людей об экологических

проблемах нашей планеты [4].

Благодаря встроенному интернет-переводчику снимается языковой барьер – дети и учителя из разных уголков планеты успешно взаимодействуют в решении локальных экологических проблем, проводят школьные исследования, реализуют экологические проекты. В огромном многообразии проектов на сайте есть и фенологические.

«Весна идет!» – это международный проект, призванный способствовать интересу детей к природе и ее сохранению через наблюдения за приходом весны, организованный международной ассоциацией по охране птиц BirdLife International, Основным компонентом проекта, который реализуется более чем в 30 странах мира, является многоязычный сайт, позволяющий принять участие в проекте всем желающим [4]. Сайт проекта «Весна идет!» позволяет участникам хранить свои собственные материалы по наблюдению за живой природой, сделав их доступными как для широкой сети пользователей, так и для избранного круга единомышленников, становясь эффективным инструментом для познания мира. Регистрируя на сайте первые встречи пяти видов птиц, возвращающихся на места гнездования в различные сроки, школьники не только радуются приходу весны и прослеживают влияние изменения климата на сроки прилета пернатых, но и участвуют в международном соревновании, стремясь добиться для своей страны лидерства по числу присланных сообщений. Каждое присланное на сайт сообщение меняет динамичные карты и таблицы, анализ которых может стать хорошей основой для школьных исследовательских проектов как локального, так и международного масштаба.

Задача этого проекта – привлечь внимание юных жителей Евразии и Африки к миру пернатых, помочь изучению, охране птиц и среды их обитания. Для этого предлагается заняться фенологическими наблюдениями – отметить дни своих первых встреч птиц пяти видов, прилетающих в разные сроки: обыкновенной кукушки, деревенской ласточки, белого аиста, золотистой щурки и черного стрижа. Проект рассчитан на участие детей и взрослых. Международная ассоциация по охране птиц BirdLife International намеревается таким образом собрать многолетние массовые данные о сроках прилета птиц, определить, влияет ли изменение климата на даты прилета птиц в Европу, привлечь внимание людей к проблеме глобального изменения климата. Проект выполняется через мультязычный сайт с интерактивной красочной картой, на которую автоматически заносятся все поступившие сообщения <http://www.springalive.net>. Карта позволяет наблюдать за продвижением птиц по континенту, а с ними – и за приходом весны. Каждое новое сообщение делает более яркой окраску той страны, из которой оно прислано. Важны не только даты самых первых регистраций видов проекта в разных населенных пунктах, но и скорость накопления сообщений. Поэтому важно, чтобы в проекте участвовало как можно больше людей [5].

Сайт проекта содержит разнообразные материалы, которые могут быть с успехом применены при организации учебно-исследовательской и проектной деятельности в начальной и основной школе. Несмотря на, казалось бы, узкий фенологический и эколого-биологический характер данного интернет-проекта, структурные элементы сайта могут быть с успехом в самых разных предметах и образовательных областях адаптированы под возрастные и индивидуальные возможности обучающихся. Вся работа выполняется через сайт с интерактивной



красочной картой, на которую автоматически заносятся все ваши сообщения о весеннем прилете птиц <http://www.springalive.net/>. Она позволит наблюдать за продвижением птиц по Европе, от ее южных пределов – Португалии и Испании – до самых северных областей гнездования. А с ними – и приход самой весны. Каждое новое сообщение будет менять окраску того региона, откуда оно прислано.

Проект «Весна идет!», кроме расширения эколого-биологических знаний, позволяет школьникам и учащейся молодежи успешно осваивать интернет-технологии, получать навыки научно-исследовательской работы, расширять круг общения с зарубежными сверстниками.

#### Литература

1. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.chronos.msu.ru/TERMS/kazaryan\\_vremya.htm](http://www.chronos.msu.ru/TERMS/kazaryan_vremya.htm).
2. Николина, В. В. Методы эмоционально-ценностного стимулирования учащихся по отношению к природе в обучении географии: Учеб. пособие. – Н. Новгород : НГПУ, 1999. – 89 с.
3. Образовательная система «Школа 2100». Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа. – М. : Баласс, 2012. – 256с.
4. Проект Земля [Электронный ресурс] – Режим доступа: (<http://projectearth.net/>).
5. «Весна идёт!» [Электронный ресурс] – Режим доступа: (<http://www.springalive.net>).

**Е. А. Гнетов, Е. Н. Горохов, А. А. Маленов**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

#### **ОЦЕНКА ДЕГРАДАЦИИ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГИДРОУЗЛОВ В КРИОЛИТОЗОНЕ**

Многочисленными исследованиями в области мерзловедения и климатологии установлено, что с течением времени вечная мерзлота подвержена деградации, т. е. уменьшается мощность многолетнемерзлого грунта (ММГ) или оттаивает вовсе [1]. Это объясняется рядом факторов. Один из них – глобальное потепление. Средняя глобальная температура за период с 1906 по 2005 гг. выросла на  $0,74 \pm 0,18$  °С. На территории России потепление за период 1951–1970 гг. оказалось более резким по сравнению с глобальным: температура выросла на  $1,52$  °С [2]. Это говорит об особой актуальности данной темы для России, в которой площадь криолитозоны составляет 65 %.

Еще одной причиной деградации мерзлоты является техногенный фактор. В районах строительства, основание в которых представлено мерзлым грунтом, сооружения зачастую возводятся по принципу строительства – вечномерзлые грунты основания используются в мерзлом состоянии, сохраненном в процессе строительства и в течение всего периода эксплуатации сооружения [3]. Однако мерзлое состояние часто оказывается нарушенным в связи с неправильной эксплуатацией объектов промышленного и гражданского строительства (нарушения в эксплуатации подполий и других охлаждающих геотехнических систем), воздействием теплопроводов на мерзлые грунты, устройство дорог без подсыпки и др.

В результате строительства гидроузлов в районах с ММГ кардинально нарушаются природные условия. Особенно сильное влияние оказывает создание водохранилища. Сосредоточение в водохранилище большой массы воды с постоянно положительной температурой приводит к изменению геокриологических условий

долины реки – деградации мерзлоты под водохранилищем, повышению ее температуры в берегах [4]. Оттаивание грунтов провоцирует значительную деформацию оснований, сложенных сильнольдистыми грунтами, и, как следствие, осадку ложа водохранилища, сопровождающуюся изменением уровня воды в водоёме. Если ореол оттаивания распространяется на берега – происходит осадка сооружений, возведенных на них.

Несмотря на сложность и высокую стоимость строительства, характеризующегося необходимостью учета многочисленных отрицательных воздействий на окружающую среду, во многих случаях создание водохранилищ в криолитозоне оправдано. В суровых климатических условиях зачастую это единственный способ обеспечить водоснабжением населенные пункты и промышленные предприятия.

В современное время трудоемкие вычислительные процессы, такие как расчеты температурного состояния оснований сооружений, удается автоматизировать с помощью вычислительных комплексов. Процесс оттаивания ложа водохранилища описывается уравнением Фурье [5, 6]. Скорость и интенсивность оттаивания зависит от теплофизических параметров грунтов (коэффициент теплопроводности, объемная теплоемкость) и климатических условий района (температура воздуха, температура массива ММГ и др.).

На кафедре гидротехнических сооружений ННГАСУ был разработан программный комплекс Tube (Горохов Е. Н., Логинов В. И.) применительно к нефтепроводам, проложенным закрытым способом во вмещающем грунтовом массиве для расчетов ореола оттаивания основания. Кроме того, благодаря ряду изменений, программа получила дополнительную версию для расчетов температурного состояния ложа и берегов водохранилища.

Был произведен расчет температурного состояния ложа по профилю Анадырского водохранилища вблизи плотины (среднегодовая температура воздуха  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , температура ММГ вблизи поверхности земли  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , среднегодовая температура воды водохранилища  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Результаты расчетов приведены на рис. 1–3 соответственно для моментов времени  $t = 7, 50$  и  $900$  лет с момента полного моментального заполнения чаши водохранилища.

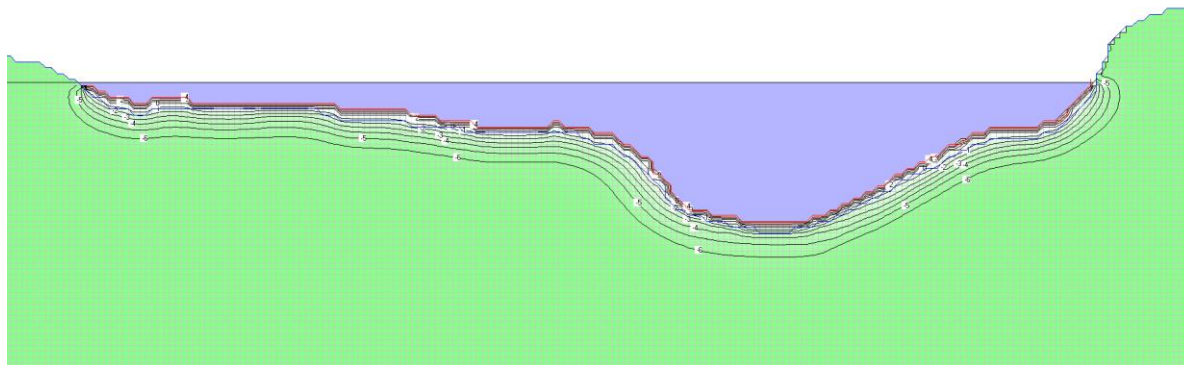


Рис. 1. Результаты расчета температурного состояния на момент  $t = 7$  лет

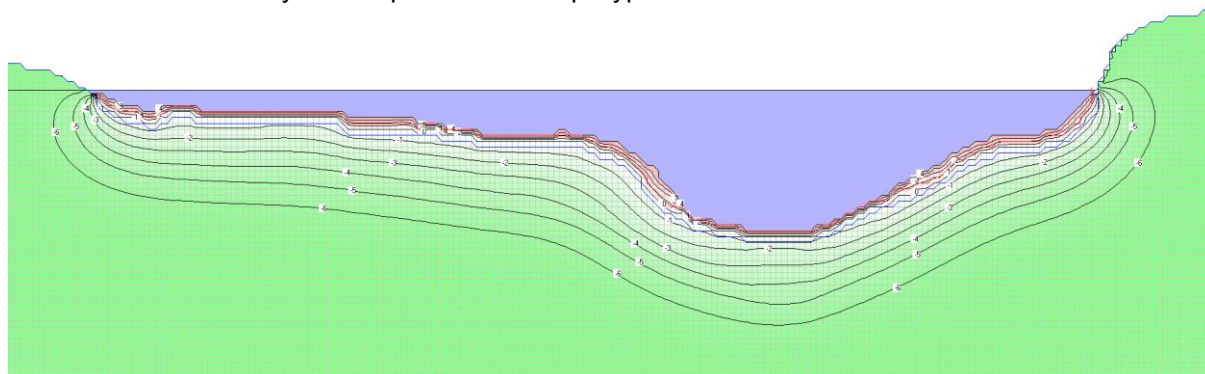


Рис. 2. Результаты расчета температурного состояния на момент  $t = 50$  лет

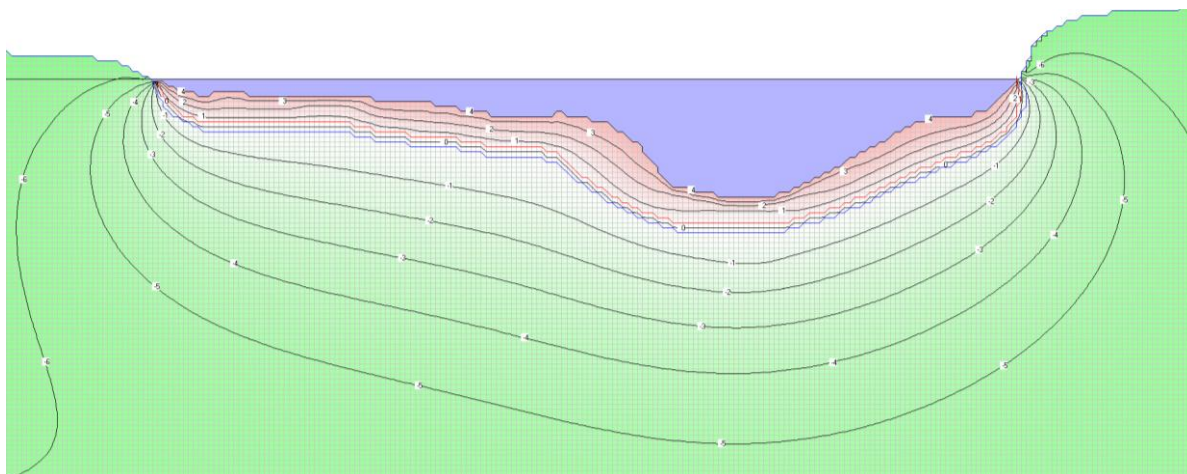


Рис. 3. Результаты расчета температурного состояния на момент  $t = 900$  лет

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод об относительно малых величинах оттаивания ложа Анадырского водохранилища, что объясняется характерными суровыми климатическими условиями района. Максимальная подвижка нулевой изотермы на момент  $t = 900$  лет составляет 5 м.

В районах с менее суровым климатом подвижка нулевой изотермы, как правило, значительно больше. Так, при расчете температурного состояния ложа водохранилища-копани на реке Ханмей (с температурой грунтов  $-0,5 - -1$  °С и мощностью мерзлых грунтов 30 м) получилось, что 15-метровый слой грунта оттаивает за 100 лет, что в значительной степени сказывается на осадке ложа и изменении объема чаши водохранилища [4].

#### Литература

1. Конищев, В. Н. Реакция вечной мерзлоты на потепление климата / В. Н. Конищев // Вестник МГУ. – 2009. – Сер. 5. Геогр. №4. – С. 10–20.
2. Мелешко, В. П. Потепление климата: причины и последствия / В. П. Мелешко // Химия и жизнь. – 2007. – №4. – С. 7–11.
3. СНиП 2.02.04-88. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Взамен СНиП III-18-76. Введ. с 01.01.90. – Москва: Государственный строительный комитет СССР, 1990. – 60 с.
4. Соболев, С. . Водоохранилища в области вечной мерзлоты: монография / С. В. Соболев. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2007. – 432 с.
5. Исаченко, В. П. Теплопередача / В. П. Исаченко, В. А. Осипова, А. С. Сукомел. – М.: Энергия, 1975 г. – 485 с.
6. Кудрявцев, В. А. Общее мерзлотоведение (геокриология) / Под ред. В. А. Кудрявцева. – М.: Изд-во МГУ, 1978. – 464 с.

**В. В. Палашов, Л. Г. Кочешкова**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

#### **ЗАКОНОМЕРНОСТЬ МЕХАНИЗМА ПРОВОДИМОСТЕЙ АНИОНОВ, КАТИОНОВ И ОБЩЕЙ ПРОВОДИМОСТИ ПРОВОДНИКОВ ВТОРОГО РОДА**

В статье рассмотрены основные соотношения для расчета сторонней ЭДС в проводниках второго рода на примере катодной защиты.

*Вместо введения.* Постоянный электрический ток в проводниках первого рода (металлах) и проводниках второго рода (растворах электролитов) обладает лишь тем

общим свойством, что если внутри проводника напряженность поля  $E$  отлична от нуля, то в проводнике возникает движение зарядов.

В отечественной и зарубежной электротехнике по упоминанию многих авторов [1–6] рассматривается образование электрического тока лишь в проводниках первого рода, т. е. в металлах (соответственно в сопротивлениях  $R$ ,  $\chi L$ ,  $\chi c$ ,  $Z$ ,  $r$ ). В этих сопротивлениях электрический ток не сопровождается химическими процессами, в отличие от проводников второго рода. При этом носителями зарядов являются ионы (заряженные атомы или группы атомов), а в металлах – электроны. Заметим также, что в квазистационарных замкнутых цепях на электрические заряды действуют силы не электростатического происхождения, в известном отношении напоминающие теорему Ирншоу. Эти силы называются сторонними, а напряженность сторонних сил принято обозначать через  $E^{стор}$ . Для цепей переменного тока сторонние силы сведены к силам переменного электромагнитного поля – к индукционным, и о сторонних силах и полях «как бы не упоминается». Особо отметим, что в цепях постоянного или выпрямленного тока понятие о сторонних силах и сторонней напряженности имеет реальный смысл. Более того, если в проводниках первого рода введение сторонних сил вынуждалось, с одной стороны, с целью учета возможности устойчивого равновесия (теорема Ирншоу), а с другой стороны, вынуждает факт существования постоянных токов вообще, то в проводниках второго рода сторонние силы реально существуют и обусловлены химической и физической неоднородностью проводника. Задача электронной теории выяснения механизма возникновения всех сторонних сил и сведения их к взаимодействию электрических зарядов в проводниках второго рода, практически вышла из под контроля электродинамики. Это привело к лженаучному утверждению в практике и теории коррозионного тока в электрохимии, которое не позволяет решать многие вопросы экологической защиты от коррозионного разрушения трубопроводного транспорта (нефтепроводов, газопроводов, теплопроводов), приводящих к огромному экологическому загрязнению грунтовых, водных и воздушных сред.

«Перенос» электричества по проводам под воздействием сил электрического поля сопровождается работой этих сил. При этом количество энергии, выделенной в форме так называемой джоулевой теплоты, есть эквивалент работы. Стационарные поля постоянного тока отличаются от электростатического тем, что в электростатическом поле никаких превращений энергии не происходит.

Очевидно поэтому для поддержания постоянного тока необходимо, чтобы в электрической цепи действовали электродвижущие силы неэлектростатического происхождения.

Эти силы называются сторонними силами и обозначаются  $E_{\text{поля}}^{\text{стор}}$  [1].

Под действием электростатического поля  $E$  в проводнике возникает ток плотности:

$$I = \lambda \cdot E, \quad \lambda = \frac{1}{\rho} \quad (1)$$

где  $\lambda$  – удельная проводимость, электропроводность;  $\rho$  – удельное сопротивление.

Тогда, очевидно, под совокупным действием поля  $E$  и поля сторонних сил  $E^{стор}$  должен возникать ток плотности:

$$I = \lambda (E + E^{\text{стор}}) \quad (2)$$

где  $E$  – полная ЭДС в цепи тока.

Анализируя формулу (2) учитывая, что для однородного проводника первого рода  $R = \rho \frac{l}{S}$ , И. Е. Тамм [1] показал, что  $IR = \int_S^{стор} \cdot ds = E^{стор}$ . (3)

Таким образом, в неразветвленной электрической цепи постоянный ток, как частное от деления полного ЭДС на сопротивление цепи будет равен нулю при отсутствии сторонней ЭДС. Стало быть, общее количество теплоты, выделяющегося

во всей цепи тока должно равняться работе сторонних ЭДС. Основным законом постоянного тока – закон Ома – является обобщением данных опыта и обычно определяется по формуле:

$$I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R} \quad (4)$$

где  $I$  – сила тока;  $R$  – сопротивление участка проводника;  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$  – значения потенциалов в начале и в конце участков по направлению тока (направление тока выбирается условно с тем направлением поля, при котором должны выдвигаться положительные заряды от большего потенциала к меньшему  $\varphi_1 > \varphi_2$ ).

Особо отметим, что это положение относится к прохождению тока и для полупроводников и *ошибочно* для проводников второго рода.

В формуле (4) разность потенциалов  $\varphi_1 - \varphi_2$  представляет собой линейный интеграл напряженности поля  $E$ :

$$\varphi_1 - \varphi_2 = \int_1^2 E_s dS \quad (5)$$

где  $dS$  – элемент длины проводника (где ток первичен, а если ток есть через проводник, то на проводнике напряжение называется падением напряжения  $\Delta U$ ), т. е.

$$E_{1,2} = \int_1^2 E_s dS \quad (6)$$

При строгом разграничении понятий напряжения, ЭДС, напряженности поля, внутреннего сопротивления источника и характера падения напряжения токоприемника (первого рода, второго рода) нельзя смешивать понятия напряжения  $E_{1,2}$  и напряженности поля  $E$ .

Решая совместно выражения (4), (5), (6) получаем:

$$IR = \int_1^2 E_s dS = E_{1,2} \quad (7)$$

Как видим, формула (7) равносильна формуле (4) только в случае постоянного тока и только тогда, когда на неразветвленном участке 1-2 вся электромагнитная энергия преобразовывается в теплоту. Для электролитов, а также и для переменных квазистационарных токов понятие электрического потенциала  $\varphi$  оказывается неприменимыми, а значит и формула (4) не может быть использована для расчета, поскольку  $(\varphi_1 - \varphi_2)/R = (\varphi_A - \varphi_K)/R \neq I$ . В электрохимической литературе [7] принимается допущение наличия поляризационного сопротивления  $P$ , тогда принимается:

$$I = \frac{\varphi_A - \varphi_K}{R + P} \quad (8)$$

где  $P$  – поляризационное сопротивление.

Такой подход входит в противоречие с основами практической электродинамики: не раскрыта роль поляризационного сопротивления в образовании джоулевой теплоты, нельзя объяснить механизм проводимостей движущихся частиц, нет определенной зависимости электромагнитной энергии от свойств электролита ( $\epsilon\mu$ ).

*Постановка задачи.* В данной работе рассматривается расчет электрических параметров и установление электростатического равновесия по величине сторонней напряженности поля  $E^{stop}$  в системе катодной защиты.

Эйнштейн и Лауб в своей знаменитой работе, написанной в 1908 г., показали, что взаимодействие между материей (средой) и электромагнитным полем обуславливается исключительно заряженными частицами, независимо распределенными в теле или связанными в диполи. Поэтому сила, действующая в электромагнитном поле на элемент объема материи, является результирующий пондеромоторных сил, которые действуют в этом поле на все находящиеся в данном элементе объема электрические и магнитные элементарные частицы. В потенциальном электрическом поле проявляются только силы, испытываемые

электрическим зарядом, а также силы, испытываемые диполями поляризованного вещества. Произведение этой силы, действующей на элементарный заряд, на расстояние между электродами получается всегда одинаковым и дает энергию, передаваемую заряду, которая остается всегда постоянной и не зависит от расстояния между электродами. Энергия, сообщаемая элементарному заряду, не зависит и от величины силы тока.

Высоко оценивая справедливость формул Максвелла в самом общем случае и произведя простые преобразования [13], взяв производную по времени от вектора Пойнтинга, Поливанов показал:

$$(\mathbf{E} \cdot \partial \mathbf{H} / \partial t) - (\mathbf{H} \cdot \partial \mathbf{E} / \partial t) / c^2 = (1/c^2) \partial (\mathbf{E} \cdot \mathbf{H}) / \partial t = (\partial \Pi / \partial t) / c^2 \quad (9)$$

Вектор Пойнтинга, деленный на  $c^2$ , представляет собой пространственную плотность импульса  $\Pi/c^2 = mu$ , как объемную плотность силы  $(\partial \Pi / \partial t)/c^2 = \partial(mu) / \partial t$ . Представляя плотность переноса потока электромагнитных частиц в системе электрод-грунтовый электролит в виде вектора Пойнтинга, нами [8–2] выявлена закономерность превращения параметров электрического сопротивления под воздействием изменения уровня постоянной или выпрямленной ЭДС:

$$z = \sqrt{\frac{\varepsilon\mu - \sin^2 \alpha}{g\varepsilon\mu}} \cdot R = \sqrt{\frac{R}{g}} \cdot \cos \varphi \quad (10)$$

где  $z$  – кажущееся сопротивление;  $\alpha$  – угол отражения электромагнитной энергии;  $\varphi$  – угол преломления электромагнитной энергии;  $R$  – омическое сопротивление;  $g$  – общая проводимость;  $\cos \varphi = z / \sqrt{R/g}$  – в системе;  $\cos \varphi_+ = z / \sqrt{R/g_+}$  – для положительно заряженных ионов;  $\cos \varphi_- = z / \sqrt{R/g_-}$  – для отрицательно заряженных ионов.

Анализ формулы показывает, что сумма углов преломления положительно и отрицательно заряженных ионов всегда составляет угол равный  $90^\circ$ . Последующий анализ показал, что напряжение на зажимах электродов есть разность падений напряжений, соответственно от токов и сопротивлений отдельно анионов и катионов. Поэтому при одном и том же измеряемом напряжении составляющие его падения напряжений могут резко отличаться от одной системы к другой, следовательно, критерием процесса они быть не могут. Как тут не вспомнить высказывание творцов Ньютоновской механики: «Легко измерять, труднее знать, что ты измеряешь». Здесь нельзя смешивать падение напряжения с напряжением. В первом случае, если есть ток через участок цепи, то на этом участке падает напряжение. Во втором случае, если есть напряжение (поле) источника, то в проводнике появляется ток. Применительно к электродной системе необходимо заметить, что мы на зажимах электродов измеряем разность падений напряжений и экспериментально проследить изменение слагающих разностей в отдельности не представляется возможным. Поэтому, поскольку произведение силы тока на ЭДС ( $I \cdot E$ ) удовлетворяется только тогда, если измерять числом элементарных зарядов, переносимых за секунду, а ЭДС джоулями на элементарный заряд, то можно рассчитать величину тока при определенной мощности:

$$P = U \cdot 1,65 \cdot 10^{-19} \cdot I \cdot 6,25 \cdot 10^{18} \quad (11)$$

$$I = P / U \cdot 1,65 \cdot 10^{-19} \cdot 6,25 \cdot 10^{18}$$

Таким образом, генерируемая энергия в электрической электродной цепи оказалась связанной с энергией и количеством движения заряженных микрочастиц ионов, движущихся в противоположных направлениях. При этом легко заметить  $I \cdot E \geq I \cdot U$ . Как уже отмечалось, что для того чтобы поддерживать постоянный ток, необходимо наличие сторонней ЭДС неэлектростатического происхождения, работой которых компенсируется затрата электрической энергии, выделяющейся в форме джоулевой теплоты. Поэтому для замкнутого проводника, принимая во внимание, что в поле постоянных токов  $E$  обладает потенциалом, получим:

$$Q = jE_{AK}^{stop}; P = jE_{AK}^{stop} \text{ или } E_{AK}^{stop} = P / j \quad (12)$$

Методика исследования Для экспериментального исследования выбрана электродная система с грунтовым электролитом, представляющая собой наибольшие параметры электродов и водной среды, встречающихся в технике – катодная защита. Исследования проводились по следующей методике:

1. Измерялся электрический ток, падение напряжения и активная мощность. Показания приборов и расчетные данные заносились в таблицу для фиксированных напряжений от  $U_{min}$  до  $U_{max}$  (табл. 1).

Таблица 1

**Данные прямых измерений в реальной системе катодной защиты**

Напряжение $U$ (В)	5	10	15	18	25
Ток $I_+$ (А)	3	5	8	10	12
Мощность $P$ (Вт)	43,75	118,75	250	325	550

2. По формуле (5) определялась напряженность стороннего поля  $E_{AK}^{stop}$ , соответственно определялась напряженность поля ЕАК (табл. 2).

Таблица 2

**Расчетная таблица  $E_{AK}^{stop}$ , ЕАК, I**

Напряженность поля $E_{AK}^{stop} = P/I$ (В)	Напряженность поля $E_{AK} = U - E_{AK}^{stop}$	Ток, образованный катионами $I_- = E_{AK}/Z$	$Z = \frac{U}{I}$
14,58	-9,58	-5,75	1,66
23,75	-13,75	-6,875	2
31,25	-16,25	-8,66	1,875
32,4	-14,4	-8	1,8
46	-21	-10	2,08

3. По формуле  $E_{AK}/Z = I_-$  – ток, образованный катионами (табл. 2).

4. Расчетный ток в системе по формуле (4) (табл. 3).

Таблица 3

**Расчетный ток в системе по формуле (4)**

$I = P/U \cdot 1,65 \cdot 10^{-19} \cdot 6,25 \cdot 10^{18}$ (А)	8,75	11,875	16,66	18	22
--	------	--------	-------	----	----

5. После прямых измерений и расчетов в реальной системе проводилось сравнение теоретических расчетных данных с экспериментальными данными, полученными ранее в многофакторных исследованиях автора [8–12] (табл. 4, табл. 5).

Таблица 4

**Расчетная таблица по формуле (3)**

Уровень напряжения (В)	$R = \frac{P}{I_+^2}$	$\cos \varphi_+ = z / \sqrt{R/g_+}$	$\cos \varphi_- = z / \sqrt{R/g_-}$	$\varphi_+$	$\varphi_-$	$\varphi_+ + \varphi_-$
5	4,86	0,5824	0,8085	54°	36°	90°
10	4,75	0,65	0,7519	50°	41°	91°
15	3,9	0,69	0,7239	46°	44°	90°
18	3,25	0,74	0,6618	42°20'	49°	91°20'
25	3,8	0,75	0,6818	42°	47°	89°

**Расчетная таблица проводимостей: общей проводимости в системе,  
анионов и катионов**

Общая проводимость системы $\frac{R}{Z^2} = g, \text{ Ом}^{-1}$	Проводимость анионов $\frac{1}{Z} = g_+, \text{ Ом}^{-1}$	Проводимость катионов $\frac{1}{r_-} = g_-, \text{ Ом}^{-1}$
1,75	0,6	1,15
1,187	0,5	0,67
1,11	0,53	0,58
1	0,55	0,44
0,88	0,48	0,4

Анализ табл. 1–5 дает возможность сделать следующие выводы:

1. При изменении уровня приложенного напряжения к электролитам происходят сложные преобразования параметров стороннего поля, что обусловлено различием процессов, происходящих на электродах (на аноде и катоде).

2. Движение зарядов от анода к катоду  $I_+$  является мерой переноса только электронного тока. Электрический ток от катода к аноду является мерой переноса ионного тока  $I_-$ . Амперметр (табл. 1) фиксирует ток, образованный движением зарядов от анода к катоду, поэтому ток  $I_-$  изменяется в соответствии с табл. 2, а ток  $I_+$  – в соответствии с табл. 1.

3. Ток, рассчитанный по формуле (4) и представляющий собой меру переноса суммарного заряда анионов и катионов противоположных и встречно движущихся, позволяет оценить результат исследования по формуле  $I = I_+ + I_-$ . Данные  $I_+$  приведены в табл. 1,  $I_-$  приведены в табл. 2, в табл. 3 приведены данные изменения тока  $I$ .

4. Глубокий анализ формулы (3) и приведенные здесь исследования позволяют с помощью прямых измерений рассчитать проводимости практически в любых электролитах и растворах (табл. 5).

#### Литература

- Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Теория поля Ландау / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – М.: Наука, 1988. – С. 95–130.
- Тамм, И. Е. Основы теории электричества /И. Е. Тамм – М.: Наука, 1966 – С. 476–502.
- Ахматов А. С. Физика /Пер. с английского; под ред. А. С. Ахматова / А. С. Ахматов, М. М. Кусаков, Д. М. Толстой, Б. Н. Финкельштейн. – М.: Наука, 1965, – 899 с.
- Эйнштейн А. О пондеромоторных силах, действующих в электромагнитном поле на покоящиеся тела. Т. 1, С. 126-134 /В книге А Эйнштейн. Собрание научных трудов. Эйнштейн А., Лауб. О. – М.: Наука, 1965.
- Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. – М.: Высшая школа, 1967 – С. 685–686 (пятое замечание).
- Палашов, В. В. Расчет полноты катодной защиты. – Л.: Недра, 1988. С. 60–63, 75–85.
- Жук Н. П. Курс теории коррозии и защита металлов /Н. П. Жук. – М.: Металлургия, 1976 – 568 с.
- А. С. №784383 СССР. М. Кл. С23Г 13/00. Способ катодной защиты стальных подземных сооружений от коррозии. /В. В. Палашов, В. Н. Пулин. – 2793558/22-02; заявл. 09.07.79; не подлежит опубликованию в открытой печати. –12 с.
- Палашов, В. В. Молекулярно-кинетическая закономерность превращения энергии в форме работы или теплоты / В. В. Палашов, З. Ф. Немцев, В. Б. Горский, В. И. Горелкин. Св. о регистрации научной идеи №304 от 20.04.04 г. Москва.



10. Палашов, В. В. Расчет электрического тока в грунтовых и водных средах (молекулярно-кинетический подход): монография /В. В. Палашов. – Нижегород. гос. архитектур-строит. ун-т. – Н.Новгород, 2006. – 100 с.

11. Палашов В. В. Электродинамический расчет катодной защиты /В. В. Палашов, И. В. Палашов, С. Н. Жилиев /Изв. канд. инженер. наук им. А. М. Прохорова. – М.; Н.Новгород, 2005. –Т.15. – С.106–109.

12. Палашов, В .В. Закономерность изменения углов преломления потоков электромагнитной энергии заряженных ионов, движущихся встречно под воздействием ЭДС в грунтовых и водных средах /В. В. Палашов. – М.: Открытие, диплом № 403, рег. № 506, 2010.

13. Поливанов, К. М. Электродинамика движущихся тел /К. М. Поливанов. М.: Энергоиздат, 1982. – 192 с.

**Л. И. Дейч**

*(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

В настоящее время на рынке строительных материалов существует множество разнообразных их видов. Поэтому иногда довольно сложно выбрать именно экологически чистый материал, который являлся бы безопасным для здоровья человека. Критериями выбора являются санитарно-гигиенические свойства материала, а также характеристики пожарной безопасности.

Большинство строительных организаций не ведут экологический менеджмент применительно к строительно-монтажным работам. Синтетические материалы более дешёвый аналог натуральным, к тому же более удобные в эксплуатации. Однако некоторые синтетические материалы выделяют в окружающую среду пары, состоящие из различных химических веществ: фенола, формальдегида, толуола, бензола и тому подобных, способных накапливаться в организме человека и вызывать хронические заболевания.

К полностью экологически чистым материалам можно отнести строительные материалы из возобновляемых природных ресурсов, которые должны соответствовать следующим критериям:

- не оказывают негативного воздействия на человека;
- не загрязняющие природную среду при их изготовлении;
- требующие минимальных затрат энергии в процессе изготовления;
- полностью рециклируемые;
- разлагающиеся после выполнения функций подобно материалам живой природы.

Всем этим требованиям отвечают очень немногие естественные материалы: дерево (и другие растительные материалы: бамбук, тростник, солома), шерсть, войлок, кожа, пробка, коралловый песок и камни, натуральный шелк и хлопок, натуральная олифа, натуральный каучук, натуральные клеи и др.

Условно экологичными строительными материалами можно считать материалы, полученные из широко представленных в земной коре полезных ископаемых, или почти полностью рециклируемые материалы (испытывающие незначительную убыль и к тому же позволяющие экономить до 80–90 % энергии на их производство). К ним относятся изделия из глины, стекла, алюминия. Остальные материалы не являются экологичными, хотя их и используют в строительстве (сюда относятся искусственные материалы на основе пластмасс, изделия, требующие значительных энергозатрат при их изготовлении и пр.).

Камень и в большей степени дерево – возобновляемые материалы: при правильном использовании этих ресурсов они с течением времени полностью

восстанавливаются. Но для современного строительства природные материалы подходят не всегда из-за существенных недостатков: например, дерево не обладает достаточной огнестойкостью и прочностью. Камень – дорогостоящий материал и не годится для строительства многоэтажных жилых домов.

Поэтому часто используются материалы, изготовленные на основе природных (бетон, стекло и другие). Подобная продукция хорошего качества также безопасна для здоровья человека.

Однако существуют материалы, выделяющие токсичные вещества при эксплуатации. Обычно это полимеры и изделия с использованием различных добавок для улучшения их свойств: прочности, пластичности и др.

Например, теплоизоляционные плиты на основе полиуретана выделяют токсичные вещества изоцианаты, а пенопласты – стирол, провоцирующий развитие тромбоза и инфаркта миокарда. Такие утеплители, как пенополистирол и экструдированный полистирол, содержат гексабромциклододекан (ГБЦДД), который используется для уменьшения их горючести. Риск использования этого вещества недавно был признан Европейским химическим агентством, установившим, что ГБЦДД является устойчивым, бионакапливающимся и токсичным веществом, и ему присвоен первый номер в списке из 14 веществ, характеризующихся особо опасными свойствами.

Ставшие модными в последнее время материалы на основе ПВХ: линолеум, декоративная плёнка, виниловые обои – могут быть источником повышенного содержания в воздухе тяжёлых металлов, которые накапливаются в человеческом организме и способствуют развитию опухолей.

Также некоторые строительные конструкции могут включать в себя материалы с содержанием радионуклидов, намного превышающие действующие нормы радиационной безопасности. Довольно часто при ремонте домов используется смесь бетона и гранитного щебня, которая обладает высоким радиационным фоном. Кроме того, причиной повышенного радиационного излучения могут быть некоторые виды распространенных в настоящее время фосфоресцирующих обоев со светящимися в темноте элементами.

Но, пожалуй, самыми первыми в списке опасных материалов стоят низкокачественные лаки, краски, мастики, содержащие медь, свинец и целый ряд наркотических соединений: толуол, крезол, ксилол. Эти соединения могут привести к таким возможным последствиям, как раздражение слизистых оболочек, глаз, головным болям, тошноте, спазмам сосудов.

В настоящее время качество сырья для производства строительных материалов, а также производство самих строительных материалов, определяемое СНИП, ГОСТ и ТУ, в основном оценивается по технологическим и техническим характеристикам. Лишь небольшая доля отдельных гигиенических требований, касающихся охраны труда и транспортировки, включена в виде показателей, практически не позволяющих оценить степень их опасности для здоровья человека.

Неблагоприятное воздействие строительных полимерных материалов на организм человека, обусловленное выделением во внешнюю среду вредных веществ при эксплуатации изделий, практически можно устранить только удалением такого материала из помещения. Чтобы избежать таких действий необходимо уже на стадии проектирования закладывать в проект только безопасные для человека материалы, или, другими словами, отказаться от материалов, содержащих в своём составе даже небольшие дозы опасных веществ. Это будет стимулировать производителей строительных материалов на создание и выпуск только экологичных изделий.

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ**

Строительные отходы – это различные частицы израсходованных материалов, используемых в процессе постройки зданий. В ходе постройки остается много отходов разных размеров и из разных материалов: кирпич, цемент, осколки плитки, куски обоев, остатки клея и многое другое [1].

В мире накопилось и продолжает накапливаться огромное количество отходов. При реконструкции, демонтаже или сносе здания образуется много отходов разных размеров и из разных материалов.

В России ежегодно образуется 15–17 млн тонн строительных отходов, 60 % которых составляют кирпичные и железобетонные отходы. Темпы роста объема строительных отходов составляют 25 % в год.

Ежегодно в мире количество строительных отходов увеличивается на 2,5 млрд т. Это очень негативно влияет на экологию во всем мире – к такому выводу пришли специалисты из Европейской Ассоциации по сносу зданий.

В России в ближайшее время только прирост объема бетонного лома и некондиционных конструкций достигнет 15–17 млн т в год. В Москве ежегодно образуется в среднем 2,5–3 млн т строительных отходов.

Классификация строительных отходов города Москвы в зависимости от вида строительной деятельности в процессе которой они образовались, приведена на рис. 1.



Рис. 1. Классификация строительных отходов

Вывоз мусора становится жизненно-важной и необходимой любому населенному пункту процедурой. Экологическая обстановка в настоящее время резко ухудшается. Следует отметить, что самой главной проблемой является не промышленная деятельность предприятий, а отходы, получаемые в результате этой деятельности.

Отходы существенно влияют на внешний облик территорий населенных пунктов и к тому же представляют большую опасность для здоровья людей и для окружающей среды.

Учитывая, в каких темпах развивается строительство в настоящее время, можно сказать, что большую долю среди отходов занимает строительный мусор. Тысячи тонн строительных отходов ежедневно требуют скорейшего вывоза. Вывоз строительного мусора необходим, так как строительный мусор на стройплощадках загромождает территорию, угрожает здоровью людей и мешает передвижению по стройке специальной технике.

Однако проблема состоит и в уничтожении отходов (утилизации). Ведь каждый год на свалках образуются сотни тысяч тонн мусора, которые негативно и просто

губительно влияют на нашу окружающую среду. Утилизация отходов – проблема, актуальная для всех крупных городов и для Нижнего Новгорода в том числе.

Утилизация отходов – это процесс переработки отходов с последующим их использованием в качестве вторичных материалов или энергетических ресурсов.

Вопрос утилизации строительных отходов становится всё более актуальным. Процедура переработки и рециклинг не только положительно повлияет на экономику государства, но и решит проблему с загрязнением окружающей среды токсичными веществами, входящими в строительные отходы (свинец, асбест). Одним словом, переработка отходов является единственным экологически приемлемым способом утилизации строительных отходов.

Решить экологические и экономические проблемы, возникающие с образованием такого количества отходов, возможно только путем организации масштабной отрасли переработки и комплексного подхода к организации системы управления строительными отходами.

Возможность уменьшать количество отходов поступающих на захоронение, сосредотачивается на трех этапах по управлению потоками отходов – уменьшение их количества – повторное использование – переработка.

Уменьшение количества отходов приводит к самым большим экологическим выгодам. Оно заключается в сортировке образующихся на объекте строительных отходов и тем самым переводом их из категории отходов в категорию вторичных материальных ресурсов. Повторное использование расширяет жизнь существующих материалов и уменьшает количество новых необходимых ресурсов. Повторное использование отдельных частей здания (фундаменты, стены) или его отдельных конструкций (балки, плиты, колонны, панели, блоки), а также отдельных внутренних конструктивных элементов помещений (доски, арматура, двери, окна и т. п.) способствует сбережению энергетических и материальных ресурсов. Переработка строительных отходов для их использования в качестве вторичных сырьевых материалов также сохраняет энергетические и материальные ресурсы и препятствует попаданию вторичных строительных материалов на полигоны захоронения.

Положительная реализация всех трех этапов возможна при организации системы управления строительными отходами, базирующейся на основных групповых методах, представленных на рис. 2 [2].



Рис. 2. Основные методы, образующие систему управления отходами

К сожалению, все экологические проблемы непосредственно связаны с процессом образования населения: его недостаточность или полное отсутствие породили потребительское отношение к природе. На протяжении ряда последних лет экология рассматривается не только как социальная наука, изучающая воздействие общества на природу, но и как научная основа стратегии выживания человечества.

Человек использует и подчиняет природные ресурсы с помощью техники. Но вместе с этим растут и побочные эффекты: истощение невозобновимых природных ресурсов, загрязнение окружающей среды отходами, разрушение природных экосистем, нарушение исторически сложившихся природных равновесий.

#### Литература

1. Правила обращения со строительными отходами в Санкт-Петербурге от 15.05.2003 г. №1112-ра.

2. Строительные отходы и концепция их переработки на примере города Москва / Государственное унитарное предприятие города Москвы «Управление развития строительных технологий», Россия, г. Москва.

3. Федеральный Закон от 24.06.98 №89 – ФЗ (ред. От 21. 11.2011) «Об отходах производства и потребления».

4. Национальное объединение строителей стандарт организации. Организация строительного производства. Снос (демонтаж) зданий и сооружений. – М. : Издательство БСТ, 2010.

5. Министерство природных ресурсов. Об утверждении федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс]: приказ от 2.12.2002 №786 (ред. От 2.02.2010 г.) – Режим доступа: КонсультантПлюс. Законодательство.

**Н. Мохова, О. Н. Машковцева**  
(МБОУ СОШ № 74, г. Ижевск, Россия)

### **СРАВНЕНИЕ ОБРАЗЦОВ ПОЧВЫ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В КАБИНЕТАХ ШКОЛЫ**

В повседневной жизни люди окружены объектами живой и неживой природы: растениями, другими людьми, животными, недвижимостью и т. д. Остановимся на одном из них – на растениях, которые находятся в нашей школе. Перед нами встал проблемный вопрос: почему за растениями не ухаживают должным образом? Ведь в 85 % кабинетов есть цветы в горшках.

*Гипотеза:* Почва цветочных горшков, её структура, органолептические показатели могут служить индикатором благоприятного или неблагоприятного развития растения и наоборот.

*Объект исследования:* образцы почвы растений в классных кабинетах.

*Предмет исследования:* почва цветочных горшков, её структура, органолептические показатели.

*Целью моей работы* стало исследование образцов почвы в горшках цветов, находящихся в кабинетах нашей школы, для выработки рекомендаций по их уходу.

*Задачи:*

1. Изучить литературу по данному вопросу.
2. Провести эксперимент по состоянию почвы цветочных горшков в некоторых кабинетах школы.

3. Дать рекомендации по сохранению зеленых растений в кабинетах.

*Методы исследования:* эксперимент, наблюдение, качественный анализ.

*Экспериментальная часть*

В январе – феврале 2013 г. на базе школьной химической лаборатории был проведен эксперимент по исследованию образцов почвы горшечных, декоративных растений в кабинетах школы МБОУ СОШ № 74 по определению в почве минеральных веществ, исследованию органолептических показателей.

*Цель эксперимента:* исследование образцов почвы в горшках цветов, находящихся в кабинетах нашей школы для выработки рекомендаций по их уходу.

В результате рассмотрения табл. 1:

1. Количество горшечных растений в кабинетах школы варьируется от 2 до 10.

2. В кабинетах начальной школы цветы располагаются на полу, подоконниках и шкафах. Безусловно, это озеленяет кабинет, но не согласуется с нормами СанПиН. В кабинетах старшей школы цветы располагаются в основном на шкафах.

3. На момент сбора образцов почвы отмечено, что у 40 % образцов недостаточно увлажнена почва, что свидетельствует о не регулярном поливе цветов.

Таблица 1

**Сводная таблица растений в кабинетах школы и  
органолептические показатели образцов почвы**




Номер стака-на	Номер кабинета	Название цветка	Показатели почвы	Фото
1	317 Химия	Сансевьера	почва неоднородная, имеются вкрапления песка, опилок	
2	317 Химия	Антуриум	почва неоднородная, имеются вкрапления песка	
3	305 Начальная школа	Хлорофитум	почва неоднородная, имеются вкрапления песка	

Таблица 2

**Растворимость образцов почвы в воде**

Номер образца	Характеристика растворов	Время оседания частичек почвы
1	окраска раствора отсутствует, на дне осадок меньше	10
2	окраска раствора отсутствует, осадок на дне и на поверхности примерно одинаковый	7
3	окраска раствора отсутствует, на дне осадок больше	7,5

#### Выводы:

1. Изучив литературу по теме работы, мы установили, что горшечные цветы в коридорах и кабинетах школы не соответствуют некоторым стандартам СанПиН, например, в раздевалке обнаружен цветок из запрещённого списка.
2. Эксперимент по изучению органолептических показателей образцов почвы цветочных горшков в кабинетах школы показал, что у 80 % растений обнаружены признаки увядания.
3. У 12 % образцов почва состоит из отмерших корешков и камешков, лишь у 3 % образцов почва оказалась увлажненной и однородной.
4. Для поддержания благоприятных условий развития растений мы рекомендуем не забывать поливать, подкармливать растения, пересаживать их.

#### Литература

1. Цитович, И. К. Курс аналитической химии. Учебник. 7-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2004. – 496с., ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Пичугина, Г. В. «Химия и повседневная жизнь человека» / Г. В. Пичугина – 2-е издание, стереотип. – М.: Дрофа, 2006. – 252, [4] с.: ил – (Библиотека учителя).
3. Габриелян, О. С. Химия 8 класс. ООО «Дрофа», 2009.
4. Габриелян, О. С. Химия. 11 класс. ООО «Дрофа», 2001.
5. Гесрёрфер М. Всё о комнатных растениях – М.: Изд-во Эксмо, 2003. – 656 с.: ил. (Серия «Мой дом»).
6. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%C2%EE%E4%E0>.
7. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%CF%EE%F7%E2%E0>.
8. Данные опроса (socio.rin.ru/).
9. Журнал для руководителей учебных заведений и органов образования «Директор школы» № 1. – 2003 . – С .98–123.
10. Режим доступа: spisok\_zapreshchennyh\_\_rasteniy\_v\_shkole.

**Г. Д. Батюта**

(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДА

Архитектура города – это философски осмысленное единство жилой, общественной и производственной застройки, синтеза искусств, природы при обязательном удовлетворении всех видов материальных и интеллектуальных потребностей его жителей. Формирование пространственной среды города ведется функционально, технически и эстетически, архитектура объединяет в себе компоненты трех важнейших видов человеческой деятельности – науки, техники и искусства.

Взаимодействующие друг с другом экологическая, техническая и демографическая градообразующие подсистемы определяют устойчивость развития города. Своеобразие облика города определяется индивидуальными признаками его архитектурно-градостроительных компонентов (улиц, зданий), природно-экологическими: рельефом местности, почвами, климатом, флорой, фауной, типологией растительности; наличием особых композиционно-художественных связей между ними, обеспечивающих специфическую целостность всей системы. Эстетические качества архитектурных объектов в сочетании с природной средой определяют их место в системе общечеловеческих ценностей, характеризую гуманистические идеалы людей.

«Как известно, красивые города возникают и живут вместе с окружающей и входящей в них природой. Важно только, чтобы это сосуществование не было агрессивным со стороны города... Система озеленения города основывается на

принципе органичного включения в городскую среду имеющихся парков и озеленения добавочных резервных территорий» [1].

Архитектуру все больше необходимо согласовывать с требованиями экологии, уже сегодня элементы природного окружения выполняют важные композиционные функции, становятся активным средством гармонизации городской среды. Однако преобладание антропогенных ландшафтов и значительные преобразования природы нарушают ход экологических процессов.

Архитектурная среда может быть в разной мере изолирована от окружающей природы. К среде открытых пространств, а не замкнутых внутри ограждающих конструкций, таких как здания и сооружения, относятся набережные, улицы, бульвары, площади, парки, скверы, которыми занимается ландшафтная архитектура. Спецификой ландшафтного проектирования является использование особых природных «строительных материалов»: рельефа земли, воды, растительности, камней. В больших городах эта среда чаще носит искусственный характер, так как улицы, площади, парки, водоемы здесь создаются людьми с учетом градостроительных закономерностей. Произведения ландшафтной архитектуры в городской среде обладают большой изменчивостью: меняется освещенность, погода, восприятие растущих деревьев, кустов, цветов, двигаются люди, животные и т. д. Эта нестабильность во времени и пространстве вносит известную театральность в облик городской среды, дух особого очарования. Наследие ландшафтного зодчества неисчерпаемо, оно олицетворяет непрерывную и живую связь человека с окружающей его природной средой.

Сегодня экологические проблемы города очень актуальны, требуется защита окружающей среды от ущерба, наносимого ей промышленно-производственной и градостроительной деятельностью человека.

К экологическим проблемам городов можно также отнести наличие источников патогенности среды, которые могут негативно влиять на людей, животных и даже постройки. «...Явления, проявляющиеся в зданиях и сооружениях, представляют собой воздействия двух семейств источников: внешних, не связанных с... постройкой, и внутренних, источниками которых являются сами объекты строительства или реконструкции, их части и технические системы или устройства... Внешние источники относительно архитектурного объекта делятся на три основные группы: геокосмические, техногенные и биогенные» [2].

К геокосмическим источникам патогенности относятся: пластика рельефа местности, сейсмические поля, тектонические разломы земли, геобиологические (природные) сети. Техногенные источники патогенности: энергопроизводящие механизмы и устройства, трубопроводы (сети), машины и механизмы, инженерные сооружения (надземные и подземные), энергопреобразователи, захоронения технических и бытовых отходов. Биогенные источники патогенности представлены захоронениями людей и животных, растениями, микроорганизмами.

«Для решения строительных и особенно реконструктивных задач важно оценить: является ли энергоинформационное воздействие от обнаруженных источников вредным; является ли патогенный эффект следствием совокупности факторов или один из них сам уже является источником; поддается ли патогенный фактор или их совокупность изменению или устранению» [2].

К внутренним источникам патогенности относятся: пластические формы зданий и помещений; инженерные сети внутри зданий или в пределах строительной площадки; электронные устройства: компьютеры, телевизоры, печи СВЧ, генераторы электромагнитных, акустических и других излучений. При наложении патогенных факторов может возникать совокупный эффект, негативно влияющий на здоровье людей.

Возможные варианты решения ряда экологических проблем города:

1. Соотношение городских территорий: селитебной, промышленной и озелененной должно измениться в сторону сокращения площадей, занимаемых промышленными предприятиями и сферой обслуживания.



2. Устранение источников патогенности городской среды, либо реализацию программ по смягчению их действия

3. Создание системы «зеленых клиньев» в качестве основы структуры города и его озеленения. «Зеленые клинья» должны соединяться с лесами лесопаркового защитного пояса города и области, сочетаясь с планировочной структурой города. Все это дает возможность создания равных по степени насыщенности зеленью условий жизни людей, проживающих в любых частях города.

4. В каждой планировочной зоне города должны развиваться парки с организацией разнообразных видов отдыха. Желательно, чтобы все они связывались прогулочными и туристическими маршрутами с загородными лесами. Виды озеленения должны иметь индивидуальные черты в зависимости от местных условий, учитывать возможности роста и детализации всей системы озеленения.

5. В связи с тем, что в настоящее время, например Нижний Новгород недостаточно обеспечен зелеными насаждениями, следует использовать все возможности, в том числе нужно создавать «островную» систему развития садов и скверов, связанных бульварами, пешеходными озелененными улицами, что будет способствовать улучшению санитарно-гигиенических и микроклиматических условий жизни города и обогащению его архитектурного облика.

6. По берегам великих рек, особенно таких как Волга и Ока, нужно создавать парки, где размещать обзорные площадки для наблюдения за жизнью прибрежной флоры и фауны.

7. Нужно пролагать научно-познавательные маршруты сквозь живописное разнообразие парков и городских лесов к ценным ландшафтам, в места обитания животных, птиц. Следуя по ним, отдыхающие под руководством экскурсоводов будут знакомиться с растительностью и животными, с уникальными липняками, дубняками, елово-сосновыми насаждениями, посетят примечательные уголки леса в местах скопления редких представителей флоры и фауны.

8. В буферной зоне можно организовать систему прогулочных маршрутов, расходящихся от основных входов в парк к наиболее интересным местам, где можно увидеть пейзажи в постоянной смене различных по масштабу зеленых композиций.

9. Нужно создавать специализированные парки, так как возрастающие рекреационные нагрузки наносят естественной природе большой ущерб, который может привести ее к гибели.

Результатом разумной градостроительной деятельности должно стать достижение экологического баланса территорий, гармоничный архитектурный облик городов, комфортная социально-функциональная среда с уникальными природными ландшафтами.

Вопросы научно-технического управления развитием города сегодня очень актуальны. Обычно под прогнозированием подразумеваются технико-экономические и социальные категории, но нельзя забывать и эстетические. В городе, где живут и трудятся люди, воспитываются дети, отдыхают пенсионеры, нужно суметь для них сохранить: чистую землю, воду, возможность дышать свежим воздухом, доступность восприятия естественной природы.

#### Литература

1. Посохин, М. В. Архитектура окружающей среды. – М.: Стройиздат, 1989. – 247 с.

2. Лимонад, М. Ю. Живые поля архитектуры: учебное пособие / М. Ю. Лимонад, А. И. Цыганов. – Обнинск: Титул, 1997. – 208 с.

**В. В. Зверев**  
(НГПТУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **АНАЛИЗ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ**

В современном мире телефон есть у большинства людей, а у некоторых их несколько. Поэтому проблема переработки и утилизации мобильных телефонов во всем мире стоит очень остро. Подсчитано, что сейчас мобильные телефоны составляют от 10 до 20 % всего объема электронного мусора. 75 % населения имеет один или два телефона, которые заменяют каждые полтора года. Сегодня в период мирового экономического кризиса и дальнейшего повышения цен на нефть и продукты органического синтеза сбор и повторная переработка, при должной организации дела может легко превратиться в высокодоходный бизнес. Только совокупный объем ненужного свинца из британских мобильных телефонов составил еще в 2005 году – 4,6 тонн. По данным шведской организации вторичной переработки Abfall Schweden, в тонне мобильных телефонов в среднем содержится около килограмма серебра и около 300 граммов золота. Многие компании тратят на переработку мобильных телефонов сотни миллионов долларов.

Уже более пяти лет назад крупнейшие производители мобильных телефонов – Nokia, Sony Ericsson, Motorola, Samsung, Siemens, Philips и LG – подписали официальный документ – Базельскую конвенцию, исходя из которой они обязываются принимать от пользователей отслужившие свой срок мобильные телефоны и утилизировать их в соответствии с законами об охране окружающей среды.

В 2000 году компания Nokia провела в Сингапуре кампанию, имеющую целью стимулировать людей к сдаче старых телефонов на утилизацию. Девизом данной кампании стало «Будущее в твоих руках», что было призвано подчеркнуть важность утилизации старых мобильных телефонов. Для повышения интереса граждан к процессу утилизации в качестве наглядной агитации была привлечена живая дрессированная выдра. Основным номером в ее программе был бросок старого телефона в ведро. Этот трюк производил эффект: сингапурцы стали активно сдавать телефоны на утилизацию

В Австралии с 1999 г. при поддержке Австралийской мобильной телекоммуникационной ассоциации начала свою деятельность программа MobileMuster по переработке мобильных телефонов. Из материалов бывших трубок создают ювелирные изделия и успешно продают их. Например, в США начиная с 1994 года действует национальная программа утилизации мобильных телефонов под названием «Call2Recycle». Благодаря этой программе создано более 30 тысяч приемных пунктов, собирающих мобильные телефоны у населения. Далее телефоны в зависимости от их состояния либо ремонтируют с целью продажи на вторичном рынке, либо утилизируют. Часть доходов, полученных от реализации программы, идет на благотворительность.

Несмотря на все предпринимаемые усилия, утилизация мобильных телефонов, даже в Европе не стала нормой жизни. Исследование Nokia, проведенное в 13 странах, таких как: Финляндия, Германия, Италия, Россия, Швеция, Великобритания, ОАЭ, США, Нигерия, Индия, Китай, Индонезия и Бразилия – среди 6500 респондентов выявило, что только 3 % отработавших мобильных телефонов утилизируются. Несмотря на то что большинство из опрошенных владели несколькими аппаратами, только 3 % из них отправляли свои ненужные мобильные телефоны на утилизацию. 4 % респондентов попросту выбрасывали отслужившие телефоны, 15 % отдавали родственникам, 16 % продавали, а большинство (44 %) просто хранили их дома. Россияне в большинстве случаев либо продают телефон в специализированные магазины, либо выбрасывают. Многие выбрасывают его не сразу, а хранят сначала дома. В целом 74 % людей, принимавших участие в исследовании, заявили, что они никогда не думали об утилизации телефона, однако 72 % осознавали значимость этого

процесса. А происходит это оттого, что до сих пор отсутствует практика сбора телефонов в магазинах.

Основной причиной столь малого процента утилизации телефонов стало незнание того, что это вообще осуществимо (аппараты Nokia можно перерабатывать на 80 %). Примерно три четверти опрошенных затруднились ответить, где можно сдать свой старый мобильный телефон на переработку. В Швеции во многих салонах мобильной связи имеется табличка, информирующая о том, что здесь можно сдать свой старый мобильный телефон. Для этих целей предусмотрены специальные ящики, исписанные яркими буквами. В них все желающие могут сдать отслужившие телефоны. Nokia совместно с оператором T-Mobile проводит в Латвии акцию «Услышь Балтийское море» – за каждый сданный мобильный телефон они отчисляют пять евро в специальный экологический фонд.

По официальным данным, в США перерабатывается каждый пятый проданный мобильный телефон, а в Финляндии только за половину 2006 г. переработали 25 тысяч мобильных телефонов, а это 15 % от объема рынка страны.

Постоянно растущие капитальные затраты компаний на освоение новых месторождений, истощение эксплуатируемых участков, растущая стоимость энергоресурсов, нехватка специалистов ресурсных отраслей, политика природоохранных организаций и многие другие факторы позволяют сделать вывод – вторичная переработка металлов становится крайне выгодным вложением средств и заодно снижает нагрузку на окружающую среду. Не менее интересные данные предоставила французская компания Rescyrol, специализирующаяся на переработке электронных отходов. При нынешнем уровне потребления металлов для производства аккумуляторов запасов меди хватит на 40 лет, свинца – на 28 лет, а олова – всего на 17 лет. То есть еще до того, как кончится нефть, у нас уже не будет сырья для производства аккумуляторов и накопления энергии от альтернативных источников топлива, поэтому компания активно разрабатывает способы извлечения металлов из отработанных аккумуляторов. На крупнейших производителей мобильных телефонов оказывается все больше давления, с тем чтобы сократить объем электронных отходов.

В Москве работают более 500 компаний, специализирующихся на переработке электронных отходов, в том числе и сотовых телефонов. Весной 2007 г. в России в рамках программы утилизации старых мобильных телефонов заработал Nokia Material Return Center, основными задачами которого стали прием и утилизация материалов, накапливающихся в авторизованных сервисных центрах в процессе ремонта: неисправные запасные части и узлы, вплоть до телефонов в сборе. Жители Москвы могут совершенно бесплатно сдать старый телефон в МГУП «Промотходы».

Однако есть еще один способ борьбы со старыми мобильными телефонами, гораздо менее затратный по сравнению с их утилизацией, – сбор старых мобильных телефонов и отправка их в страны третьего мира. Крупнейшей такой страной является Африка. По ориентировочным данным, туда доставляется до трех четвертей от общего количества старых телефонов в виде гуманитарной помощи. Причем влияние мобильного телефона в Африке сложно переоценить, особенно в тех регионах, где нет дорог, а населенные пункты разделены громадными расстояниями.

**А. Ю. Зверева**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **КАЧЕСТВО ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

В последние годы все чаще и чаще требует пристального внимания экологов, гигиенистов, инженеров, строителей качество воздушной среды жилых и общественных зданий, где многочисленные источники загрязнения создают нередко высокие концентрации. Поэтому воздушная среда закрытых помещений даже в случаях при относительно невысоких концентрациях из-за большого количества

токсичных веществ и небольших объемов воздуха может серьезно влиять на самочувствие, работоспособность и здоровье человека.

Установлено, что воздушная среда в зданиях формируется в основном под влиянием атмосферного воздуха и мощности внутренних источников загрязнения. К последним в первую очередь относятся строительные и отделочные материалы, продукты жизнедеятельности человека и неполного сгорания бытового газа.

В воздухе жилых и общественных зданий одновременно присутствуют более 100 летучих химических веществ, относящихся к различным классам химических соединений, в том числе к предельным, непредельным и ароматическим углеводородам, галогенным углеводородам, спиртам, фенолам, простым и сложным эфирам, альдегидам, кетонам, гетероциклическим соединениям, аминсоединениям. Кроме того, в воздухе закрытых помещений содержатся и аэрозоли металлов: свинца, кадмия, ртути, меди, цинка, никеля, магния, хрома и др. Большинство из этих веществ обладают высокой токсичностью и относятся к 1-му и 2-му классам опасности.

В таблице приведен перечень наиболее значимых в эколого-гигиеническом отношении веществ как для загрязнения атмосферного воздуха, так и для внутрижилищной среды, указаны диапазоны их концентраций в атмосфере и в воздушной среде помещений, определены коэффициенты корреляционной связи загрязнения снаружи с загрязнением внутри.

Коэффициенты перехода атмосферных загрязнений внутрь здания для разных веществ различны. При сравнении концентрации оксидов азота, оксида углерода и металлов в жилых зданиях и в атмосферном воздухе обнаружено, что концентрации этих веществ внутри здания находятся на уровне несколько ниже их концентраций в наружном воздухе, кроме тех случаев, когда вносят свой вклад внутренние источники. Основным источником поступления этих веществ является приточный атмосферный воздух (таблица).

Основные источники загрязнения воздушной среды помещений целесообразно разделить на 4 группы:

- 1) вещества, поступающие в помещение с загрязненным атмосферным воздухом;
- 2) вещества, выделяемые строительными и отделочными материалами;
- 3) антропоксисины;
- 4) продукты сгорания бытового газа и бытовой деятельности человека.

Среди летучих химических веществ, обнаруженных в воздушной среде жилых и общественных зданий, наибольшее эколого-гигиеническое значение имеют: формальдегид, фенол, бензол, стирол, этилбензол, толуол, ксилол, ацетальдегид, ацетон, этилацетат, окислы азота, окись углерода.

Одними из самых распространенных загрязнителей воздушной среды являются формальдегид и фенол. За последние два десятилетия даже появился ходовой термин «фенольно-формальдегидные дома». Концентрации формальдегида в обследованных нами квартирах колебались в пределах от 0,004 до 0,077 мг/м<sup>3</sup> и превышали предельно допустимые концентрации для атмосферного воздуха в 1,3–25,6 раза, а для воздушной среды жилых и общественных зданий в 0–7,7 раза (согласно временному нормативу).

**Перечень основных загрязняющих веществ в помещениях**

Вещества	Диапазон концентраций, мг/м <sup>3</sup>		Источники поступления
	Снаружи здания	Внутри помещения	
Оксид углерода	0,8–7,2*	1,0–5,7*	Наружный воздух, газовые плиты, курение
Оксиды азота	0,04–0,08*	0,14–0,09*	наружный воздух, газовые плиты
Свинец	0,0–0,0016*	0,0–0,0022*	наружный воздух, стройматериалы
Хром	0,0–0,0016*	0,0–0,0022*	наружный воздух, стройматериалы
Кадмий	0,0–0,0001	0,0–0,0004	наружный воздух, косметика, игрушки, стройматериалы
Медь	0,0–0,009*	0,0–0,0083	наружный воздух
Железо	0,035–0,167*	0,015–0,169*	наружный воздух
Цинк	0,002–0,141*	0,002–0,108*	наружный воздух
Формальдегид	0,004–0,01*	0,004–0,077*	строительные и отделочные материалы, бытовая химия
Фенол	0,0–0,009*	0,001–0,036*	строительные и отделочные материалы, бытовая химия
Стирол	0,0–0,001	0,002–0,032*	строительные и отделочные материалы, бытовая химия
Бензол	0,005–0,035	0,017–0,12*	наружный воздух, и отделочные материалы, бытовая химия
Ацетон	0,02–0,017	0,008–0,15	отделочные материалы, косметика, бытовая химия
Этилацетат	0,0–0,007	0,012–0,14	строительные и отделочные материалы
Этилбензол	0,002–0,033*	0,008–0,17*	наружный воздух, строительные и отделочные материалы
Ксилол	0,008–0,082	0,04–0,47	строительные и отделочные материалы
Толуол	0,002–0,06	0,04–0,20	строительные и отделочные материалы

\* превышение ПДК для атмосферного воздуха

Установлена прямая зависимость содержания формальдегида в воздушной среде от насыщенности полимерными материалами (коэффициент корреляции 0,67). Так, в квартирах с насыщенностью полимерами, не превышающей  $1 \text{ м/м}^3$ , концентрации формальдегида не превышали  $0,022 \text{ мг/м}^3$ , а в квартирах с насыщенностью полимерами выше  $1,5 \text{ м/м}^3$  средний уровень содержания формальдегида составлял  $0,037 \text{ мг/м}^3$ . Наиболее высокое содержание формальдегида ( $0,062\text{--}0,077 \text{ мг/м}^3$ ) обнаружено в помещениях с новой мебелью, изготовленной из древесно-стружечных плит. Кроме того, формальдегид поступает в воздушную среду жилых помещений с продуктами неполного сгорания бытового газа. Установлено, что при одночасовой работе 4-конфорочной газовой плиты концентрации формальдегида в воздухе кухонь увеличились от 1,5 до 2 раз. Курение табака также является дополнительным источником загрязнения воздушной среды формальдегидом. При выкуривании трех сигарет концентрации формальдегида в помещении увеличивались в среднем на 42 %. Экспериментальным путем установлено, что в табачном дыме одной сигареты содержится  $0,035 \text{ мг/м}^3$  формальдегида.

Фенол также является одним из самых распространенных загрязнителей воздушной среды жилых и общественных зданий. Концентрации фенола в воздухе обследованных нами квартир колебались от  $0,001$  до  $0,036 \text{ мг/м}^3$ , что составляет превышение предельно допустимые концентрации для атмосферного воздуха в 1,3–25,6 раза. Уровень загрязнения воздушной среды фенолом, как и формальдегидом, находится в прямой зависимости от насыщенности помещений полимерными материалами (коэффициент корреляции 0,6).

Основными источниками выделения формальдегида и фенола внутри жилища являются:

- а) различные строительные материалы, содержащие компоненты (пластиковые покрытия, некоторые виды мастик и лаков для паркета, древесно-стружечные и древесноволокнистые плиты, клееная фанера;
- б) краски и растворы для защиты и покрытия древесины;
- в) изоляционные материалы на основе вспененных карбомидных смол;
- г) табачный дым;
- д) продукты неполного сгорания бытового газа;
- е) дезинфектанты.

Кроме перечисленных источников, немаловажное значение в загрязнении воздушной среды формальдегидом и фенолом имеют промышленные выбросы, выхлопные газы автотранспорта, использование этих соединений в текстильной и обувной промышленности, в косметических средствах и дезодорантах.

Однако согласно нашим исследованиям самым мощным источником выделения фенола и формальдегида являются строительные и отделочные материалы, в частности древесно-стружечные плиты, изготовленные на основе фенолформальдегидных и карбомидных смол. Формальдегид и фенол выделяются из них в течение длительного времени в зависимости от сроков изготовления материала, температуры и влажности окружающего воздуха и, таким образом, данные изделия фактически становятся определенным фактором риска, который человек сам привносит в свое жилище.

Учитывая высокую токсикологическую опасность фенола и формальдегида для здоровья населения, в настоящее время проводятся работы, направленные на снижение использования, а в дальнейшем на полное изъятие фенол- и формальдегидсодержащих материалов из гражданского строительства. Другим приоритетным веществом в списке ведущих ингредиентов является стирол. Концентрации стирола в обследованных нами помещениях колебались от 0 до  $0,032 \text{ мг/м}^3$ . Он был обнаружен в 80 % квартир, а средний уровень концентраций составил  $0,009 \text{ мг/м}^3$ , что превышало ПДК в 3 раза. Основным источником выделения стирола являются теплоизоляционные полистирольные пенопласты, облицовочный пластик, декоративные изделия, некоторые виды влагостойких обоев и др. материалы.

**Д. Кульков**  
(ННГАСУ, Н. Новгород, Россия)

## **ПРОБЛЕМА ПЕРЕРАБОТКИ РЕЗИНОВЫХ ОТХОДОВ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

В последнее время во многих странах мира уделяется большое внимание поискам путей решения экологических проблем. Снижение нагрузки на окружающую среду и рациональное природопользование являются ключевыми аспектами на современном этапе экономического развития. В сфере обращения с отходами наблюдается переход от практики захоронения отходов к вторичному их использованию. Наконец, и в России заговорили о проблемах окружающей среды на самом высоком уровне. Неслучайно 2013 год объявлен Президентом Годом охраны окружающей среды в Российской Федерации.

Проблема обращения с отходами производства и потребления особенно актуальна из-за повсеместности своего распространения. Решением её может быть организация системы вторичного использования отходов, которое в России не только возможно, но и экономически целесообразно.

Организация в Нижегородской области системы вторичного использования резиновых отходов будет способствовать не только углублению переработки вторичных ресурсов, но также благоприятно отразится на имидже региона. В последнее время Нижегородская область находится в списке «лидирующих» регионов по инновациям и по уровню поддержки развития природоохранных мероприятий и технологий.

Проблема переработки отходов в настоящее время имеет черты «снежного кома». Уже сейчас очевидно, что необходимо предпринимать решительные и скоординированные действия для её решения. Наряду с профилактическими мерами информационного характера, важно ликвидировать объекты накопленного экологического ущерба.

По последним данным Нижегородстата в Нижегородской области имеется более 97 тыс. грузовых автомобилей и автобусов, а также более 750 тыс. легковых автомобилей. Очевидны огромные объёмы образующихся отходов резины, которые доступны для переработки благодаря своей относительно низкой загрязнённости. А если прибавить сюда объёмы уже размещённых и складированных отходов резины, очевидно, что работы по их переработке хватит надолго.

Для успешной работы в назначенном направлении необходима поддержка органов власти, так как мировой опыт показывает, что изначально область вторичного использования ресурсов требует дотационной и нормативной поддержки государства. Без осознания органами власти любого уровня всей важности и остроты данной проблемы все усилия по её разрешению обречены на провал.

Значительно улучшить ситуацию в сфере обращения с отходами резины можно путем организации комплексной системы сбора, доставки до места переработки, организации рынка сбыта готовой крошки. Необходимо объединить шиномонтаж в единую сеть сбора отслуживших покрышек. Ведь только в одном Нижнем Новгороде, по данным геоинформационных систем, имеется почти 300 организаций, оказывающих услуги шинного сервиса. Значительно и число фирм, занимающихся продажей новых и бывших в употреблении покрышек. Они должны стать «ядрами» консолидации усилий. При таком подходе население необходимо проинформировать о намечающихся мероприятиях. Этим же путем несложно решить проблему сбора резиновых отходов у транспортных предприятий. В данной работе просто необходима поддержка Правительства Нижегородской области, так как улучшение состояния окружающей среды – есть один из провозглашаемых приоритетов властей.

Создание предприятий по использованию резиновой крошки будет способствовать усилению спроса на неё, тогда и переработка резины станет ещё более выгодной, а бизнес – менее рискованным.

Как упоминалось выше, в области зарегистрировано более 800 тыс. автомобилей. Средний срок службы покрышек составляет около 3 лет. Так как при подсчете автомобилей учитываются и грузовые автомобили, среднее число колёс составляет на автомобиль 5 штук. В среднем вес покрышки составляет 9 кг. Также необходимо иметь в виду большой объём транзитного транспорта через нашу область, который обслуживаются здесь. К тому же примерно половина автомобилистов использует два комплекта покрышек – летние и зимние.

По самым скромным подсчётам получается более 12 тысяч тонн ежегодно образуемых отработанных покрышек. Необходимо учитывать и уже размещённые, и складированные отходы.

Хотя переработка отходов, в том числе резиновых, в нашей области уже начинает зарождаться, она пока ещё не очень развита. Создание спроса на вторичное сырьё и продукцию из него будет способствовать активизации процесса переработки отходов и углублению последней. Так, строительство спортивных дворовых площадок с травмобезопасным резиновым покрытием и другие направления использования крошки потребуют производства её в значительных объёмах. При этом политика здорового протекционизма регионального уровня будет иметь положительное отражение как на экономике региона, так и на состоянии окружающей среды в долгосрочной перспективе.

Пожалуй, самая большая проблема кроется в сознании людей. Поменять его очень сложно, но просто жизненно необходимо. Сейчас большинству из нас проще выкинуть шины в контейнер у гаражей или попросту на обочину, однако никто не задумывается, что будет дальше. Потом, проезжая мимо свалки, все мы возмущаемся, будто не имеем к этому мусору никакого отношения. Проблема – в головах.

Несколько десятков лет назад в советское время повсеместна была практика многократного использования молочных бутылок. Это пример рециклирования отходов без переработки. В СССР молочная бутылка, как и любая стеклотара, имела залоговую стоимость (15 копеек, в некоторых регионах стоимость доходила до 30 копеек) и подлежала возврату в торговую сеть за плату.

Современная упаковка для молока – пакеты Тетра Пак – весьма затруднительны для переработки, а естественное их разложение – процесс крайне долгосрочный. Вектор развития, к сожалению, не совсем отвечает современным представлениям об экологической безопасности.

Возвращаясь к теме вторичного использования резины, необходимо отметить широчайший спектр использования крошки. Это всевозможные резинотехнические изделия из крошки мелких фракций, включая автомобильные компоненты (коврики, брызговики и пр.). Резиновая крошка – сырьё для высококачественных бесшовных спортивных покрытий. Изготовленные из неё брусчатка и плитка – незаменимые по своим свойствам покрытия как в местах массового пользования, так и в частных владениях. Одно из самых перспективных направлений, на наш взгляд, это использование крошки в качестве модификатора асфальтовых покрытий. Асфальтобетонное покрытие на основе резинобитумного вяжущего имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными покрытиями. Во-первых, резиноасфальт значительно сокращает расходы на ремонт и содержание дорог, так как дороги с таким покрытием имеют большую сопротивляемость износу и деформации и могут служить в течение многих лет. Во-вторых, резиноасфальт позволяет снизить уровень шума. В-третьих, резиновый асфальт более устойчив к воздействию шипованной резины. Резиновые маты на железнодорожных переездах, опоры мостов и трубопроводов, покрытие пола животноводческих комплексов, наполнитель для спортивного инвентаря и многое другое. Список можно продолжать очень долго.

Но для начала необходимо организовать работоспособную систему сбора покрышек и доставки их до места переработки. Создание системы вторичного использования резиновых отходов в Нижегородской области – это новый этап развития общества на пути к устойчивому развитию.



**А. Н. Излева**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ОТРАЖЕНИЕ ПРИРОДЫ В ИНТЕРЬЕРЕ ДОМА**

Технический прогресс играет большую роль в жизни каждого человека, разрушая всё «прекрасное», что у него есть. Поэтому в настоящее время многие люди всё сильнее и больше стремятся к природе и всему естественному. На основании этой тенденции возник новый стиль – «экологический модернизм» (греч. *eikos* – дом, местообитание), экостиль.

Экологический стиль интерьера (экостиль) – это сочетание природы с достижениями урбанизации, то есть приближенность к природе достигается с помощью новейших технологий. Понятия «экостиль» и «экодом» неравнозначны. Экостиль – это стиль оформления дома или квартиры, а экодом – это технология строительства.

Термины «биомебель» и «экодизайн» стали такими же привычными, как «биокефир». Это означает, что человек, стремящийся вернуться к истокам, изобретает новые технологии обработки и производства материалов. Дизайнеры доказывают, что «био» и «эко» – это не экономия художественных средств и выражения, а необходимость, которая способна пробуждать фантазию [1].

Основными преимуществами экологического стиля в интерьере являются: экологичность материалов, широта выбора материалов для отделки помещения (начиная с камышовых обоев и заканчивая речными ракушками), возможность самостоятельного декорирования, наличие свободного пространства.

Однако у этого стиля есть и недостаток – это высокая стоимость, так как все натуральные материалы являются дорогостоящими.

Экостиль зародился в конце XX века, когда людям захотелось вернуться к природе, не отказываясь от современных технологий. Основателями данного направления в дизайне интерьера являются японские и скандинавские дизайнеры. Для японцев экостиль не просто элемент дизайна – это образ жизни. Наружные стены своего дома они складывают из необработанного дерева, чтобы потом его отполировали погода и время. Большинство европейцев соглашаются с японцами. Например: основатель компании Riva 1920 Маурицио Рива говорит: «Покрывать дерево лаком – все равно, что запаковывать человека в полиэтилен» [2] и с этим можно согласиться, потому что деревья, как люди, которых нужно беречь и любить.

Скандинавы, заложившие основы собственно дизайна как культурного явления XX века, умели сочетать новаторские формы и ремесленный труд. Они предпочитали работать не с пластиком, как их итальянские последователи, а с живым материалом – деревом, или, в крайнем случае, березовой фанерой.

Современная «зелёная архитектура» не стремится быть похожей на природу, она использует экологию не только практически, но и метаморфически. Здесь можно использовать только натуральные и безопасные материалы – дерево, камень, текстильные и растительные обои, стекло, глину и другие. При таком подходе здание рассматривается как живой организм. Благодаря экологическому стилю человек ощущает себя как часть природы не только на улице, но и в своей квартире.

Для отделки стен в стиле эко выбирают деревянные панели, бамбуковые или бумажные обои, керамическую плитку (однотонную, натуральных оттенков с естественной фактурой), отделочный камень. Недорогим материалом является гипсокартон, покрытый штукатуркой и окрашенный в спокойные нейтральные тона. Но всё равно самые экологичные материалы – обои из бумаги.

Современные эко обои могут состоять из двух и даже более слоев бумаги (дуплекс) с рельефным тиснением. Они прочны, устойчивы к деформациям (не порвутся при поклейке) и отлично скроют возможные дефекты стены (шероховатости, неровности, цветовые перепады). Существуют специальные обои под покраску. Они прочны, многослойны, обладают высокой плотностью, поскольку изготовлены из особо

тяжелой волокнистой бумаги. Обои обязательно пропитаны водоотталкивающим средством и имеют различный структурный рисунок. Красят такие эко обои вододисперсионными или дисперсионными красками, которые сами по себе являются экологичными и безопасными. А после покраски обои по-прежнему остаются воздухопроницаемыми – «дышащими» [3].

Потолки в экостиле, чаще всего оштукатуренные, применяется отделка деревом, натуральными обоями, пробкой.

Основные материалы для укладки пола, предложенные на рынке для экологического стиля, есть камень и плитка. Дело в том, что эти покрытия очень долговечны. Но следует отметить, что одним из недостатков их является чувство холода для ног, поэтому заранее нужно позаботиться о системе подогрева. Однако первое место по-прежнему отдано деревянному полу, так как паркет или натуральный пол из досок позволяют наслаждаться теплой текстурой дерева.

Мебель, выполненная в экостиле, изготавливается из массива дерева и стоит недешево. В целях экономии в интерьерах применяют недорогую мебель в скандинавском стиле из сосны или березы. В формах мебели присутствует строгая геометрия, а структурная поверхность лишена глянца. Широко используется плетёная мебель, которая облегчает визуальное восприятие интерьера. Раковины и ванны делают из очень твердых и водостойчивых пород древесины: лиственница, махагон, тик и венге, но стоят они дорого. Обработка древесины для такой ванны в точности идентична обработке дерева для строительства яхты или корабля [3].

Создание экологического дизайна помещения требует наличия хорошего освещения, при этом свет должен быть максимально естественный. Лучше всего создать композицию из разноуровневых источников местного освещения. Для этого используют светильники с белыми тканевыми абажурами, либо матовыми стеклянными плафонами в форме шара со структурной поверхностью.

Также при освещении интерьеров в экостиле прекрасно смотрятся светильники из натуральных материалов – веток, прутьев, стекла, бумаги, ткани. Чаще всего светильники либо скрыты, либо выглядят очень просто, чтобы не выбиваться из общего спокойствия.

Ткани (лён, ситец, грубая шерсть, холст), используемые в экостиле, символизируют простонародный сельский быт. Сегодня на пике моды остаются шторы из циновки и рогожки. Для отделки можно использовать натуральный хлопок, успокаивающих природных оттенков, шерсть, фетр. Помещения декорируются плетеными жалюзи-циновками.

Комнаты дома, выполненного в экостиле, украшаются живыми цветами и икебанами. Правильный выбор цветов – это не только стильный интерьер, но и чистый воздух в вашей квартире. Для декорирования применяются сухие ветки, вазы из стекла и глины, декоративные фонтаны, плетеные корзины. На кухне, выполненной в экологическом стиле, можно использовать такой элемент, как растущие в горшках или контейнерах на подоконнике пучки зелени, петрушки, укропа или базилика. Их можно отправить в салат прямо «с грядки».

Также для отделки интерьеров в экологическом стиле можно применять различные виды мозаик: мозаика из скорлупы кокоса или из натуральных морских ракушек. Каждый предмет в интерьере экостиля, будь то композиция из сухих цветов или картина, должен передавать ощущение прикосновения природы. Поэтому дополнительной деталью интерьера в экостиле может стать аквариум. Вид плавающих рыбок успокаивает психику, а живописный вид аквариума украсит и оживит любое помещение.

Цветовое решение в эко интерьере выстраивают по двум концепциям: контраст и гармония. В первом случае используются бежевый, коричневый (тёплые древесные оттенки) и белый (в контрасте с чёрным или тёмным деревом) цвета, а также спокойные нейтральные оттенки. При оформлении жилья в стиле эко гармонию в интерьер привносит объединение природных сочетаний: цвета травы, камня, воды,

почвы, дерева. Такое сочетание оттенков даёт отдых глазам и эмоционально разгружает пространство [4].

Ценность экостиля заключается не в эстетической привлекательности. Наоборот, существует много современных стилей, выглядящих гораздо интереснее, вызывающих гораздо больше восторженных эмоций. Но экологический дизайн интерьеров в прямом смысле обладает целебным эффектом. Экологические материалы не выделяют фенолы – главные отравляющие вещества современных квартир. Они гипоаллергенны, и в них минимальное количество химических веществ. Мебель и отделочные материалы из хвойных пород выделяют фитонциды, дезинфицирующие воздух. Своеобразная ароматерапия в сочетании с визуальным эффектом успокаивает нервную систему, защищает от стрессов, поднимает настроение [6].

На сегодняшний день экологический дизайн в интерьере квартиры является одним из самых востребованных современных стилей. Данный стиль отлично подойдет личностям, которые устали от суматохи городской жизни и чувствуют свою ответственность за среду, в которой они живут.

Однако экостиль – достаточно дорогое удовольствие для человека. С одной стороны, никто не заставляет его покупать дорогостоящие обои из бамбука, джута, можно купить фотообои, обои из бумаги либо простой гипсокартон, который можно покрасить в цвета из представленных палитр. А с другой – можно начать с малого, обставить свою комнату растениями, сделать коврик из морской гальки, сделать столик в гостиной из обычных аккуратно сделанных деревянных брусьев. Ведь если задуматься, то многие материалы для ремонта, которые нам предлагает рынок, являются опасными и непрактичными. Поэтому человек должен сам решить либо жить в опасности в своей квартире, либо наслаждаться той экологически чистой обстановкой, которая его будет окружать после эко ремонта.

#### Литература

1. Экологический стиль (стиль эко, экостиль) в интерьере [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://modusvivendi.by/стили-интерьеров/item/147-экологический-стиль-дизайна-интерьера>.
2. Экостиль [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elenaskutova.tiu.ru/a8206-ekostil.html>.
3. Экологически чистые обои? Конечно обои из бумаги [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eko-jizn.ru/?p=1016>.
4. Экологический стиль (экостиль) в интерьере [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://dom-kod.narod.ru/interer/stili\\_interera/eko/index.html](http://dom-kod.narod.ru/interer/stili_interera/eko/index.html).
5. Дыхание природы, или экостиль в вашем доме [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dom.by/zhurnal/stil/2659.html>.
6. Эко стиль в интерьере [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fitland-pro.ru/?p=12724>.

**Е. А. Каминская**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

#### ЭКОЛОГИЧНЫЕ АВТОМОБИЛИ

Автомобиль – одно из величайших изобретений человечества. Сегодня сложно представить себе как прежде люди жили без этого чуда цивилизации, ведь только с его помощью мы можем всего за несколько часов преодолеть огромное расстояние, которое при отсутствии авто необходимо было бы преодолевать пешком или же на каких-либо иных, менее комфортабельных и резвых видах транспорта [1].

Но несмотря на все преимущества автомобиля, он является одним из крупнейших загрязнителей атмосферного воздуха, его влияние на окружающую среду выражается в основном в выбросах в атмосферу токсикантов с отработавшими газами транспортных двигателей, а также в загрязнении поверхностных водных объектов, влиянии на здоровье людей и воздействии транспортных шумов и вибраций. Наиболее остро результаты его воздействия ощущаются в городах, где концентрация автотранспортных средств особенно велика. Вследствие быстрого роста автотранспортных средств возрастает изъятие кислорода из атмосферного воздуха. Это уже сегодня приводит к нарушению состава атмосферы, является причиной возникновения устойчивого кислородного голодания. Один современный автомобиль в течение часа потребляет около 50 килограммов кислорода. Если учесть, что в настоящее время мировой автопарк превышает 550 миллионов автомобилей, то можно легко подсчитать, что только за один час его работы будет израсходовано свыше 25,5 миллиона тонн кислорода, то есть больше, чем потребляет все человечество в течение целых суток.

Отработанные газы автомобилей с бензиновым двигателем более чем на 70 % состоят из азота и на 13 % из водяного пара и не являются опасными. Около 11 % выхлопных газов приходится на углекислый газ, который сам по себе также не является вредным для здоровья. Однако его постоянное накопление в атмосфере приводит к изменению ее состава, что, в свою очередь, вызывает долговременные климатические изменения. Оставшиеся 6 % выхлопов как раз и содержат наиболее вредные соединения: окись углерода, окись азота и серы, углеводороды, альдегиды, сажа, а также свинец и различные его соединения [2].

Наиболее опасным последствием загрязнения воздуха является ухудшение здоровья человека. Особую опасность представляют окись углерода и окислы азота. Около 95 % окиси углерода, вдыхаемой пешеходами, попадает в воздух с отработавшими газами автомобилей. Характерными признаками отравления окисью углерода являются головные боли, рвота, повышенное сердцебиение. А при концентрации окиси углерода порядка 1200–1600 мл/м может наступить и смерть. Окислы азота служат причиной серьезных легочных заболеваний. Попадая при дыхании человека в легкие, они разрушают легочную ткань и нередко приводят к хроническим заболеваниям, например астмой и бронхитом. По всей вероятности, токсичные компоненты отработанных газов способствуют возникновению раковых заболеваний. Так, за первую половину XX века возросло число заболеваний раком легких в больших городах мира.

Вредными для здоровья человека являются и многие другие газообразные составляющие выхлопных газов, различные углеводороды, бензопирен, содержащий канцерогенные вещества. Из твердых веществ, выбрасываемых в атмосферу, наиболее токсичным: загрязнителем является свинец.

Свинец как кумулятивный яд, поступая в организм с током крови, разносится во все органы и ткани, накапливаясь в костях. Оттуда он вновь поступает в кровь. Признаки отравления человека свинцом отмечаются уже при концентрациях его в крови на уровне 200–400 мкг/л. Человека подстерегает еще одна опасность. Аккумуляция свинца растениями, особенно в районе автодороги, создает опасность его поступления в значительных количествах с пищей в организм людей [3].

В связи с обострившимися экологическими проблемами человек принял решение, что нужно что-то делать, поэтому были созданы автомобили, оказывающие менее негативное воздействие на окружающую среду, чем обычные автомобили с двигателями внутреннего сгорания, работающие на бензине или дизеле. В настоящее время существует большое количество видов экологических автомобилей.

Электромобиль – автомобиль, приводимый в движение одним или несколькими электродвигателями, а не двигателем внутреннего сгорания. Электромобиль следует отличать от автомобилей с ДВС и электрической передачей и от троллейбусов. Подвидами электромобиля считаются электрокар (грузовое

транспортное средство для движения на закрытых территориях) и электробус (автобус с аккумуляторной тягой).

Гибридный автомобиль – высокоэкономичный автомобиль, движимый системой «электродвигатель – двигатель внутреннего сгорания» (далее двигатель), питаемой как горючим, так и зарядом электрического аккумулятора. Главное преимущество гибридного автомобиля – снижение расхода топлива и вредных выхлопов. Это достигается полным автоматическим управлением режима работы системы двигателей с помощью бортового компьютера, начиная от своевременного отключения двигателя во время остановки в транспортном потоке, с возможностью продолжения движения без его запуска, исключительно на энергии аккумуляторной батареи, и заканчивая более сложным механизмом рекуперации – использования электродвигателя как генератора электрического тока для пополнения заряда аккумуляторов.

Автомобиль с гибким выбором топлива может ездить как на бензине, так и на смеси бензина с этанолом, причём в гибких пропорциях (от 5 до 95 %). Автомобиль имеет один топливный бак, адаптирован к разному составу топлива, что достигается за счёт оригинальной конструкции двигателя или конструктивной модификации обычного бензинового двигателя внутреннего сгорания.

Автомобиль на природном газе. Газотопливная система – топливная система двигателя внутреннего сгорания, модифицированная для использования им в качестве топлива сжатых или сжиженных газов.

Воздухомобиль – автомобиль, использующий для движения сжатый воздух. Пневматические автомобили используют модифицированный вариант обычного четырехтактного мотора. Пневматические двигатели также позволяют использовать преимущества электродвигателей – системы рекуперативного торможения: в пневматических гибридах при торможении за счет использования двигателя в качестве воздушного компрессора, воздух сжимается и им заправляется резервуар [4].

Над созданием экологичных автомобилей работают все крупные автопроизводители: от Peugeot и Audi до Ferrari (модель Ferrari 599 Hybrid) и Rolls-Royce (модель 102EX Phantom Experimental Electric). Показательно, что даже компании из Китая, где пока мало кого волнует охрана окружающей среды, начинают инвестировать колоссальные средства в создание и развитие линеек «зеленых» авто. И это вполне оправдано, поскольку сегодня ключом к основным мировым рынкам наряду с качеством, безопасностью и доступными ценами, становится «экологичность» автомобилей [5].

Автопроизводители соревнуются между собой как в стремлении максимально экономить невозобновляемые энергоресурсы, так и в сведении к минимуму негативного воздействия на окружающую среду. И если раньше никто не продвигался дальше концептов, то сейчас компании переходят от заявлений и экспериментальных образцов к массовому внедрению своих разработок [4].

Современный авторынок продолжает «зеленеть»: электрокары, автомобили с гибридными двигателями. При всех своих достоинствах у таких авто есть и немаловажный минус, отталкивающий потенциальных покупателей – высокая стоимость. Однако существуют причины, по которым всё же стоит задуматься о покупке экологичного автомобиля.

1. Экоавтомобили позволяют сократить общее загрязнение окружающей среды, они играют важную роль в сохранении природы в целом.

2. Владелец экоавто – это человек, который готов один раз заплатить, чтобы экономить в будущем. Электрический двигатель, потребляя электроэнергию, позволяет владельцу экономить средства на бензине, различных маслах и присадках. К тому же при правильной эксплуатации электрокар служит в несколько раз дольше обычного авто.

3. Покупая экологичный автомобиль сегодня, приближаем то время, когда экологичные технологии будут использоваться в повседневной жизни на каждом шагу. По мнению многих экспертов, в скором времени правительства многих стран уменьшат

налоги на экологичные (гибридные и электрические) автомобили, а также ставки на страхование значительно снизятся.

4. Электрокары или гибриды – это, несомненно, модное приобретение.

5. Гибридные авто и электрокары практически бесшумны, что очень удобно, например для частых поездок с малолетними детьми. Внутри салона таких автомобилей даже устанавливаются специальные шумовые имитаторы, которые призваны успокоить обеспокоенных владельцев, которые иногда просто не верят, что мотор их машины работает. Имитаторы издадут звуки, похожие на шум двигателя [6].

Последствия использования экологичных автомобилей: улучшение экологической обстановки в городах, снижение остроты проблемы утилизации аккумуляторов, улучшение качества воздуха, снижение уровня шума, улучшение здоровья населения.

Но существующие на данный момент «альтернативные» технологии несовершенны. «Зеленые» автомобили далеко не всегда оправдывают свое название. Ведь для производства самого автомобиля (всех узлов и агрегатов) и «альтернативной» энергии, за счет которой он работает, как правило, используют традиционные технологические/производственные цепочки и невозобновляемые энергоресурсы [4].

В России, по мнению экспертов, в отличие от стран Запада, пока нет даже малейших предпосылок для производства экологичных и экономичных авто. Необходимо наличие нескольких факторов. Во-первых, жесткие экологические требования, чего в России пока нет. Во-вторых, россияне пока еще до конца не осознали высоких затрат на бензин [7].

#### Литература

1. Арктамус [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://arktamus-site.ru/content/view/527/48/Роль автомобиля в жизни современного человека](http://arktamus-site.ru/content/view/527/48/Роль_автомобиля_в_жизни_современного_человека).

2. Студенческий научный форум [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.scienceforum.ru/2013/212/4960/Влияние автотранспорта на биотические компоненты среды](http://www.scienceforum.ru/2013/212/4960/Влияние_автотранспорта_на_биотические_компоненты_среды).

3. Тесты, обзоры, сравнения автомобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://car-test.net/car-article.php?aid=30/Влияние автомобиля на экологию и здоровье человека](http://car-test.net/car-article.php?aid=30/Влияние_автомобиля_на_экологию_и_здоровье_человека).

4. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Экологичные автомобили](http://ru.wikipedia.org/wiki/Экологичные_автомобили).

5. Экологические проблемы и их решения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://eco63.ru/ekologichnye-avtomobili/Экологичные автомобили](http://eco63.ru/ekologichnye-avtomobili/Экологичные_автомобили).

6. Натурпродукт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://np-mag.ru/article/2012/11/5-reasons-buy-eco-friendly-cars/5> причин для покупки экологичного авто.

7. Владимир Рыжков. Официальный сайт Рыжкова Владимира Александровича [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.ryzkov.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=21956&catid=2:2011-12-26-10-24-39&Itemid=26/](http://www.ryzkov.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=21956&catid=2:2011-12-26-10-24-39&Itemid=26/) Экологичные автомобили в России появятся ещё не скоро.

**А. Н. Федосеев**

*(МБОУ Средняя общеобразовательная школа № 91 с углублённым изучением отдельных предметов, г. Н. Новгород, Россия)*

## **МЕТОД А. И. АБРИКОСОВА: СПОСОБ БАЛЬЗАМИРОВАНИЯ И СОХРАНЕНИЯ**

Цель исследовательской работы заключалась в том, чтобы доказать, что от состава бальзамирующего раствора и методики его введения зависит степень сохранности тканей

Принято считать, что решение не предавать тело Ленина земле, было определено особыми обстоятельствами. Не было возможности остановить непрерывный поток людей, стремившихся проститься с Лениным, лежащим в склепе. Одним из первых ученых, кто сразу после смерти Ленина понял значение бальзамирования тела, был химик Борис Ильич Збарский.

Бальзамирование известно с древнейших времен. Суть бальзамирования состоит в пропитывании тканей веществами, уничтожающими микробов и препятствующими разрушению тканей. Классическими способами бальзамирования считаются методы Мельникова-Разведенкова, Воробьева-Збарского, Броша и Абрикосова. Большой вклад в методику бальзамирования внесли российские ученые-анатомы: Алексей Иванович Абрикосов, Владимир Петрович Воробьев, Борис Ильич Збарский, Николай Иванович Пирогов.

Внутрисосудистое бальзамирование является наиболее распространенным методом и производится, как правило, в следующем порядке: инъекция сосудов, обработка полостей, инъекция мягких тканей. Жидкости, употребляющиеся при бальзамировании, подразделяются на четыре категории: дренажная, или прединъекционная способствует освобождению сосудистой системы от крови и восстановлению окраски кожных покровов; предбальзамировочная является как бы промежуточной между дренажной и бальзамирующей жидкостями, содержит небольшой процент формалина (3–5 %); бальзамирующая артериальная может содержать 5–15 % формалина, 25 % глутаральдегида, карболовую кислоту (до 20 %), красящиеся вещества, этиловый спирт (5–10 % для предотвращения полимеризации формальдегида, глицерин как дегидратирующее вещество (3–5 %), ароматические вещества (до 0,5 %), а также около 0,5 % уксусной кислоты; бальзамирующая полостная отличается от артериальной значительно большей концентрацией формалина (20–30 %, а иногда и выше) и отсутствием косметических ингредиентов.

Практическая часть посвящена изучению влияния бальзамирующих жидкостей различного состава на ткани.

В четыре образца тканей введена формалино-глицериновая смесь по способу бальзамирования А. И. Абрикосова: глицерин  $C_3H_5(OH)_3$ ; спирт этиловый  $C_2H_5OH$ ; формалин  $HCHO$ ; уксуснокислый калий  $CH_3COOK$ . Образцы забальзамированы разным способом введения бальзамирующей жидкости. Они находятся примерно год в помещении с температурой воздуха около  $+22\text{ }^\circ\text{C}$  и влажностью ~ 60 %. Кусочки тканей (свинины) располагались таким образом: № 1 – контрольный образец; № 2 – образец, находящийся в бальзамирующей жидкости под крышкой; № 3 – в бальзамирующей жидкости на воздухе; № 4 забальзамирован проколами, находится под крышкой; № 5 – забальзамирован проколами, находится на воздухе.

Наблюдения велись ежедневно в течение недели, спустя год проведено контрольное измерение. Изменения в первый день наблюдения произошли у образцов № 1 и № 4. Образец № 5 претерпел изменения только на 3-й день. Образцы № 3 и № 4 в течение недели не изменились. Спустя год в образцах № 1, 4, 5 наблюдалось изменение цвета и размера.

Образец № 2 сохранился лучше всех, он находился в бальзамирующей жидкости и был герметично закрыт.

Проведённое исследование показало, что бальзамированные образцы не подвергаются образованию гнилостных изменений в течение месяца даже при нахождении их при обычной комнатной температуре. Это является чрезвычайно важным обоснованием целесообразности бальзамирования. Просуществовав многие тысячелетия, бальзамирование показало необходимость и значимость этой процедуры.

**Н. С. Федотова**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

В настоящее время возникла проблема отходов электронного оборудования, так как производство этого оборудования является одной из самых быстроразвивающихся деятельностей. По разным статистическим данным, объем отработавшего электронного оборудования в ближайшие годы вырастет в 4-6 раз. Во-первых, в электронном оборудовании находятся вещества опасные для окружающей среды, во-вторых, это мусор, который требует много места для хранения.

Во всех развитых странах разрабатывают законодательные акты в области обращения с отходами электронного оборудования. В ЕС были приняты две основные директивы: «Об отработавшем электрическом и электронном оборудовании» и «Об ограничении использования некоторых веществ в электрическом и электронном оборудовании», которые регламентируют область обращения с отходами электронного оборудования. Во всей электронной технике присутствуют драгоценные металлы и драгоценные камни, в ФЗ от 26.03.98 № 41 «О драгоценных металлах и драгоценных камнях» прописано, что все драгметаллы и драгкамни должны подлежать учету в любом состоянии.

Возникает проблема утилизации и переработки отработавшего электронного оборудования, так как в состав электронного оборудования входят драгоценные металлы, такие как бронза и золото, а также опасные компоненты: ртуть, свинец, кадмий, хром, асбест и мышьяк, являющиеся канцерогенными элементами. Самыми опасными веществами, которые могут нанести непоправимый вред окружающей среде, являются: тяжелые металлы, галогенизированные вещества, поливинилхлорид и бромосодержащие антипирены, а так же асбест и мышьяк.

Электронное оборудование – это один из видов отходов, содержащих выброшенные электронные и прочие электрические устройства, а также их части. К ним относят:

- системы связи;
- средства измерения и управления;
- средства вычислительной техники и оргтехники;
- средства визуального и акустического отображения информации;
- средства хранения информации.

Во всем мире существуют утилизирующие компании, и Россия не исключение. В России существует несколько крупных утилизирующих компаний (ООО «Ведущая Утилизирующая Компания», ООО «УКОМ»), но, к сожалению, не все соблюдают технологический процесс, который обеспечивает безопасную переработку высокотехнологического вторичного сырья. Основными материалами, извлекаемыми из сырья, являются цветные металлы; черные металлы; пластик; платы, содержащие драгоценные металлы; трубки мониторов.

Основные материалы, извлеченные при утилизации техники, проходят этапы разделки, сортировки, продажи, сдачи на захоронение и для последующей



переработки. Электронные компоненты, содержащие драгоценные металлы после переработки сдаются на аффинажный завод, а выделяемые заводом чистые металлы сдаются в Госфонд.

Наиболее опасными компонентами электронного лома для экологии являются пластик и аккумуляторы. Опасность пластика заключается в том, что он не разлагается естественным путем в течение длительного времени. В то же время пластик – это сырье, отлично поддающееся вторичной переработке.

Процесс утилизации – сложный и трудоемкий процесс. В технологическом процессе переработки основной является сортировка по производителям и моделям. После этого электронное оборудование разбирают на составляющие: отдельно помещают корпуса и прочие пластиковые части, электронные платы, дисплеи, металлические фрагменты и аккумуляторы. С электронных плат снимают микросхемы, разъемы и элементы, содержащие драгоценные металлы. Само извлечение драгоценных металлов из этих компонентов производится разными электрохимическими методами. Пластмассовые и металлические элементы корпусов и остатки печатных плат на специальном станке вначале дробят на небольшие куски, а затем истирают в пыль, которую сортируют механическими методами. Более легкая пыль от пластмассовых элементов отделяется от «тяжелой», полученной от «истирания» металлов.

На этом переработка заканчивается; рассортированная пыль поступает на перерабатывающие предприятия, где ее используют в производстве различных изделий.

Одним из массовых и ценных видов комплексного вторичного металлургического сырья являются электронная лом и электронные отходы. Суммарная масса образовавшегося электронного лома в России составляет несколько миллионов тонн в год.

Одних технологий для комплексного решения проблем утилизации электронного оборудования недостаточно. Необходима помощь государства, регулирование и административные меры. В РФ необходимо принять ряд законодательных актов, в которых будут отражены все условия обращения с электронными отходами.

**С. С. Улусова**

*(ННГАСУ. г. Н. Новгород, Россия)*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ УПАКОВКИ И УПАКОВОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ**

Известно, что в наши дни именно использованная упаковка составляет огромную долю всех твердых бытовых отходов (ТБО), и голос отрасли должен быть услышан при принятии важных законов, касающихся утилизации отходов.

Упаковка – любая продукция, изготовленная из любых материалов любого происхождения, используемая для содержания, защиты, транспортировки, погрузки и разгрузки, доставки и презентации товара, начиная с сырья и заканчивая готовой продукцией, и на протяжении следования товара от изготовителя до потребителя. Одноразовую продукцию, используемую для аналогичных целей, также следует рассматривать как упаковку.

Упаковочные отходы вносят значительный вклад в загрязнение окружающей среды: ежегодно на территории РФ образуется 160 млн м<sup>3</sup> твердых бытовых отходов (ТБО), из которых более 50 % составляет использованная упаковка (бумага, пластмассы, в меньшей степени металлы и древесина).

Процессы упаковки продукции и переработки использования упаковочных материалов преследуют совершенно противоположные цели:

1) производитель и потребитель хотят, чтобы упаковка не билась, не ломалась, не разлагалась, не мялась, не горела и не растворялась в воде;

2) все установки для переработки отходов рассчитаны на то, что упаковочные материалы могут быть разрушены, сожжены, уплотнены или химически разложены.

Поэтому разработчики упаковки стараются найти компромиссное решение «золотую середину», что позволило бы эффективнее перерабатывать использованную упаковку.

Проблема охраны окружающей среды от изношенной и использованной упаковки может быть решена двумя путями: уничтожением и утилизацией (последняя подразумевает ее трансформацию в полезный продукт).

Основными способами уничтожения ТБО, в том числе использованной упаковки являются захоронение и сжигание.

Захоронение отходов – это процесс сбора, вывоза и депонирования ТБО на специальных полигонах, обеспечивающих защиту почвы и окружающей среды от отходов на длительное время.

Захоронение ТБО связано с отведением под полигоны значительных земельных участков и отторжением их от полезного использования. В РФ примерно 90 % ТБО вывозится на полигоны, занимающие более 20 тыс. га. Каждый такой участок «съедает» от 6 до 50 га земельных угодий. Кроме того, на полигоны вывозится ценнейшее вторичное сырье (макулатура, пластмассы, стекло, металлы и др.), которое может и должно вовлекаться в полезные производственные циклы.

Сжиганию можно подвергать как твердые, так и жидкие отходы. Этот метод не является радикальным и экономичным, так как при сжигании имеют место быстрый износ установок (мусоросжигательных печей), выделение вредных продуктов в атмосферу и повторное ее загрязнение, попадание токсичных солей тяжелых металлов в почву и водную среду, а значит, и в организм человека.

Рассматривая положение дел с утилизацией отходов упаковки в Европейском Союзе можно отметить директиву 94/62/ЕС, измененную и дополненную в 2004 г. (Dir. 2004/12/ЕС), которая регулирует отношения в сфере упаковки и утилизации и переработки отходов упаковки. В целом европейская система утилизации и переработки отходов большое внимание уделяет вопросу расширения ответственности производителей упакованных товаров в сфере утилизации и переработки отходов упаковки. Ответственность заключается в обязанности каждого производителя и импортера упакованных товаров обеспечить переработку определенного процента выпущенной за год продукции, упаковки и их отходов. Выполнить эту обязанность производители могут путем заключения прямых договоров с переработчиками упаковки (отходов) или через организацию, представляющую объединение производителей, членом которой является предприятие. При этом производитель имеет право выбора способа исполнения обязательств.

Выход из создавшегося положения можно найти. Например, вполне приемлемыми были бы следующие варианты решения проблемы:

1) предприятиям-производителям стеклотары для пищевой промышленности необходимо уменьшить количество потенциальных отходов за счет ограничения или прекращения производства нестандартных изделий, не подлежащих возврату на предприятия пищевой промышленности (кроме экспорта).

В свою очередь, предприятия пищевой промышленности через существующую сеть пунктов приема стеклотары вполне могли бы, кроме сбора всей, а не выборочно стандартной стеклотары, организовать сбор стеклобоя и нестандартной тары с целью последующего использования, поскольку загрязнение природной среды обойдется народному хозяйству во много раз дороже.

2) В целом для решения проблемы утилизации использованной тары необходима комплексная проработка организационных мероприятий под контролем комитетов по экологии при городских, областных администрациях с привлечением специалистов по выпуску тары для пищевой промышленности.

3) Чтобы ускорить процесс деградации полимерной упаковки, ученые разработали ряд фоторазрушаемых методов: благодаря присутствию в них специальных групп или соединений они способны разлагаться в естественных условиях до низкомолекулярных полимеров, поглощаемых в дальнейшем микроорганизмами почвы и атмосферы. Один из наиболее известных способов создания полимеров – введение в полимерную цепочку группировок, содержащих карбонильные группы. Под действием ультрафиолетового излучения в естественных или искусственных условиях подобные фоторазрушаемые полимеры сначала растрескиваются, затем покрываются сетью трещин и, наконец, рассыпаются на кусочки различных размеров, в дальнейшем превращаются в порошок.

В России существует законопроект «Об упаковке и упаковочных отходах», подготовлен на основе анализа действующего российского законодательства, Европейской директивы (Dir. 94/62/EC), «Об упаковке и упаковочных отходах», а также действующих в европейских странах законов об упаковке и упаковочных отходах, а также законов об отходах.

Основной идеей законопроекта является введение ответственности производителей и промышленных потребителей упаковки в течение всего её жизненного цикла.

Реализация законопроекта (вместе с необходимыми подзаконными актами) на практике позволит:

– на 30% снизить нагрузки на полигоны за счет уменьшения количества захороняемых ТБО;

– обеспечить вовлечение в хозяйственный оборот ценного вторичного сырья;

– построить дифференцированную систему солидарной экологической ответственности производителей за загрязнение окружающей среды отработанной тарой и упаковкой и обеспечить ее нормативно-правовой базой на основе складывающихся контрактных взаимоотношений между «производителем тары – производителем продукции – покупателем – конечным потребителем»;

– разработать систему формирования инвестиционных средств для реализации проектов утилизации тары и упаковки импортного производства на основе централизации платежей неналогового происхождения и государственного контроля в сфере обращения с отходами;

– разработать аналогичную систему для тары и упаковки отечественного производства на основе оптимизации экономических и внешнеэкономических издержек участников системы экологической ответственности.

***Н. И. Озерова***

*(МБОУ «Мариинская гимназия», г. Ульяновск, Россия)*

### **ЭКОЛОГИЯ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА УЛЬЯНОВСКА**

В проекте дается оценка экологическому состоянию Куйбышевского водохранилища в пределах города Ульяновска. Чтобы понять, что актуально на сегодняшний день, были проведены консультации с экологами города, беседы с жителями Ульяновска, которые были свидетелями строительства водохранилища, социологические опросы учащихся Мариинской гимназии. Это позволило увидеть, какие проблемы для общества, связанные с рекой и водохранилищем, наиболее значимы.

*Цели исследования:*

- Оценить экологическое состояние воды Куйбышевского водохранилища;
- Выявить основные источники его загрязнения;
- Выяснить мнение жителей и гостей города Ульяновска, учащихся гимназии к проблемам экологии Куйбышевского водохранилища.

*Задачи:*

- Изучить художественную и специальную литературу по данной теме разного временного периода;
- Составить сравнительную таблицу режима реки в разные временные отрезки;
- Провести индивидуальные беседы и социологические опросы общественности по данной проблеме.

*Предмет исследования:* акватория Куйбышевского водохранилища в пределах г. Ульяновска.

*Объект исследования:* влияние антропогенного фактора на акваторию Куйбышевского водохранилища в пределах г. Ульяновска.

В работе применены следующие методы исследования:

*Теоретические методы:* анализ и синтез, сравнение, конкретизация, обобщение, аналогия, исторический метод.

*Эмпирические методы:* обобщение полученного опыта, получение фактов (информации) об объекте, их анализ и систематизация.

*Математические методы:*

- Статистические методы;
- Методы и модели теории графов и сетевого моделирования;
- Метод визуализации данных (функции, графики).

*Новизна:* работая со справочными, статистическими, научными источниками, мы не нашли ни одной полной характеристики, позволяющей сравнить комплексные показатели гидрологического режима реки и водохранилища и сделать соответствующие выводы. Мы проанализировали архивные материалы, специализированную литературу и составили комплексную характеристику по гидрологическим параметрам с 1901 по 2010 гг., что позволило увидеть климатические изменения реки за большой промежуток времени и установить зависимость данных явлений: уменьшилась толщина льда с 40 до 12 см, река стала раньше вскрываться ото льда с 18 апреля к 1 апрелю 2006 года.

Из анализа источников за 1962–2007 гг. видно, что экологическое состояние Волги по истечении 60 лет претерпело колоссальные изменения. Жители Поволжья на протяжении этого времени видели печальные последствия строительства ГЭС и загрязнения воды водохранилища (беседы с экологами и жителями города).

*Актуальность:* тема проекта затрагивает все стороны жизни горожан: качество питьевой воды, рекреационный ресурс, плодородие почв, оползни, затопления, количество рыбных ресурсов, различные заболевания и другие.

Проанализировав полученные результаты, мы пришли к следующим выводам: изменился режим стока (сток в половодье уменьшился, в межень возрос); изменился микроклимат; перестроились процессы на дне и в береговой полосе; началась абразия и размыв берегов; активизировались оползни; до строительства водохранилища было 49 видов рыб, а сейчас 42 вида. Стоит заметить, что из фауны выпали ценные виды рыб осетровых, лососевых и сельдевых; цветение воды; качество питьевой воды (в 50-е годы можно было пить воду сырой); самоочищаемость снизилась в десятки раз, на большом протяжении это антисанитарный водоем, где обнаружены химические вещества, многие из которых токсичны; зарегулированность воды.

Причинами плохой экологической обстановки являются: выбросы предприятиями в воду опасных химических и радиоактивных веществ; недостаточно очищенные сточные воды; падение экологической культуры жителей Ульяновска.

При возведении каскада ГЭС большая часть прибрежной территории была затоплена. В настоящее время проводится сравнительный анализ географических карт 1901, 1945, 1960, 2008 гг. Это позволит выявить изменение береговой линии и область затопления прилегающей территории (демонтаж водохранилища невозможен, так как изменится рельеф, русло, берега, возможно постепенное снижение уровня водохранилища, тогда вода будет отступать, а берега можно очистить и укрепить).

Сравнив водохранилища Верхней Волги (Рыбинское), Средней Волги (Куйбышевское), Нижней Волги (Волгоградское) видно, что экологический и культурно-исторический урны прилегающим территориям были примерно одинаковы. Был создан Экологический парламент Волжского бассейна и Северного Каспия, предложены программы по улучшению экологического состояния реки (Федеральная целевая программа «Возрождение Волги»), но не одна из них не реализована в полном объеме.

Проект позволяет «увидеть» все то, что посчастливилось увидеть старожилам нашего города – Волгу, нетронутую человеком, которая была неотъемлемой частью жизни людей; сравнить ее нынешнее состояние, которое так далеко от исходного; понять, что река Волга бесценна не только как водный ресурс, но и как своеобразный символ нашего региона, который требует внимания и заботы.

**Ю. О. Навроцкая**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **НОВЫЙ УРБАНИЗМ**

В то время как торговые центры, парковки для машин и автомагистрали стали неотъемлемой частью нашей жизни, люди все больше и больше отдаляются друг от друга. Они все дольше находятся за рулем, в одиночестве едут на работу, домой и в магазин за продуктами. Все это результат стихийного роста городов за счет сельской местности, и многие принимают это как данность.

Так возможно ли развитие нового урбанизма в России?

Новый урбанизм (англ. New Urbanism) – градостроительная концепция, подразумевающая возрождение небольшого компактного «пешеходного» города (или района) в противоположность «автомобильным» пригородам. Движение возникло в начале восьмидесятых годов с США.

О новом урбанизме говорят, что это «продуманное развитие» и «следующее традициям организация соседства», он возвращается к проверенным принципам построения жилых районов до 2-й мировой войны.

Жилые комплексы нового урбанизма приятно выглядят и хорошо вписываются в окружающую архитектуру и ландшафт, построены на принципах уважительного отношения к природе. Чувство общности создается тем, что окна и двери в этом жилье выходят на улицу, а чтобы создать ощущение защищенности, дворы дома окружены забором, а крыльцо в то же время придает чувство уединения. В микрорайонах, построенных по принципам нового урбанизма, есть парки, общественное пространство и главные площади. Типов жилья, которые предлагаются, – множество. По идее центральная площадь должна размещаться не более чем в пяти минутах ходьбы от края микрорайона. У этих домов есть свой неповторимый образ, они отделены друг от друга зеленой зоной, землей для сельского хозяйства или государственными землями.

Основные принципы нового урбанизма – отказ от «пригородного» (англ. *suburban*) стиля жизни. Города и районы, построенные в соответствии с принципами нового урбанизма, небольшие, компактные, здесь все необходимые для жителей службы (магазины, бытовые услуги и т. п.) находятся на пешеходном расстоянии от жилья. Новый урбанизм отдаёт предпочтение велосипеду и пешему хождению, а не автомобилю [1].

Можно выделить 10 принципов, которыми должен руководствоваться новый урбанизм.

1. Пешеходная доступность:

а) большинство объектов находится в пределах 10-минутной ходьбы от дома и работы;

б) улицы, дружелюбные для пешеходов: здания расположены близко к улице и выходят на нее витринами и подъездами; вдоль улицы высажены деревья; паркинг на улице; скрытые парковочные места; гаражи в тыльных переулках; узкие низкоскоростные улицы.

2. Соединенность:

а) сеть взаимосвязанных улиц обеспечивает перераспределение транспорта и облегчает передвижение пешком;

б) иерархия улиц: узкие улицы, бульвары, аллеи;

в) высокое качество пешеходной сети и общественных пространств делает прогулки привлекательными.

3. Смешанное использование (многофункциональность) и разнообразие:

а) смешение магазинов, офисов, индивидуального жилья апартаментов в одном месте; смешанное использование в пределах микрорайона (соседства), квартала и здания;

б) смешение людей разного возраста, уровня доходов, культур и рас.

4. Разнообразная застройка:

а) многообразие типов, размеров, ценового уровня домов, расположенных рядом.

5. Качество архитектуры и городского планирования:

а) акцент на красоту, эстетику, комфортность городской среды, создание «чувства места»; размещение мест общественного использования в пределах сообщества; человеческий масштаб архитектуры и прекрасное окружение, поддерживающее гуманистический дух.

6. Традиционная структура соседства:

а) различие между центром и периферией;

б) общественные пространства в центре;

в) качество общественных пространств;

г) основные объекты, используемые повседневно, должны находиться в пределах 10-минутной пешеходной доступности;

д) самая высокая плотность застройки в городском центре; застройка становится менее плотной по мере удаления от него;

7. Более высокая плотность:

а) здания, жилые дома, магазины и учреждения обслуживания располагаются ближе друг к другу для облегчения пешеходной доступности, более эффективного использования ресурсов и услуг и создания более удобной и приятной для жизни среды;

б) принципы нового урбанизма применяются во всем диапазоне плотностей от поселков до крупных городов.

8. Зеленый транспорт:

а) сеть высококачественного транспорта, соединяющая вместе города, поселки и соседства;

б) дружелюбный к пешеходам дизайн, предусматривающий широкое использование велосипедов, роликовых коньков, самокатов и пешеходных прогулок для ежедневных перемещений.

9. Устойчивое развитие:

а) минимальное воздействие на окружающую среду застройки и ее использования;

б) экологически чистые технологии, уважение к окружающей среде и осознание ценности природных систем;

в) энергоэффективность;

г) уменьшение использования невозобновляемых источников энергии;

д) увеличение местного производства;

е) больше ходить, меньше ездить.

10. Качество жизни:

а) соединенные вместе эти принципы приращивают высокое качество жизни и позволяют создавать места, которые обогащают, поднимают и вдохновляют человеческий дух [2].

В Россию новый урбанизм еще не проник. Нет даже материалов по новому урбанизму в частности на русском языке. «Хартия нового урбанизма» еще не переводилась на русский. Между тем процессы, с которыми борется новый урбанизм, терзают российский город уже давно, а в последние десятилетия – с удвоенной силой. Мы говорим про стремительный рост Москвы и стагнацию городов российской провинции. Отдельные элементы нового урбанизма в российском градостроительстве, безусловно, присутствуют. Пешеходные улицы, плазы, даже отдельные города наподобие Зеленограда под Москвой – все это в нашем опыте есть. Но нашей стране еще только предстоит открыть для себя новый урбанизм как стратегию устойчивого развития. И это, скорее всего, будет революционным событием, потому что современные представления о типичном российском городе бесконечно далеки от нового урбанизма [3].

Россия разделяет господствующее европейское отношение к историческому центру города, как к музею. Мысль, что в древнем историческом центре города можно жить, работать, покупать товары и отдыхать, а не только водить туристов, для большинства европейских градостроителей – крамола. «Исторические зоны – не Диснейленд и не музей». Как следствие, все европейские города страдают пренебрежением к окраинам, особенно сильная разруха идет там, где селятся бедные иммигранты. Сходный процесс идет в Москве, где жители вытесняются из центра. Москва имеет классические проблемы города, растущего кругами. Выход из ситуации – в преобразовании концентрического города в полицентрический и создание на периферии Москвы новых центров. При этом невероятная плотность населения Москвы (по данным Института экономики города, численность «дневного населения» Москвы сейчас достигла 15 миллионов человек – это больше 10 % населения страны) идеологов нового урбанизма не пугает. Они берутся найти решения в духе нового урбанизма даже в таких стесненных условиях.

Скорее всего, новый урбанизм, после того как российская общественность откроет его для себя, будет вызывать ажиотажный интерес. Однако у него есть свои пределы, и это, прежде всего, пределы экономические. Разделение пространства – процесс, имеющий смысл в условиях, где регионы способны жить самостоятельно. Внимание к людям, живущим в городе, предполагает примат их интересов над интересами верховного правительства. Чтобы строить доступное по цене жилье, необходимо монополизировать строительство и сократить коррупцию при выделении участков, осуществлять контроль застройки.

#### Литература

1. Новый урбанизм: традиционный дизайн для качественной жизни/ Адам Миллер. Великая Эпоха (The Epoch Times) Дата: 11.03.2010.
2. Википедии – свободной энциклопедии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org).
3. Журнал ЭКА про экологию и архитектуру. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.ec-a.ru](http://www.ec-a.ru).

**Г. Е. Москаева**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИИ ЗОН САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ АРТЕЗИАНСКИХ СКВАЖИН ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

Рациональное использование подземных вод является наиболее ценным, а в некоторых районах и единственным источником питьевого водоснабжения.

Мероприятия по рациональному использованию и охране подземных вод от истощенности и загрязнения подразделяются на профилактические и специальные, общие и конкретные.

К профилактическим мерам относят следующие:

1. Тщательный выбор места расположения строящегося объекта, при котором антропогенное воздействие на подземные воды будет минимальным,
2. Соответствующее оборудование зон санитарной охраны (ЗСО) и соблюдение режима хозяйственной деятельности в их пределах,
3. Учет степени защищенности при использовании наземных вод,
4. Соблюдение режима эксплуатаций, который определен нормативными документами и экспертизой государственной комиссии по запасам (ГКЗ),
5. Организация и ведение мониторинга подземных вод.

Специальные меры по рациональному использованию и охране подземных вод от загрязнения направлены на изоляцию источников и очагов загрязнения, перехват загрязненных вод.

Проекты ЗСО разрабатываются с целью обеспечения сохранности от загрязнения источников водоснабжения и водопроводных сооружений, а также территорий, на которых они расположены.

Проекты ЗСО разрабатываются в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого водоснабжения», СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» и СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества», СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» и должны иметь санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии их санитарным правилам и заключение иных заинтересованных организаций.

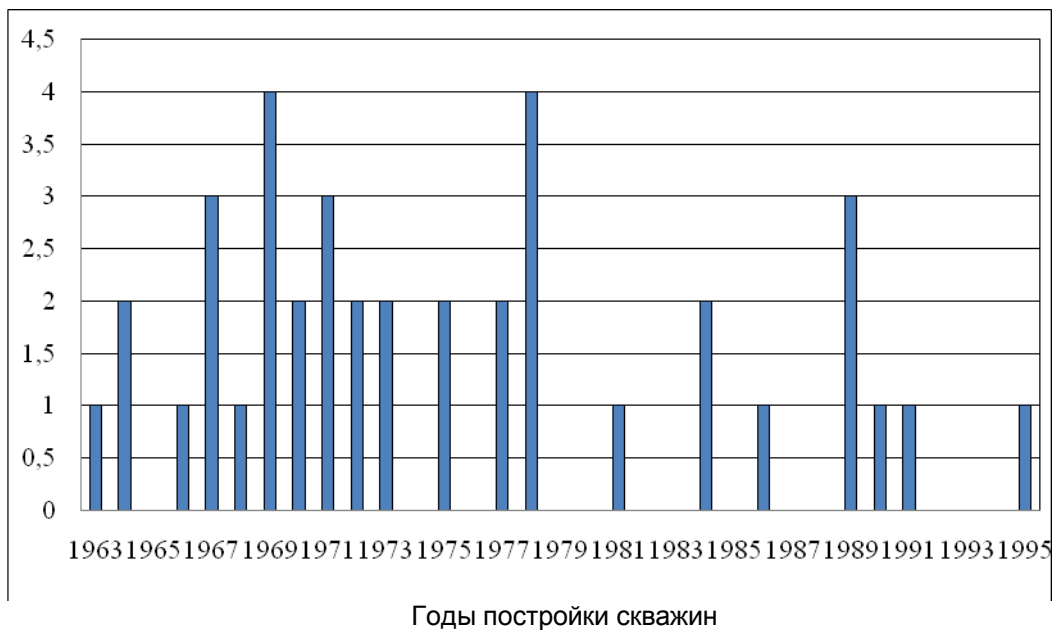
Водоснабжение города Первомайска и Первомайского района Нижегородской области происходит из подземных вод. Подземные воды используются для питьевого, хозяйственно-бытового водоснабжения и для технологического обеспечения промышленных объектов. На территории города, кроме скважин, используемых для производственных целей, находятся 4 артезианских скважины, расположенные в разных частях города, и 38 – в районе.

Территория приурочена к водно-ледниковой пологоволнистой равнине левобережья р. Алатырь. Объем водопотребления для скважин г. Первомайска составляет 1995,1 м<sup>3</sup>/сутки или 728,217 тыс. м<sup>3</sup>/год, в т. ч. частично на производственные нужды предприятия «Транспневматика».

Водозабором эксплуатируется водоносная верхнекаменноугольная-ассельская карбонатная серия, подземные воды вскрываются на глубинах от 47 до 75 м, воды напорные. Водосодержащими породами являются преимущественно известняки трещиноватые. Дебиты эксплуатационных скважин изменяются от 17,5 до 47,0 л/с при понижении уровня на 3–12 м.

Скважины строились и вводились в эксплуатацию с 1963 по 1995 гг.





У 81 % скважин имеется в наличии паспорт. При этом только у 10 % скважин имеются лицензии, в основном это скважины, расположенные на территории города Первомайска.

По данным испытательного лабораторного центра Филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области в Арзамасском, Ардатовском, Вадском, Дивеевском, Первомайском районах» качество воды соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Изменения качества воды в процессе эксплуатации не наблюдается.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,3–0,5 мг/л и общей жесткостью 4,0–7,5 мг-экв/л. Качество воды по радиологическим, микробиологическим, санитарно-химическим показателям оценено как соответствующее требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Для анализа выполнения экологических ограничений в ЗСО источников водоснабжения большое значение имеет степень защиты подземных вод.

Учитывая глубину залегания подземных вод, наличие напора, перекрывающего водоупора, состоящего из разновозрастных нерасчлененных верхнекаменноугольно-ассельских отложений, представленных переслаиванием доломитов и известняков крепких плотных, мощностью от 35 до 53 м и глин нижнего звена четвертичной системы гляциального генезиса мощностью от 2 до 8 м, подземные воды в районе водозабора можно отнести к защищенным.

Граница первого пояса ЗСО при эксплуатации защищенных подземных вод в соответствии с п. 2.2.1.1. СанПиН 2.1.4.027-95 должна быть установлена на расстоянии не менее 30 м от водозаборных скважин.

В процессе работы были рассчитаны границы второго и третьего поясов, которые устанавливаются исходя из гидрологических условий участка водозабора и определяются по формуле:

$$R_{2,3} = \sqrt{Q \cdot T_{2,3} / \pi m n},$$

где  $R_{2,3}$  – радиус II и III поясов ЗСО, м;  
 $Q$  – водоотбор, м<sup>3</sup>/сут.;  
 $m$  – мощность обводненной толщи, м;

$n$  – коэффициент активной пористости водосодержащих пород 0,05;

$T_2$  – время очищения от микробного загрязнения 200 сут.;

$T_3$  – время эксплуатации водозабора 9125 сут.

В расчетах приняты средние значения мощности водоносной серии и проектный срок эксплуатации (25 лет).

В недавнем времени в городе Первомайске в пределах I пояса ЗСО скважины № 1 были установлены емкости с ТБО, а у скважины № 2 была размещена часть детской площадки. В пределы II пояса входит часть жилой зоны, а на территории III пояса находится значительная часть города.

Для рационального использования подземных вод необходимы следующие мероприятия:

1. Скважины оборудовать пьезометрическими трубками для замеров статического и динамического уровней подземных вод.

2. Выполнять замеры уровней подземных вод с регистрацией их в специальных журналах.

3. Установить водомеры и вести учет водопотребления.

4. Выполнить герметизацию оголовка у скважин.

5. Нарастить высоту патрубка.

6. Вести постоянный контроль качества подземных вод в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» с обязательным определением содержания нефтепродуктов из скважины с целью выявления влияния автодороги, проходящей в пределах I пояса ЗСО.

Основы ограничений и режимов охраны в ЗСО регламентирует СанПин 2.1.4.1110-02 «Зона санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».

Вторым этапом работы стало определение выполнения режимов охраны зон в городе Первомайске. Анализ показал, что встречающиеся ранее нарушения режимов охраны I пояса были исправлены. Каждая скважина имеет ограждение I пояса ЗСО. Емкости с ТБО были перенесены из I пояса ЗСО скважины № 1, а детская площадка была убрана у скважины № 2. Все высокоствольные деревья выпилены на территории I пояса.

Таким образом, мероприятия по рациональному использованию и охране подземных вод, к которым относится соответствующее оборудование ЗСО, осуществляются муниципальными органами управления. Зоны санитарной охраны должны предусматриваться на всех проектируемых и реконструируемых водопроводах хозяйственно-питьевого назначения в целях обеспечения их санитарно-эпидемиологической надежности. Соответствующее оборудование и соблюдение правил ЗСО является необходимым для обеспечения качественного водоснабжения населения, снижая загрязнение источников водоснабжения.

**Л. А. Минеева**

*(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

## **ГУМАННОЕ ОТНОШЕНИЕ К ЖИВОТНЫМ**

Принято считать, что опыты на животных, или вивисекция, незаменимы и именно им человечество обязано избавлением от многих заболеваний. Однако в последнее время всё больше учёных осуждает вивисекцию не только с этической стороны, но и с позиции науки, поскольку такая практика приводит к массе искажений при переносе данных с одного биологического вида (животных) на другой (человека).

Сведения об использовании животных для изучения морфологического строения организма и функций органов и систем, понимания причин и механизмов

заболеваний человека и домашних животных, поисков средств их лечения уходят в глубокую древность, к V веку до нашей эры.

Для постановки различного рода экспериментов издавна использовались млекопитающие, особенно домашние и сельскохозяйственные животные (собаки, кошки, кролики, козы, овцы, телята, свиньи, лошади), дикие животные (обезьяны, волки, лисы, медведи, грызуны и т. д.), домашние (куры, утки, гуси, индюки) и дикие птицы (воробьи, канарейки), земноводные (лягушки, жабы), рыбы, пресмыкающиеся, разнообразные кишечнорастворимые и насекомые. Интересные наблюдения над животными и ценные открытия в области биологии и медицины были сделаны Цельсиусом, Гарвеем, Геленом, Гунтером. Неоценимые заслуги перед наукой имеют эксперименты на животных, выполненные на протяжении XIX в. Мажанди, Клодом Бернаром, А. М. Филомафитским, И. М. Сеченовым, И. П. Павловым и др. В XX в. бурному развитию микробиологической науки и химиотерапии способствовали многочисленные наблюдения над животными, проведенные Л. Пастером, Р. Кохом, И. И. Мечниковым, Д. К. Заболотным, П. Эрлихом. Без широких разнообразных форм экспериментов на лабораторных животных, особенно на теплокровных, немислимым был бы прогресс современной медицины и биологических наук. Каждый вид имеющихся на земном шаре животных может служить объектом различного рода исследований как с научной, так и с педагогической целью, и, следовательно, каждое животное может стать подопытным (экспериментальным). Для проведения научных исследований и педагогического процесса лабораторные животные приобретаются из специальных хозяйств (питомников), где их выращивают с учетом достижений зоотехнии и животноводства. Потребность в лабораторных животных с каждым годом возрастает.

#### *Биомодели*

В научных исследованиях в области биологии, медицины, сельского хозяйства, в оборонной, в фармацевтической и микробиологической промышленности, а также в других отраслях науки и промышленности используются не менее 250 видов животных. Условно их делят на традиционные, т. е. наиболее часто используемые в экспериментах, и нетрадиционные, периодически используемые. К традиционным относятся лабораторные мыши, крысы, кролики, морские свинки, хомяки, кошки, собаки, обезьяны и др. К нетрадиционным – песчанки, суслики, рыбы, опоссумы, броненосцы и др.

По данным ЕС, основная часть животных гибнет в медицинских исследованиях (65 %). Фундаментальные научные исследования занимают 26 %, тесты на токсичность (косметика, новые промышленные соединения) – 8 %, сфера образования – 1 %.

#### *Поиск альтернатив*

Некоторые ученые и правительства ряда стран требуют, чтобы страдания, как и само использование лабораторных животных, сводились к минимуму. Существует так называемый «принцип трех R» (replacement, reduction, refinement – замещение, сокращение, усовершенствование), принятый в большинстве стран:

1. Замещение опытов с животными опытами без их использования.
2. Сокращение количества животных в экспериментах.
3. Усовершенствование методов исследований, позволяющих минимизировать боль и страдания лабораторных животных, а также улучшить условия их содержания.

#### *Этика*

Этичность опытов на животных является предметом многочисленных дебатов. Доминирующей точкой зрения сегодня является необходимость опытов ради прогресса в науке при условии, что страдания животных были минимизированы (как и вообще количество лабораторных животных).

Некоторые противники экспериментов над животными занимают непримиримую нравственную позицию в этом вопросе, утверждая, что их использование для достижения наших целей не может быть оправдано с точки зрения морали. Другие занимают более гибкую позицию и утверждают, что высококачественные

эксперименты, вызывающие минимальный стресс у животных и приносящие очевидную пользу для медицины, должны быть разрешены.

Противник опытов философ Том Риган считает, что животные являются «субъектами жизни», обладают моральными правами, а их жизнь бесценна. Однако Риган утверждает, что с позиции этики есть разница между убийством людей и животных. Поэтому, по его мнению, ради сохранения жизни людей допустимо убивать животных. Философ Бернارد Роллин утверждает, что люди не обладают правами на животных, и поэтому недопустимо использовать последних в собственных целях, не приносящих пользу самим животным. Философ Питер Сингер, основываясь на концепции утилитаризма, не видит обоснования причинению страданий животным ради пользы человека. Правительства Нидерландов и Новой Зеландии запретили использование обезьян в опытах, причиняющих им страдания. Ряд медицинских школ Китая, Японии и Южной Кореи воздвигают надгробные памятники (кенотафы) в память об убитых животных. В Японии ежегодно проводят панихиды по убитым в медицинских учреждениях животным.

**Ю. А. Матросова**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **СВЯЩЕННЫЕ ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ РОССИИ**

Сохранение в неприкосновенности особо почитаемых природных объектов – скал, утесов, источников, озер, деревьев, рощ, камней – древнейшая форма охраны природы.

Официально первые природные заповедные объекты стали появляться в мире в первое десятилетие XX века с целью охраны природы. Однако заповедное дело имеет тысячелетнюю историю, так как разные народы с незапамятных времен уже имели свои природные заповедные объекты. И цели были не природоохранные, а культурные и религиозные.

В Нижегородской области по состоянию на 1997 г. в числе государственных памятников природы значились 54 преимущественно марийских и несколько мордовских священных объектов: 41 роща, 6 деревьев (сосен, берез, лип, лиственниц) один камень и одно урочище. На территории Кенозерского национального парка (Архангельская обл.) на 2001 г. насчитывалось более 40 священных рощ. В республике Северная Осетия-Алания на 2002 г. выявлено более 45 священных рощ и более 100 священных деревьев. В Удмуртии на 2000 г. в 13 районах выявлено 39 удмуртских, бессермянских и марийских священных рощ. По-видимому, несколько десятков священных марийских рощ имеется в Кировской области России.

Заповедные природные объекты, создаваемые древними языческими народами, можно классифицировать по следующим категориям:

- 1) заповедники, связанные с богами или духами;
- 2) заповедники, предназначенные для самопознания, медитации;
- 3) заповедники, имеющие историко-культурное назначение (места погребений, битв);
- 4) заповедники, связанные с рациональным использованием природных ресурсов (охота, рыбалка, сбор хмеля, орехов);
- 5) заповедники, где оберегается «душа» природы, ее красота;
- 6) психологические заповедники, созданные благодаря генетически заложенному в человеке «чувству остатка».

Естественно, это в большой степени искусственное разделение. В жизни границы между этими категориями размыты, и один заповедник какого-либо древнего народа может совмещать две и больше категорий.

Истоки заповедного дела хорошо прослеживаются в топонимике разных народов.

Издревле на Руси берегли и почитали Святые озера. Такие встречаются в Московской области, в Карелии у Петрозаводска.

В марийском языке слово «кютеш» означает «сохраненный, охраняемый».

В междуречье Большой и Малой Сосьвы протянулся хребет Ялпынгнер – святой, священный, заповедный. Саамы выделяли в озерах заповедные Сейд-Ярвы, где нельзя было ловить рыбу.

Некоторые современные государственные природные заповедники и национальные парки существуют на месте бывших священных языческих объектов или монастырских угодий: национальный парк Святые горы (на месте Святогорского монастыря), заповедник Малая Сосьва (на месте запретного священного места ханты на Малой Сосьве), Кандалакшский (Айоновы острова являлись заповедными владениями Трифоно-Печенегского мужского монастыря), Волжско-камский (на территории Раифского мужского монастыря), Лес на Ворскле (часть территории входила в Борисовскую Тихвинскую девичью пустынь, Мордовский (часть территории входила в Саровский мужской монастырь), в Печоро-Илычском имеется священная скала «Канин Нос», где совершались жертвоприношения.

Юганский заповедник имеет большое значение для христианства. Особо охраняемая природная территория была создана вокруг озера Нумто – священного места хантов и ненцев (в Белоярском районе).

Золотые горы Алтая – объект всемирного наследия. Являются священными для коренных жителей Алтая и многих других религий, включая буддистов, христиан и мусульман.

Как следует из секретной «Записки Совета по делам Русской православной церкви» № 487/с от 24 сентября 1958 г., в 1949 году не утративших культового значения водных источников (родников, ключей, озёр) только в РФ насчитывалось более 60, а к концу 1950-х в результате активно проводившихся «атеистических» мероприятий их осталось не более 30.

Несмотря на строгие запреты тех лет, массовые паломничества отмечались в Курской, Ульяновской, Горьковской, Кировской, Воронежской, Сталинградской областях.

Священные рощи по сей день не утратили своего назначения у марийских деревень Изиморка, Индыгойка (у оз. Шайтан), у с. Байса в Лебяжском районе Кировской области. К священным деревьям в них относятся только лиственные: береза, липа, дуб. Чаще это небольшие островки леса среди обширных полей. У д. Изиморка – это рамень: еловый лес с липой в подлеске, на пологом склоне берега р. Морокай. У каждой семьи, живущей в деревне, в роще есть свое родовое дерево. К стволам некоторых деревьев прислонены дощатые лежаки для пожилых и больных людей. Поодаль постоянное кострище для приготовления жертвенной пищи. В нескольких местах к стволам несвященных деревьев лыком прикреплены перекладки для разделки жертвенных животных. Никому даже в голову не может придти не то, чтобы дерево срубить в священной роще, но даже сломать ветку или травинку, сорвать цветок.

Сотни человек из Марий Эл, Чувашии, Удмуртии, Мордовии, Кировской, Нижегородской и других областей собираются на мольбище у пос. Сернур в республике Марий Эл.

Ежегодно 3 июля в «Оленин день» из Кировской и Нижегородской областей, а также из республики Марий Эл приходят паломники к священному источнику у д. Мари Ушем Яранского района Кировской области. Паломничество продолжается, несмотря на смещение источника в связи с общим понижением уровня подземных вод.

У удмуртов каждая деревня имела священную рощу, она называлась Луд, Кереметь (южные удмурты) или «Восьяськон чачга» (северные удмурты). Рощи, где молились несколько деревень, назывались Быдзым Луд.

Большую духовную эколого-воспитательную роль играли священные рощи и в жизни коми-пермяков, основу экологической культуры которых, как и других северных народностей, составлял «отказ от потребительства и приспособление к окружающей среде». К священным деревьям у коми-пермяков относились береза и ель, а из животных особо почитались медведь, лебедь, утка, щука.

Неоязыческие капища есть в Калужской, Московской, Нижегородской и других областях. В Кировской области на капище верховного волхва Доброслава в Шабалинском районе на праздник Купалы приезжают паломники со всех концов России, а местные общинники собираются на главные славянские праздники на капище у г. Вятки (Кирова) и Перуновом бугре в Зуевском районе.

Свои священные рощи имели многие народы Кавказа — черкесы, абхазцы, осетины, мингрелы, армяне, персы. В каждой долине Черкесского побережья еще в XIX веке находилось по несколько священных рощ. Рощи считались неприкосновенными и заменяли для черкесов храмы. К каждой роще причислялось известное число домов или семейств, которых можно считать прихожанами. У осетин в священных рощах каждое семейство занимало определенное место, на котором строило шалаш.

Священная роща Хетага в Северной Осетии существует с незапамятных времен по сей день. В этой роще местное население, в знак уважения, развешивает на деревьях рога, ленточки и картины с изображением Святого Георгия.

Священные природные объекты имеют не только культурно- историческое значение как часть культурно-природного наследия, памятники исконной национальной культуры, самобытности того или иного народа. Велика их и естественнонаучная ценность как реликтовых элементов природного ландшафта, особенно в условиях его антропогенной трансформации. Многие заповеданные самим населением урочища сохраняют не только духовное, но и научное и видоохранное значение.

Так, только в неприкосновенных на протяжении веков рощах-мольбищах марийцев, например, у с. Байса Уржумского р-на до настоящего времени сохранились многовековые экземпляры плакорного дуба, маркирующие северную границу его былого распространения на водоразделах северо-востока европейской части России. Вопрос о северной границе плакорного дуба в северо-восточной части ареала до сих пор остается дискуссионным именно из-за полного сведения дубравных и хвойно-широколиственных лесов по правобережью нижней Вятки.

А уцелевший массив хвойно-широколиственного леса у священного озера Шайтан единственное в Кировской области место обитания наземного моллюска стригулякула кана, тяготеющего к липе и другим широколиственным деревьям, обитающего здесь на северной границе своего распространения вместе с другим видом видам клау-зилид – кохлодиной дамината и энной горной из семейства энид.

Если признать, что главная причина экологического кризиса заключается в утрате духовно-нравственной составляющей во взаимоотношениях «цивилизованного общества» и природы как следствие религиозного, а затем и научного антропоцентризма, то осмысленное возрождение и сохранение так называемых языческих святилищ природы в их исконном назначении станет началом пути к восстановлению лада человека с Природой.

Язычники не берут у природы больше, чем нужно, и не берут без спроса. Они также стараются всегда вернуть природе, что берут, выплачивая свой долг.

**А. А. Игнатьева, А. Н. Копылова**  
(МБОУ «Антоновская СОШ им. Н. Н. Чусовского»  
Нюрбинский район, Республика Саха (Якутия))

## **«КЭЛТЭГЭЙ АРЫЫ» НУЖДАЕТСЯ В НАШЕЙ ПОМОЩИ**

В поисках путей сохранения природы, приумножая ее богатства, народом Саха была создана целостная логическая философия взаимоотношения с природой, которая помогла ему выстоять в борьбе за право жить на земле. Многие поверья и традиции сохранились в народе и дожили до наших дней. Введение понятий священного дерева, священной территории, священных водоемов и преклонение перед ними способствовали их сохранению.

XX–XXI века – время бурного научно-технического прогресса, время многочисленных открытий, но и нанесшее наибольший урон природе и всей окружающей среде. Одна из причин этой трагедии утрата человеком ответственности перед Матерью-Природой.

2013 год объявлен Годом охраны окружающей среды. У нас в Республике Саха (Якутия) принята экологическая политика, одной из приоритетных задач которой является создание охраняемых территорий. В Республике созданы системы охраняемых территорий, которые разделены по уровням значения: федеральные включают два заповедника и ботанический сад; республиканские – 6 природных парков, 77 ресурсных резерватов, 2 охраняемых ландшафта, 26 уникальных озер и 18 памятников природы; муниципальные представлены 40 ресурсными резерватами, 17 – зонами покоя и 36 памятниками природы. Памятник природы – отдельный уникальный природный объект или природный комплекс, имеющий реликтовое, научное, историческое, эколого-просветительское значение (ст. 64 Закона РФ «Об охране окружающей природной среды», 1991). Памятники природы в связи с их меньшими размерами по сравнению с другими особо охраняемыми территориями площадями, более уязвимы к антропогенным воздействиям.

На территории нашего Октябрьского наслега Постановлением администрации Нюрбинского района № 30 от 14 октября 1995 г. был образован памятник природы «Кэлтэгэй Арыы» в местности Кочай. Это массив лиственничного леса площадью 5,25 га (0,052 км<sup>2</sup>). Назначение – природно-историческое (есть места старинных захоронений), ландшафтное.

*Гипотеза:* Если своевременно не предпринять меры по восстановлению, сохранению местности, то уникальный памятник природы исчезнет, а вместе с ним исчезнет целый культурный пласт, связанный с историей данной местности

*Актуальность:* В настоящее время территория пришла в упадок. Недостаточный уровень сознательности людей привело к накоплению огромного количества мусора на территории, щиты на природоохранную тему и ограждение территории требуют восстановления, ремонта. Памятник природы нуждается в нашей заботе.

*Цель:* Памятнику природы мы обязаны помочь – сделать все для его восстановления и сохранения для потомков.

*Задачи:*

1. Изучить историю местности.
2. Привлечь внимание общественности к проблеме сохранения природно-исторического наследия.
3. Восстановление территории «Кэлтэгэй Арыы».

*Из истории образования местности Кочай.* Наши предки еще в XIX веке активно начали заниматься спуском воды с озер. Начиная с 1870 года каждому нюрбинцу, если он участвовал в такой работе, а по ее итогам появилось сенокосное угодье, выдавалось свидетельство о том, что он имеет право в течение 40 лет безвозмездно пользоваться данным угодьем. Спуск воды с озер, по всей видимости, тесно связан с развитием зерноводства в Вилюйском округе в целом и в Мархинском

улусе в частности. В округе якуты посевом зерновых начали заниматься в 30-х годах XIX века, а спустя 20 лет этот вид хозяйствования для подавляющего большинства местных якутов стал обычным делом.

В Российской газете «Русские ведомости», датированной 1824 годом, была помещена небольшая информация следующего содержания: В Якутской области в Мархинском улусе спущено огромное озеро. Параметры этого озера составляли: в длину 38 км., в ширину 18 км. Перемычка, которая разделяла озеро от реки Виллой, имела длину около 200 м. В результате такого масштабного по тем временам проекта высвободились луга, достигающие до 7–8 тыс. гектаров».

На освободившихся землях постепенно поселялись люди, началось интенсивное освоение данных территорий. В начале XX века на этом месте насчитывалось три деревни: Аммосовка, Александровка, Антоновка. Они были основаны русскими переселенцами и расположились вокруг озера Куочай размером 2 км в длину и 2 км в ширину, оставшегося на дне исчезнувшего озера. Деревня Александровка располагалась на восточной окраине озера, Аммосовка – на западной. В Александровке насчитывалось 42 дома, а в Аммосовке – 44. В деревне Александровка в лучшие времена проживало до 200 семей. Были построены Александро-Невская церковь, школа, мельница и здание волости.

Жители Аммосовки и Александровки не оставались в стороне от общественной и политической жизни страны. Так, аммосовский пашенный Винокуров был участником войны освобождения Болгарии от османского ига. Он геройски сражался на Шипке, за что был награжден орденом, и по рекомендации генерала М. Д. Скобелева издается указ о выделении нюрбинским пашенным дополнительных земель. Согласно данному Указу пашенным были выделены территории под названиями «Харыйа күөл» и половина «Бакамда». С 1905 г. в Нюрбу усилился поток политических ссыльных. Среди вновь прибывших «государственных преступников» были Станиславский, Столярский, Блюмендельд, врач Кузнецов и др. В 1910 г. на Кочае политссыльными была организована первая Первомайская маевка. В 1917 году в Александровке был проведен революционный митинг.

Как и все жители республики, кочайцы с первых дней Великой Отечественной войны включились во всенародную борьбу на фронтах и в тылу. Мы по праву гордимся уроженцем села Александровское Чусовским Николаем Николаевичем единственным боевым офицером-якутом, Героем Советского Союза, внесшим неоценимый вклад в освобождение Берлина в памятные дни 1945 года.

Времена тяжелых испытаний голодом 30–40-х годов XX в. александровцы и аммосовцы пережили умеренно, они многих спасли от голода. Сюда, спасаясь от голода и холода, съезжались многие семьи из разных деревень улуса.

Одной из значительных вех в истории села Александровки стало открытие в селе Кочайского детдома. В тяжелые годы Великой Отечественной Войны, в Якутии, как по всей стране, появилось очень много детей-сирот, беспризорных детей. В течение 1941–1945 годов по республике был открыт 21 детский дом. В 1942 году открылся детский дом в деревне Аранастах, в 1944 г. – Кочайский детский дом в селе Александровка. В первый год после открытия, детдом принял 97 детей.

За период существования Кочайского детского дома было выпущено 500 воспитанников. Детский дом заменил им родной дом, где они залечивали душевные раны после смерти своих родителей, обретали «сестер и братьев». Воспитанники были заняты в работах на опытном участке (огородных работах), заготовке сена, дикого лука, изготовлении кирпичей летом, заготовке дров, льда – зимой.

Деревни Аммосовка и Александровка исчезли в 50–60-х годах XX века в период «укрупнения» деревень, были закрыты школа, детский дом. Жители этих деревень переехали в близлежащие с. Антоновка и в Нюрбу.

От деревни Александровка приметным местом остался островок леса «Кэлтэгэй Арыы». При подъезде к Кочаю с любой стороны бросается в глаза островок леса, поросший могучими лиственницами, с идеально ровными кронами, издали они кажутся подстриженными «под линейку».



Постановлением администрации Нюрбинского района № 30 от 14 октября 1995 г. «Кэлтэгэй Арыы» был присвоен статус памятника природы. По инициативе лесника Нюрбинского лесхоза Семенова Афанасия Гаврильевича в честь 50-летия Великой победы в Великой Отечественной войне и в честь нашего земляка Героя Советского Союза, уроженца этих мест Николая Николаевича Чусовского данная территория была огорожена. Были установлены памятные столбы – сэргэ, высажена аллея Памяти о погибших воинах – кочайцах.

Семенов Афанасий Гаврильевич (Ойуур Уола) – один из начинателей Антоновского школьного лесничества. В марте 1972 года он собрал вокруг себя около 70 учащихся 7–9 классов. Девизом школьного лесничества был лозунг: «Отнесемся к природе по-ленински!». Они работали по расчистке близлежащих лесных участков, пропагандировали посадку деревьев во дворах. Ознакомление с флорой и фауной родного края проходили не только за партой, но и в походах. Эти традиции до сих пор поддерживаются в нашей школе. Весной и осенью проводятся «лесные школы» – уроки под открытым небом.

Работа школьного лесничества возобновилась в 2011 г. Мы, учащиеся 11-а класса Антоновской средней общеобразовательной школы, члены школьного лесничества «Харысхал» ведем работу по благоустройству территории памятника природы. Был составлен проект «Кэлтэгэй Арыы» *нуждается в нашей помощи*. Реализация проекта была рассчитана на 2 года. На первом этапе велась работа по изучению исторических материалов, были организованы встречи с работниками Нюрбинского лесхоза, с администрацией Октябрьского наслега. Были уточнены объемы предполагаемых работ, согласованы сроки их выполнения.

В ходе второго этапа весной и осенью 2011 года были проведены экологические десанты по расчистке территории от накопившегося мусора. В рамках летнего лагеря «Эко+» были отреставрированы имеющиеся, изготовлены и установлены новые щиты по охране природы, проведена работа по дальнейшему благоустройству территории: отремонтированы скамейки для отдыха, отведена территория для культурного отдыха.

В 2012 году работа по благоустройству территории продолжилась. Она заключалась в поддержке санитарной чистоты, очистке от упавших деревьев, частичном ремонте ограждений. Не получилось восстановить полностью ограждение территории. И это предстоит сделать в этом году. Продолжается третий этап работы.

Своей работой мы хотим обратить внимание общественности на удручающее положение не только местности «Кэлтэгэй Арыы», но и большинства памятников природы муниципального значения. Предпринятые меры по восстановлению и сохранению местности подтвердили выдвинутую нами гипотезу, что памятник природы не исчезнет, а вместе с ним сохранится культурный пласт, связанный с историей данной местности.

Все начинается с малого. Человек должен научиться любить и гордиться своей малой Родиной.

**Е. П. Жданова**

*(НГПУ им. К. Минина, г. Н. Новгород, Россия)*

## **ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ И ЕМКОСТИ УГОДИЙ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Северный олень (таежный подвид) – гербовое животное Нижегородской области, занесен в региональную Красную книгу в категорию 0 (вид, исчезнувший с территории области). Это млекопитающее обитало на современных нижегородских землях в течение десятков тысяч лет. Летописи донесли до нас информацию о том, что основатель Нижнего Новгорода, князь Юрий Всеволодович и его спутники, причалив к берегу у слияния Волги и Оки, увидели стадо северных оленей, которые

бросились с высокого берега в реку и переплыли в современные Борские луга. Последние северные олени Нижегородчины были уничтожены в 1918 г. на границе современных Воротынского и Лысковского районов [1]. В 1965 г. была предпринята попытка реинтродукции гербового животного в нашу область, закономерно закончившаяся неудачей, поскольку она осуществлялась без учета экологии вида: на территорию области был ввезен тундровый подвид северного оленя. В 2012 г. в соответствии с п. 5.5.7 Плана природоохранных мероприятий министерства экологии и природных ресурсов Нижегородской области, финансируемых за счет средств областного бюджета, начата реализация проекта, цель которого определить возможности восстановления в Нижегородской области таежного подвида северного оленя (гербового животного, символа региона).

Климатические условия обитания и запасы корма – важнейшие лимитирующие факторы для любого живого организма. Поэтому при оценке возможности реаклиматизации северного оленя в Нижегородской области именно им следует уделить особое внимание.

Оценка потенциально пригодных мест для реинтродукции осуществлялась на основе визуального анализа космических снимков. По результатам данного анализа мы выяснили, что в Нижегородской области есть местообитания, сходные с территориями, где в настоящее время обитает северный олень в Пермском крае (болото Большое Камское, Адово-Чугрумский водно-болотный комплекс).

При оценивании кормовой базы для северного оленя в Нижегородской области в 2012 г. было проведено полевое обследование во всех четырех местах обитания лесного северного оленя в регионе в начале XX века: междуречье Шомохты и Шуршмы (Сокольский район), Камско-Бакалдинские болота (Лысковский, Воротынский)[1].

Для определения емкости выявленных потенциальных местообитаний в них произведено определение доступной для северного оленя биомассы основных кормовых растений и лишайников, путем их взвешивания на пробных площадках.

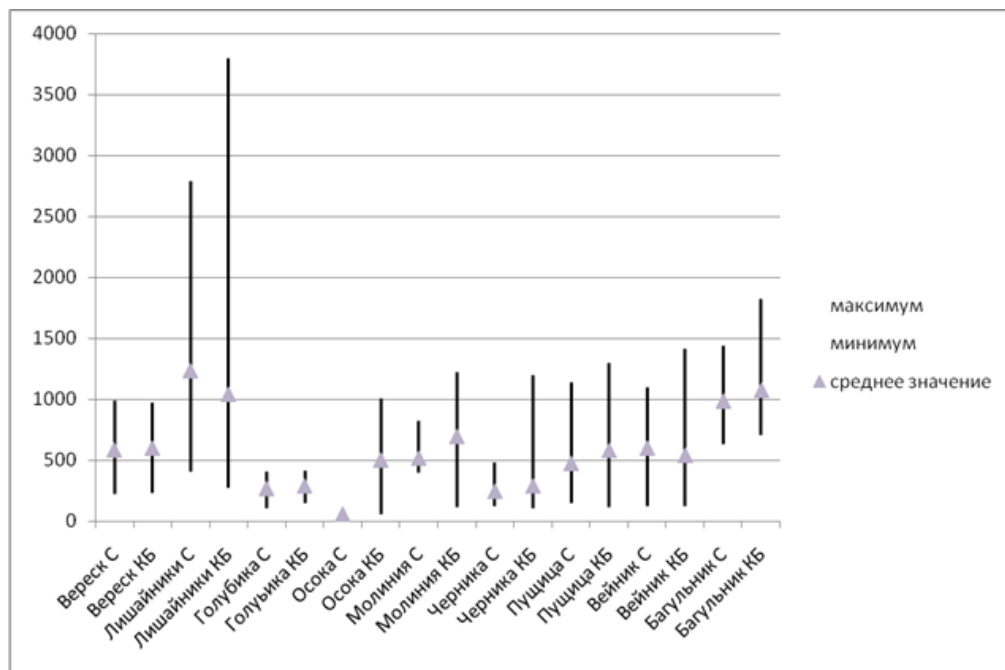
Мы выяснили, что лесные северные олени потребляют около 112 видов растений: в снежный период, в основном лишайники, листья типчака, щучки, осоки, побеги вейника, вереска, багульника, карликовой березы, сосны; ранней весной добавляются листья и стебли морозники, черничник, толокнянка, пушица, голубика, корневища болотных растений и др.; летом – разнотравье и грибы; осенью – ягель, опавшие листья, брусника, вахта и калужница [2].

Для исследования пригодности Нижегородской области для существования северного оленя мы взяли из этого списка распространенные в Нижегородской области виды растений (Вереск, Голубика, Осока, Молиния, Черника, Пушица, Вейник, Багульник). Специфическим ингредиентом в рационе северного оленя является лишайник. Поэтому именно на его изучение было уделено особое внимание. Для определения равномерности распределения кормовых ресурсов в Сокольском, Воротынском и Лысковском районах мы на основании собственных полевых исследований составили диаграмму

Исследуя данную диаграмму, можно увидеть, что кормовые ресурсы распределены относительно равномерно в исследуемых районах. Некоторые колебания результатов возможны из-за погрешности измерений. Таким образом, существование северного оленя одинаково возможно как в Сокольском районе, так и на Камско-Бакалдинских болотах.

Для оценки возможности реинтродукции северного оленя в Нижегородскую область необходимо рассчитать ёмкость угодий. Мы рассчитывали ёмкость угодий на примере лишайников.

В ходе полевых исследований мы определили запасы массы лишайников в Сокольском, Воротынском и Лысковском районах. Если их усреднить, то получится 1146,5 г/м<sup>2</sup>.



Равномерность распределения кормовых ресурсов в Нижегородской области

Из литературных источников, мы знаем, что за сутки летом олень съедает 11–22 кг зеленой массы, зимой – 8–14 кг сырого корма. Допустим, что число зимних дней в Нижегородской области равно числу дней со снежным покровом (160 дней), значит, число летних дней  $365 - 160 = 205$ .

Следуя указаниям литературных источников, мы можем узнать, сколько необходимо корма северному оленю в год. Для этого необходимо  $160 \times 14 + 205 \times 22 = 6750$  кг. Таким образом, одному северному оленю в год необходимо 6750 кг вегетативной массы.

На основании собственных полевых исследований мы выяснили, что средняя масса лишайников на  $1 \text{ м}^2 = 1\,146,5$  г или 1,1465 кг. Известно, что в 1 га – 10 000  $\text{м}^2$ , поэтому мы легко можем выяснить количество лишайников на одном га в Нижегородской области. Для этого необходимо  $1,1465 \times 10\,000 = 11\,465$  кг. Сравнивая полученные цифры, мы можем сделать вывод, что на 1 га в Нижегородской области может обитать 1 олень.

При расчете кормовой базы следует также учитывать, что восстановление лишайников идет очень медленно (25 лет). Учитывая данный факт, необходимо рассчитать кормовую базу таким образом, чтобы не нанести ущерб восстановлению ягеля. Для этого необходимо, чтобы олень съедал не весь ягель с 1 га, а лишь 4 %. Мы знаем, что всего на 1 га в Нижегородской области приходится 11 465 кг ягеля, если от этой цифры взять 4 %, то получится 458,6 кг. Таким образом, одному оленю в год потребуется 15 га.

Из литературных источников мы знаем, что общая площадь Камско-Бакалдинских болот составляет 187 000 га. В результате пожаров 2010 г. сгорело около 100 000 га. Следовательно, площадь местообитаний, пригодных для реинтродукции северного оленя, составляет здесь 87 000 га. Мы установили, что одному оленю в год потребуется 15 га лишайников. Следовательно, на данной территории достаточно кормовых ресурсов для существования 5 800 оленей.

Общая площадь лесов Сокольского района составляет 109 400 га. Мы установили, что одному оленю в год потребуется 15 га лишайников. Следовательно, на данной территории кормовых ресурсов достаточно для существования 7 300 оленей.

## Литература

1. Харитонычев, А. Т. Природа Нижегородского Поволжья: История, использование, охрана. – Горький: Волго-Вятское кн. изд-во, 1978. – 368 с.
2. Баскин, Л. М. Северный олень // Крупные хищные и копытные звери. – М.: Лесн. пром-ть, 1978. – С. 160–190.

**И. А. Зорина**  
(ННГАСУ, г. Н.Новгород, Россия)

### **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА**

В мировой практике важным инструментом энергосберегающей политики является информирование об энергоэффективности электробытовых приборов, строительных и теплоизоляционных материалов, зданий, коммунального теплоэнергетического оборудования, автотранспорта. Маркировка (этикетирование) являются лучшими для потребителя способами получения информации об энергетической эффективности приобретаемого им оборудования (прибора).

Энергоэффективность производств, продукции, работ и услуг привлекает в последнее время все более пристальное внимание законодательных и исполнительных органов власти, разработчиков систем сертификации и самого широкого круга специалистов большинства стран мира.

Суть маркировки энергоэффективности состоит в том, что на основе анализа и тестирования энергопотребления в группе продуктов каждому из них присваивается определенный индекс энергоэффективности, фиксируемый в технической документации. Кроме того, этот индекс наносится на само изделие в виде красочной этикетки.

В целях унификации шкала для всех групп маркируемых продуктов разбивается на несколько классов. Следует подчеркнуть, что даже в одной группе изделий наблюдается большое разнообразие свойств, влияющих на энергопотребление: размеры, мощность, режим работы и т. п. Поэтому особая задача – выбрать критерии и регламенты тестирования на энергопотребление различных сходных групп продуктов.

В России энергоэффективность началась с принятия Закона РФ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности». Государство ставит под свой контроль выпуск, ввоз на территорию страны, реализацию товаров с установленными показателями энергоэффективности. Потребителю должно быть понятно, с чем он имеет дело, поэтому все товары должны иметь соответствующую маркировку, отражать класс энергоэффективности. Под товарами понимаются, прежде всего, бытовая техника, компьютеры, оргтехника.

Как показывают результаты анализа, жилище современного россиянина с уровнем дохода несколько выше прожиточного минимума оснащено достаточно разнообразным набором устройств, потребляющих электроэнергию.

Можно заметить, что наибольшую долю занимают расходы на холодильник и освещение, примерно по 30 %. На третье место попали расходы на стиральную машину. В квартирах с электрическими плитами первое место занимает холодильник, потом электрическая плита, на третьем месте освещение и только потом уже стиральная машина (рис. 1).



Рис. 1. Соотношение потребления электроэнергии в домашнем хозяйстве

Следовательно, можно сделать вывод, что в ряду бытовой техники именно эти приборы и устройства должны снабжаться информацией об энергоэффективности в первую очередь.

Следует отметить, что с 1 июля 2000 г. действует ГОСТ Р 51388-99, который устанавливает способы и формы информирования потребителей об энергоэффективности бытовых приборов. Стандарт определяет общие требования, правила и объем информации по энергоэффективности, которую необходимо доводить до сведений потребителей, а также классы энергетической эффективности, индексы эксплуатационной энергоэкономичности бытовых приборов. Действие стандарта распространяется на энергопотребляющие изделия бытового и коммунального назначения.

Состояние информирования потребителей об энергоэффективности разных типов продукции через основанные на обязательных и рекомендательных стандартах (Ст) системы этикетирования (маркировки) (М) и сертификации (Се) представлено в таблице.

Стандарт устанавливает форму этикетки, которая соответствует используемой в государствах – членах ЕС (рис. 2).

Следует подчеркнуть, что для продвижения идеи энергосбережения необходим комплекс мер по информированию населения, рекламе оборудования, проведению конкурсов и других мероприятий. Опросы населения показывают достаточно высокую готовность значительной части потребителей к сокращению потерь энергии. Анализ показывает, что адекватная информационно-пропагандистская компания в сочетании с продуманной нормативной базой способна достичь серьезных результатов в конечном потреблении энергоресурсов: до 29 % от суммарной экономии. Совокупные оценки эффективности комплекса мероприятий показывают, что реконструкция новых источников обеспечивает 19 % годовой экономии топлива при затратах 68 % всех средств; энергосбережение в конечном потреблении – 34 % при затратах 20 % средств; при капитальных ремонтах зданий – 15 % при затратах 10%; пропаганда дает эффект до 30 % всей экономии при затратах менее 1 % общих средств.

## Состояние информирования потребителей об энергоэффективности разных типов продукции

Тип продукции	Страна								
	Франция	Германия	США, Канада	Япония	Англия	Швеция	Греция	Италия	Голландия
Электробытовое оборудование	М	М	М	Ст	М	М	М	М	М
Теплоизоляция зданий, стройматериалы	Се, М	М	Ст	Ст	М	Ст	Ст		Ст
Теплоэнергетическое оборудование	Се, М	М	М		Ст				Ст
Светотехническое оборудование	М		М	Ст					Ст
Автомобили	М			Ст					



Рис. 2. Маркировка энергоэффективности

Итак, потребность в энергии постоянно увеличивается. Электростанции работают с полной нагрузкой, особенно напряжённо в осенне-зимний период года в часы наибольшего потребления электроэнергии: с 8.00 до 10.00 и с 17.00 до 21.00. И в это напряжённое время где-то столь необходимые для производства киловатт-часы тратятся напрасно. В пустующих помещениях горят электрические лампы, бесцельно работают конфорки электроплит, светятся экраны телевизоров. Установлено, что 15–20 % потребляемой в быту электроэнергии пропадает из-за небрежности потребителей.

Для сбережения электроэнергии можно так же использовать солнечную энергию, ниже представлен график потребления энергии с солнечной установкой (рис. 3).

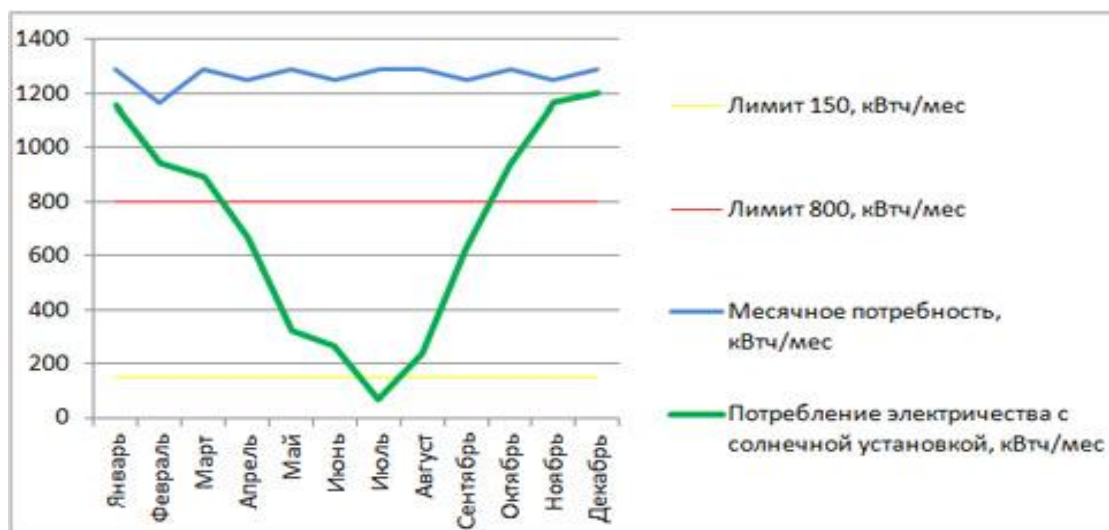


Рис. 3. График зависимости потребления электроэнергии в течение года

Простота и доступность электроэнергии породили у многих людей представление о неисчерпаемости наших энергетических ресурсов, притупили чувство необходимости её экономии.

Между тем электроэнергия сегодня дорожает. Разговоры о том, что люди не готовы к переходу на энергосберегающие технологии неправда, кто из нормальных людей мечтает отдавать с каждым годом больше денег за электричество, люди как раз хотят и пытаются своими силами перейти на энергосберегающие технологии. Но без помощи это сделать сложно, нужны семинары и промоакции для того, чтобы наглядно показывать всем как это хорошо и выгодно. В дополнение ко всему этому надо еще устанавливать как можно больше контейнеров для утилизации энергосберегающих ламп. Из-за отсутствия контейнеров население боится покупать новые энергосберегающие лампы, а выбрасывая их в обычный мусор, мы вредим окружающей среде только больше и нисколько ей не помогаем. Энергосбережение – это наша главная задача на сегодня и на ближайшее будущее, поэтому старый призыв «Экономьте электроэнергию!» стал ещё более актуальным.

**И. В. Курбатов**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## ЗАЩИТА АТМОСФЕРЫ НИЖНЕГО НОВГОРОДА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Главной экологической проблемой большинства современных городов является загрязнение атмосферы. Если загрязнение вод, почв и другие виды загрязнения действуют на население опосредованно, и возможны различные способы защиты от таких загрязнений, то загрязнению воздуха подвергается абсолютно всё население города, независимо от своего возраста, социального и имущественного статуса, и существует очень мало способов защиты от этого негативного воздействия. Ученые и специалисты в области медицины все чаще осознают критическую связь между погодой, климатом, составом воздуха и их воздействием на здоровье человека. Астма, сердечная недостаточность, рак легких и многие другие заболевания усугубляются или даже спровоцированы ухудшением качества воздуха [1].

Загрязнённость атмосферы Нижнего Новгорода достаточно высока. Более 80 % вредных веществ, поступающих в воздух городов – это загрязнения, обусловленные автотранспортом. Ежегодно в атмосферу Нижнего Новгорода, например, поступают около 33 000 тонн вредных веществ, среди которых: примеси диоксида азота, серы,

фенол, бензапирен и формальдегид [2]. В отдельные периоды, как например это было в начале июня 2009 года, воздух в городе по данным инструментальных замеров являлся запыленным. На участках скопления автотранспорта наблюдается перенасыщение приземного слоя выхлопными газами, в которых присутствуют также ароматические и циклические углеводороды.

В рамках Всемирного дня окружающей среды, а также с целью привлечения внимания к проблемам загрязненности воздуха в Нижнем Новгороде периодически отбираются пробы воздуха для измерения предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ [1]. ПДК этих веществ на основных магистралях и перекрестках превышены. Загрязнение воздуха пока не имеет тенденции к уменьшению, напротив, только растет. Ежегодно автопарк России прирастает более чем на 10–15 %. В настоящее время число автомобилей в Нижнем Новгороде составляет порядка 420–450 тысяч [3]. Постоянные пробки, узкие дороги, неразвитая система дорожного сообщения, четыре моста на полуторамиллионный город. Получается, по сути, что весь транспорт города движется по трем-четырем дорогам, создавая вокруг них высокий уровень загрязненности. Также негативно на ситуацию влияет застройка центра города: она не рассредотачивает автопоток, а наоборот, способствует его локализации. Стоит отметить, что в историческом центре Нижнего Новгорода стационарные наблюдения Росгидрометом не проводятся, хотя всего в городе работает ежедневно 13 постов, расположенных в каждом административном районе.

Важной экологической целью развития транспортной системы населенных пунктов должно быть снижение выбросов в атмосферу [4]. Основной путь для этого – уменьшение автомобилей личного пользования за счет приоритетного развития общественного транспорта. Известно, что при перевозке одного пассажира общественным транспортом производится почти в 10 раз меньше выбросов, чем при перевозке пассажира легковым автомобилем [5]. Необходимость не только сохранения, но и развития общественного транспорта пока недостаточно осознается жителями России в целом и Нижнего Новгорода в частности. В нашей стране автомобиль является символом благополучия, успеха, престижа.

Переход на более чистые виды топлива – второй существенный способ снизить загрязнение атмосферы. В связи с этим очень важен переход в ближайшие 2 года на производство топлива в России, соответствующего нормам Евро-4 [6]. На некоторые виды топлива, как минимум до 31.12.2012 г. действовал устаревший стандарт Евро-2.

Наконец, развитие передвижения по населенному пункту на велосипеде или пешком также способствует уменьшению загрязнения воздуха. Создание велосипедной инфраструктуры (которая в Нижнем Новгороде полностью отсутствует), «зеленых коридоров» и пешеходных зон не только будет способствовать улучшению окружающей среды, но и комфорту и здоровью жителей. Пропагандой велосипеда как экологически безопасного средства передвижения занимаются не только экологические организации, но и организации, объединяющие велосипедистов (например, региональная общественная организация «Нижегородский союз велосипедистов»). Для пропаганды велосипеда можно использовать самые различные средства, включающие публикации, соревнования, различные акции. Например, в Москве, Санкт-Петербурге, Архангельске, Нижнем Новгороде проводятся акции под названием «Критическая масса», участники которой показывают своё желание сделать город чистым от автомобильных выхлопов, привлечь людей к использованию велосипеда как основного вида транспорта, привлечь внимание властей к проблемам передвижения на велосипеде по городу. Они пытаются сохранить экологию своего города.

Существенным для городских условий способом передвижения по-прежнему остается передвижение пешком. Роль пешего передвижения возросла в последние десятилетия, в связи с изменениями в структуре занятости. Теперь большее число жителей имеет работу не на крупных предприятиях, удаленных от мест проживания, а в сфере обслуживания, вблизи от дома. В связи с этим необходимо обеспечение безопасного и комфортного пешего передвижения. Этому препятствует возрастающая



интенсивность движения на улицах и загазованность атмосферы. Одним из выходов может быть строительство безопасных пешеходных переходов (надземных или подземных), позволяющих беспрепятственно передвигаться из одной точки города в другую. Также не стоит забывать о важности зеленых насаждений как части городской инфраструктуры. Ведь зеленые насаждения в дополнение к своим рекреационным функциям, предоставляют серьезную защиту пешеходам от загрязнения воздуха и от шума [6].

Негативное влияние автотранспорта на здоровье людей и окружающую среду часто недооценивается. Под транспортными проблемами обычно понимают пробки, а не загрязнение воздуха, воды и почвы, вызываемое транспортом. Применяемые в настоящее время пути развития транспортной инфраструктуры часто ведут к усугублению как транспортных, так и экологических проблем. Работа общественных организаций по пропаганде устойчивых решений проблем, связанных с транспортом, и по организации общественного участия в принятии решений существенно способствует учету интересов людей и сохранению благоприятной окружающей среды.

#### Литература

1. Исследования атмосферы Нижнего Новгорода [Электронный ресурс] Медицинский портал. – Режим доступа: <http://nnovgorod-med.ru/news/7.html>.
2. Столица Приволжья в списке грязных городов России: картина туманного будущего / ГТРК Нижний Новгород со ссылкой на Росстат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nnovgorod.rfn.ru/rnews.html?id=66219&cid=7>.
3. Информационный портал Коммерсантъ Приволжье. Нижний Новгород [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kommersant.ru/doc/2101969>.
4. Бен, С. Глобальные проблемы человечества / С. Бен. – М.: Edition, 2004. – 223 с.
5. Антонова, И. Ф. Автомобиль в современном мире / И. Ф. Антонова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1980. – 243 с.
6. Федоров, А. В. Инициативы для устойчивых решений экологических проблем, связанных с транспортом [Электронный ресурс] / А. В. Федоров. – Режим доступа: <http://baltfriends.ru/node/103>.

**Ю. Ю. Кузьмина**

(ННГАСУ, г. Нижний Новгород, Россия)

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЁРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ НА ТЕРРИТОРИИ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Проблема отходов производства и потребления – одна из важнейших проблем во всем мире. Она особенно актуальна в условиях технического, экономического и экологического состояния в России. Проблема загрязнения городов бытовыми отходами не теряет своей значимости и с каждым годом обостряется за счёт увеличения объёмов их накопления. Накопление отходов и способы их утилизации становятся проблемой не только для городов России, но городов других цивилизованных стран мира. Всё, что производится человечеством для удовлетворения его потребностей в виде продуктов питания, одежды, мебели, машин, т. е. всё, что добывается, строится, выпускается промышленностью и выращивается сельским хозяйством в конечном итоге переходит в категорию отходов.

Основополагающим нормативным актом в сфере обращения с отходами производства и потребления на территории Чувашской Республики является федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 года № 89 – ФЗ (ред. от 30.12.2008 года № 309 – ФЗ).

Данный Закон регулирует отношения в области обращения с отходами производства и потребления не только на территории Чувашской Республики, но и по всей территории Российской Федерации в целях предотвращения их вредного воздействия на здоровье человека и окружающую природную среду, а также вовлечение таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительного источника сырья.

В Чувашии проблема безопасного обращения отходами производства и потребления остается наиболее острой экологической проблемой. Это касается как промышленных источников образования твердых бытовых отходов, учреждений общественного назначения, хозяйственной деятельности населения, а также сельскохозяйственных предприятий. В настоящее время сложившаяся в республике ситуация ведет к загрязнению окружающей среды, нерациональному использованию природных ресурсов, значительному экономическому ущербу и представляет реальную угрозу здоровью населения.

Нормативное количество образуемых населением ТБО составляет 309,6 тыс. тонн в год. Так, если в 2008 году на территории Чувашии образовалось 548,3 тыс. тонн, в 2009 году – 319,9 тыс. тонн, в 2010 году – 309,6 тыс. тонн. Динамика снижения в большей степени связана не с уменьшением объема производства или переходом на новые технологии, а с особенностями формирования статистической отчетности 2-тп отходы.

Во-первых, форма носит уведомительный характер и подается не всеми хозяйствующими субъектами, в ходе деятельности которых образуются отходы. На территории республики указанную форму подают 334 организаций и 1 индивидуальный предприниматель (более чем 20 000 юридических лиц и 45 000 индивидуальных предпринимателей).

Во-вторых, существенным недостатком существующей системы отчетности остается исключение из нее объемов образующихся у населения бытовых отходов. Статистическую отчетность подают лишь юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Наибольший объем образования отходов характерен для городов: Чебоксары, Новочебоксарск, Канаш (Ядринский район), Алатырь (Чебоксарский район), т. к. здесь сосредоточена преобладающая часть населения Чувашской Республики, развиты различные отрасли промышленности. Наименьший объем образования отходов ТБО наблюдается в Порецком, Шемуршинском, Красночетайском, Шумерлинском районах.

Как известно, ТБО являются источником вторичного сырья. Для оценки потенциала ТБО как вторичного сырья и обоснования необходимости строительства мусоросортировочных станций и внедрение отдельного сбора необходимо провести анализ морфологического состава отходов.

На территории Чувашской Республики образуется больше пищевых отходов и бумаги. Состав бытовых отходов изменяется в зависимости от сезона и региона страны. Содержание пищевых отходов осенью резко увеличивается. Это связано с большим употреблением фруктов и овощей. И если весной доля пищевых отходов составляет около 25 % от всех бытовых отходов, то осенью она может возрасти до 55 %. Итак, максимальное количество ТБО и, как следствие, вторичного сырья приходится на следующие города и районы Чувашской Республики:

- г. Алатырь (35 %);
- г. Канаш (35);
- г. Чебоксары (34 %);
- г. Новочебоксарск (34т%);
- г. Шумерля (34 %);
- Козловский район (26 %);
- Марпосадский район (24 %);
- Цивильский район (23 %);
- Чебоксарский район (15 %).

Одна из главных экологических проблем размещения отходов в Чувашской Республике – недостаточное количество полигонов твердых бытовых отходов. Размещение отходов на необустроенных в соответствии с природоохранными требованиями объектах усугубляет экологическую обстановку, оказывает отрицательное экологическое влияние на окружающую среду, т. е. влечёт за собой вторичное загрязнение подземных вод, которые используются для водоснабжения населенных пунктов, и сокращает их запасы.

В целях сокращения объемов накопления отходов за счет увеличения их переработки и обезвреживания необходимы создание и внедрение соответствующих экологически безопасных технологий сортировки и селективного сбора твердых бытовых отходов. Так, в Чебоксарах организовано 12 пунктов приема вторсырья (стеклобой, пластиковые и другие отходы, подлежащие вовлечению в хозяйственный оборот), функционируют 24 организации, осуществляющие свою деятельность в сфере обращения с отходами производства и потребления (макулатура, ртутьсодержащие лампы, медицинские отходы, гальваношламы, лакокрасочные отходы, резинотехнические отходы, полиэтиленовая пленка, масла, стеклобой, древесные опилки, смазочно-охлаждающие жидкости, отработанные нефтепродукты и т. д.).

Всего в республике имеются 48 объектов размещения отходов производства и потребления (4 полигона, 17 санкционированных свалок, 15 шламонакопителей, 11 иных мест размещения отходов, 1 несанкционированная свалка). По данным Приволжского управления Ростехнадзора в настоящее время в федеральный реестр включены 22 объекта размещения отходов, из них 7 – объекты размещения ТБО (6 санкционированных свалок: гг. Чебоксары, Канаш, Шумерля, Козловка, поселки Кугеси и Ибреси и 1 полигон ТБО в с. Красноармейское). Остальные 15 объектов – объекты размещения промотходов (1 полигон промотходов ОАО «Химпром», 13 шламонакопителей ГУП «БОС» и ТГК-5, 1 шламоотвал ТГК-5).

В ряде городов и районов республики успешно реализуется система отдельного сбора. Селективный сбор ТБО организован в гг. Чебоксары, Новочебоксарске. Начата работа по организации селективного сбора ТБО в Канашском, Козловском и Цивильском районах.

На территории субъекта сортировкой, использованием и обезвреживанием отходов занимается ряд предприятий, среди которых ООО «Ютон», ООО НП «Экология», «Чувашпотребсоюз», ООО НПК «Меркурий».

К сожалению, в Республике действует только 1 мусоросортировочный комплекс, который позволил бы при работе с проектной мощностью перерабатывать 200 тыс. тонн в год. В настоящее время предприятие перерабатывает 57 тыс. тонн в год.

Размещение отходов на необустроенных в соответствии с указанными требованиями объектах размещения отходов, а также на стихийных несанкционированных свалках оказывает отрицательное влияние на окружающую среду и усугубляет экологическую обстановку в республике. Кроме того, вместимость объектов размещения отходов, за исключением полигонов, в основном исчерпана.

Особенно остро эта проблема стоит перед гг. Чебоксары и Новочебоксарском. Действующая санкционированная свалка указанных муниципальных образований у деревни Пихтулино переполнена, необходима ее рекультивация. Только за последние пять лет более чем на 40 % (294 тыс. куб. метров) увеличились объемы твердых бытовых отходов, образующихся в жилищно-коммунальном секторе, возросли объемы отходов, размещаемых на свалках. Действующая свалка не соответствует современным санитарно-эпидемиологическим и экологическим требованиям, предъявляемым к объектам размещения отходов, на ней не соблюдаются технология складирования отходов, размер санитарно-защитной зоны, что, в свою очередь, представляет угрозу окружающей среде и здоровью населения.

В настоящее время в Чувашской Республике принимаются меры по привлечению инвестиций на реализацию проекта «Переработка и захоронение твердых бытовых отходов». Целью проекта являются создание инженерной инфраструктуры для предотвращения вредного воздействия отходов производства и

потребления на окружающую среду и здоровье населения, улучшение санитарно-эпидемиологической и экологической ситуации на территории гг. Чебоксары и Новочебоксарска, а также Чебоксарского района Чувашской Республики.

В соответствии с Указом Президента Чувашской Республики от 30 декабря 2009 года № 100 «О дополнительных мерах по обеспечению экологической безопасности в Чувашской Республике» разработана и утверждена постановлением Кабинета Министров Чувашской Республики от 19 ноября 2010 года № 382 республиканская целевая программа «Повышение экологической безопасности в Чувашской Республике на 2010–2015 годы».

В целях экологически безопасного размещения отходов производства и потребления районным администрациям и администрации г. Чебоксары Чувашской Республики рекомендуется уделить большое внимание разработке и внедрению мероприятий по обустройству свалок с выделением средств из всех бюджетных источников и привлечением средств крупных промышленных предприятий.

Проблема обращения с твердыми отходами производства и потребления остро стоит во многих странах мира, в т. ч. и в России. В настоящее время не существует единого подхода к решению данной проблемы. При выборе метода обращения с отходами учитываются многие критерии: размер населенного пункта, состав отходов, климатические условия, экономические критерии и многие другие факторы.

Среди экологических проблем г. Чебоксары и Чувашской Республики важное место занимают сбор и переработка твердых бытовых отходов, количество которых с каждым годом увеличивается. Проблема организации переработки ТБО является актуальной из-за необходимости сокращения объемов захоронения ТБО на полигонах по целому ряду веских причин: недостаток земельных площадей, большие транспортные расходы и т. п. Поэтому создание и совершенствование технологий по переработке ТБО, а также вовлечение в хозяйственный оборот этих отходов, являющихся вторичными материальными ресурсами, может привести к значительному сокращению объемов образования ТБО и получению из них различных видов товарной продукции.

**О. А. Горячева**

(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ПРИМЕНИМЫХ ДЛЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

В современном мире требования к охране окружающей среды достаточно высоки. Старым технологиям, вырабатывающим электроэнергию уже сложно не выходить из рамок нормативов. ТЭЦ – это относительно дешевое топливо и технологии, требующие наименьших капиталовложений в отличие от других видов электростанций, не имеют территориальных ограничений в размещении, топливные ресурсы могут быть транспортированы к электростанции. Они относятся к наиболее экологически небезопасным технологиям выработки электроэнергии. Это обусловлено тем, что загрязнение атмосферы достаточно велико за счет выбрасываемого большого количества дыма и копоти, содержащих  $SO_2$ ,  $NO_x$  и др., а также изменением городского климата. Стоит отметить, что на данный вид технологий эксплуатационные расходы в сравнении с ГЭС больше. Энергия, получаемая с ГЭС, не требует ее добычи, транспортировки и обработки. Они достаточно просты в эксплуатации и не производят выбросов в атмосферу. Однако строительство ГЭС приводит к затоплению пахотных земель, оказывает отрицательное воздействие на воднохимический и гидробиологический режимы водных объектов, приводит к разрушению или трансформации уникальной пойменной экосистемы водного объекта, загрязнению рек, снижению численности рыб, недостаточному увлажнению пойменной почвы и т. д.

Таким образом, задачей в современных условиях и для будущего поколения является разработка и нахождение альтернативных видов технологий, основанных на принципе энергосбережения и минимизации вырабатываемых отходов. Поскольку на данном этапе развития общества в мировом масштабе альтернативы для АЭС не существует, то строительство на территории Нижегородской области АЭС позволит, как ускорить социально-экономическое развитие региона, так и будет способствовать сдерживанию роста тарифов. В таком случае достоинствами АЭС является, отсутствие вредных выбросов, выбросы радиоактивных веществ в несколько раз меньше ТЭЦ аналогичной мощности (зола угольных ТЭС содержит процент урана и тория, достаточный для их выгодного извлечения), небольшой объём используемого топлива, и возможность его повторного использования после переработки. Высокая мощность: 1000–1600 МВт на энергоблок, низкая себестоимость энергии, особенно тепловой. Недостатки заключаются в том, что облучённое топливо опасно, требует сложных и дорогих мер по переработке и хранению, а также нежелателен режим работы с переменной мощностью для реакторов, работающих на тепловых нейтронах. Последствия возможного инцидента крайне тяжелые, хотя его вероятность достаточно низкая. Большие капитальные вложения как удельные на 1 МВт установленной мощности для блоков мощностью менее 700–800 МВт, так и общие, необходимые для постройки станции, её инфраструктуры, а также в случае возможной ликвидации.

За последние 10 лет достигнут весьма высокий уровень безопасности атомных станций. Это позволило устанавливать нормативы допустимых выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду на уровне, при котором доза облучения лиц из критической группы населения в районе расположения АС является пренебрежимо малой, т. е. ниже минимально значимой дозы, равной 10 мк<sup>3</sup> в/г.

Фактические газоаэрозольные выбросы атомных станций за эти 10 лет не превышали 20 % от допустимых выбросов (ДВ), а жидкие сбросы радиоактивных веществ – 5 % от допустимых сбросов. При таком поступлении радионуклидов в окружающую среду радиационный риск для населения является, безусловно, приемлемым (менее 10–6/г.), что позволяет считать фактические выбросы и сбросы АС оптимизированными.

Таким образом, переходя на вопрос о строительстве Нижегородской АЭС, стоит обратить внимание на то, что это серийный проект. В настоящий момент по этому проекту осуществляется строительство Нововоронежской АЭС-2. Генеральным проектировщиком является Нижегородская инжиниринговая компания «Атомэнергопроект» (входит в состав ОАО «Атомэнергопром»). Заказчиком – застройщиком проекта является ОАО «Концерн Энергоатом» (100 % акций которого принадлежат ОАО «Атомэнергопром»).

К основным принципам природоохранной деятельности ОАО «Концерн Росэнергоатом» относятся: снижение воздействия АЭС на окружающую среду до возможно низкого и практически достижимого уровня; поддержание, безусловно, приемлемого радиационного риска для населения в районе расположения АЭС; рациональное использование природных ресурсов; открытость и доступность информации о природоохранной деятельности.

Текущие затраты АЭС на охрану окружающей среды формируются из затрат на охрану и рациональное использование водных ресурсов (включая выплаты другим предприятиям за прием и очистку сточных вод), атмосферного воздуха, охрану окружающей среды от негативного воздействия отходов производства и потребления (включая оплату договоров на передачу отходов специализированным организациям) рекультивацию нарушенных и загрязненных земель.

Всего в 2011 г. текущие затраты АЭС на охрану окружающей среды составили 1 731 млн руб. (в 2010 г. – 1 605 млн руб.).

Санкции и штрафы за несоблюдение экологического законодательства и нормативных требований в 2011 г. на Концерн не налагались.

Проведение комплексных инженерных изысканий и экологического исследования с выполнением расчетов и разработкой прогнозов воздействия на

окружающую среду позволило выбрать площадку под размещение станции, удовлетворяющую требованиям действующих нормативных документов. Нижегородскую АЭС планируется построить в Навашином районе региона на границе с Владимирской областью, в деревне Монаково. Первый блок АЭС будет введен в эксплуатацию в 2019 году, второй – в 2021 году. Мощность каждого блока составит 1,2 тысячи мегаватт. В целом проект строительства Нижегородской АЭС предусматривает строительство четырех блоков, последний планируется ввести в эксплуатацию в 2030 году.

Остальные варианты отклонены как несоответствующие базовым критериям строительства АЭС. К таким критериям относятся: площадь около 20 км<sup>2</sup>, соответствующая требованиям строительства; сейсмическая безопасность зоны расположения; наличие большого количества воды, крупных водных источников; наличие на небольших расстояниях магистральных железнодорожных и автомобильных путей; наличие существующих ЛЭП; район с относительно низкой плотностью населения.

Однако местные власти в будущем могут столкнуться с серьезным противодействием реализации проекта со стороны общественности.

Как отмечают экологические организации, в 30-километровую зону вокруг АЭС попадают 149 тысяч населения Владимирской области и всего 39 тысяч Нижегородской. В 28 км от с. Монаково находится один из древнейших городов России – Муром (население 140 тыс. чел). Плотность населения на территории Владимирской области в 30-километровой зоне 116,4 чел/км<sup>2</sup> (допустимо 100 чел/км<sup>2</sup>).

Жители Мурома провели несколько акций протеста против строительства АЭС. Были собраны подписи протеста, которые направлены в администрацию президента. Среди прочего заявлено, что молодые жители районного центра, имеющие детей, собираются покинуть город в случае начала строительства станции.

Но, несмотря на протесты общественности, социальная значимость сооружения Нижегородской АЭС за весь срок её эксплуатации (50 лет) очень высока. Ее можно охарактеризовать следующими цифрами: в период строительства на сооружении АЭС будет занято около 8 000 человек, налог на прибыль составит около 40 млрд рублей, налог на имущество – порядка 50 млрд. рублей, земельный налог – около 1 млрд. рублей, транспортный налог – около 50 млн рублей.

Главное на что нужно делать упор и акцентировать внимание при дальнейшей эксплуатации АЭС, это соблюдение всех мер безопасности. Опыт использования атомных электростанций в мире накоплен уже достаточно большой. И хотя в разных странах были аварии, но не такие страшные, как на Чернобыльской, а на многих АЭС и вовсе не было серьезных нештатных ситуаций. Риски возникновения аварий на АЭС при правильной эксплуатации минимальны. Анализируя и рассматривая позитивный и негативный опыт использования АЭС в мире, необходимо учитывать его при строительстве АЭС в Нижегородской области, в этом случае ее появление будет экономически эффективно для Нижегородской области.

Таким образом, можно сделать вывод, что главным условием строительства и эксплуатации АЭС является безопасность. Анализ многолетних данных радиационного контроля на атомных станциях и в районах их расположения, отсутствие инцидентов, сопровождавшихся радиационными последствиями, подтверждает факт стабильного и надежного уровня эксплуатации энергоблоков атомных станций, а также эффективность созданных защитных барьеров на пути распространения радиоактивных веществ, позволяет рассматривать строительство АЭС на территории Нижегородской области. Экологические исследования воздействий нормально работающей АЭС на население и окружающую среду доказывают, что вред от атомных станций многократно ниже, чем от тепловых, работающих на угле, газе и нефтепродуктах. Также стоит отметить, что лидеры мировой атомной энергетики, в том числе и Россия, разрабатывают сейчас реакторы четвертого поколения. В них заложено многократное дублирование систем защиты от нештатного режима эксплуатации, а также внешнего воздействия.

**Н. А. Кулакова**  
(ННГАСУ, г. Н.Новгород, Россия)

## КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ БОГОРОДСКОГО РАЙОНА

Принято считать, что проектирование, организация и охрана региональных ООПТ являются важной частью работы по сохранению биологического разнообразия. Причем сохранение естественной природы – это основное условие устойчивого развития, а устойчивость окружающей среды, поддерживаемая экологическим каркасом, обеспечивает стабильность экономики и качество условий жизни человека.

Общая информация по состоянию памятников природы Богородского района на 01.01.2009 г. представлена в официальном аннотированном перечне Министерства экологии и природных ресурсов Нижегородской области [1].

Как следует из этого перечня, на территории Богородского района располагается 12 памятников природы регионального значения, из них 2 памятника являются комплексными по своему профилю (объектами охраны являются естественные природные ландшафты, животный и растительный мир). Остальные памятники природы отнесены Минэкологией к природно-историческим, на их территории особую ценность представляют старинные дворянские усадьбы, окружающий ландшафт (парки, системы прудов). Более подробная информация о состоянии памятников природы на сегодняшний момент отсутствует, в связи с чем летом 2012 года нами была проведена комплексная экологическая оценка ООПТ Богородского района.

Оценивалось состояние древостоя, валёжно-детритного комплекса, состояние подроста и подлеска, травяной покров, а также влияние рекреации человека на экосистемы ООПТ в целом.

Для оценки состояния древостоя использовался средний балл его ослабления (СБОД) [2], который рассчитывался по формуле:

$$\text{СБОД} = \frac{I \cdot n_1 + II \cdot n_2 + III \cdot n_3 + IV \cdot n_4 + V \cdot n_5 + VI \cdot n_6}{N} \quad (1)$$

где  $n_{1,2,3,4,5,6}$  – количество деревьев по соответствующим категориям санитарного состояния; I, II, III, IV, V, VI – категории санитарного состояния деревьев; N – общее количество деревьев на пробной площадке.

Незначительно ослабленными выглядят древостои следующих памятников природы: парк и система прудов д. Кудрёшки, парк и усадьба с. Подвязье, парк с. Лукино, парк д. Лазарево, парк им. Ленинского Комсомола (г. Богородск), эрзянская священная роща «Касанихинское мольбище», так как СБОД не превышает 1,75 балла. Ослабленным можно считать древостои памятников природы: затона «Окский» у д. Оленино, городского центрального парка (г. Богородск), парка с. Шапкино (СБОД ≈ 2,5 балла). Древостои парка д. Савёлово и эрзянского священного урочища-мольбища у д. Инютино сильно ослаблены за счет естественного изреживания древостоя (СБОД ≈ 3,5 балла).

Оценка валёжно-детритного комплекса определялась по среднему баллу разложения валежа [3]. Он рассчитывался по формуле:

$$\text{СБРВ} = \frac{I \cdot n_1 + II \cdot n_2 + III \cdot n_3 + IV \cdot n_4 + V \cdot n_5 + VI \cdot n_6}{N} \quad (2)$$

Где  $n_{1,2,3,4,5}$  – число древесных остатков первой, второй, третьей, четвертой и пятой стадии разложения валежа соответственно, шт.; I, II, III, IV, V, VI – стадии разложения валежа соответственно, баллы; N – общее число учтенных древесных остатков, шт.

На территории восьми памятников природы валёжно-детритный комплекс представлен всеми 5 стадиями разложения валежа по шкале В. Г. Стороженко. На территориях парков д. Лазарево, д. Савёлово, с. Шапкино и затона «Окский» у д. Оленино СБРВ зафиксирован в пределах 3–3,5 балла. Максимальный СБРВ – на территории эзянского священного урочища мольбища у д. Инютино (4,5 балла). На территориях парка с. Лукино, парка им. Ленинского Комсомола, Касанихинского мольбища и парка д. Кудрёшки СБРВ составил менее 2 баллов. На территориях городского центрального парка (г. Богородск), парка с. Подвязье валежа обнаружено не было.

Оценка состояния подроста и подлеска проводилась по общепринятым методикам. Установлено, что численность подроста на территории ООПТ Богородского района колеблется от 5 до 30 тыс. шт./га. Высокая численность подроста наблюдалась на территории затона «Окский» у д. Оленино и на территории парка д. Лазарево до 25–30 тысяч шт./га. Мало обеспечены подростом: парк д. Савёлово, парк и системы прудов д. Кудрёшки (не более 3–6 тысяч шт./га.). На территории центрального городского парка (г. Богородск) подроста и подлеска обнаружено не было, что связано с регулярным выкашиванием травяного покрова. В остальных случаях численность подроста колеблется от 10 до 15 тысяч шт./га. На территориях практически всех памятников природы естественное возобновление является достаточным, за исключением территории городского центрального парка (г. Богородск). Общее санитарное состояние подроста хорошее. Также на территориях практически всех памятников природы имеется редкий подлесок, что является положительным фактором для естественного возобновления древостоев. На территории затона «Окский» у д. Оленино был выявлен подлесок средней густоты среди равномерно размещенного подроста высокой численности.

Оценка травянистого покрова на территории ООПТ основывалась на определении его густоты и выявлении участков уничтожения (вытаптывания). Оказалось, что на всех ООПТ травяной покров средней густоты, представлен луговой растительностью и растительностью широколиственных лесов. На территории 7 памятников природы травяной покров густой. На территориях 3 памятников природы встречаются участки сильного вытаптывания, либо участки интенсивного выкашивания травяной растительности.

Оценка негативного влияния рекреации человека на экосистемы ООПТ заключалась в выявлении несанкционированных свалок твердых бытовых отходов и строительного мусора в их границах. Несанкционированные свалки ТБО были обнаружены на территориях с высокой рекреационной нагрузкой – парков, имеющих в своей структуре водные объекты (территории парка д. Савёлово, парка и системы прудов д. Кудрёшки, парк имени Ленинского Комсомола). На территориях парка д. Лазарево и парка с. Шапкино были обнаружены несанкционированные свалки строительного мусора. На остальных ООПТ несанкционированных свалок обнаружено не было.

Таким образом, из 12 объектов, только 2 (парк с. Подвязье, затон «Окский» у д. Оленино) являются наиболее устойчивыми, способными к самоподдержанию и естественному развитию без вмешательства человека, и наоборот, насаждения центрального городского парка (г. Богородск) следует признать крайне неустойчивыми (таблица).

#### Степень устойчивости ООПТ

Степень устойчивости	Количество изученных ООПТ
Высокая	2
Средняя	9
Низкая	1



Также важно отметить, что серьезной проблемой Богородского района является низкая информированность населения о статусе имеющихся особо охраняемых природных территорий и о правилах поведения на ООПТ. Поэтому необходимо скорректировать систему природопользования на ООПТ, включая управление рекреационными потоками и организацию регулярного надлежащего ухода за зелеными насаждениями.

Автор выражает благодарность старшему преподавателю кафедры Экологии и природопользования ННГАСУ В. Б. Темнухину за методическую помощь при сборе фактического материала и подготовке публикации.

#### Литература

1. Бакка, С. В. Особо охраняемые природные территории Нижегородской области: аннотированный перечень / С. В. Бакка, Н. Ю. Киселева. – Н. Новгород, 2008. – 560 с.
2. Санитарные правила в лесах Российской Федерации. Утв. Комитетом по лесу Минприроды РФ 18.05.1992. – М.: Экология, 1992. – С. 12–14.
3. Стороженко, В. Г. Методика определения стадий распада культур ели / В. Г. Стороженко // Лесоведение – 1997. – № 1. – С. 13–19.



## **СЕКЦИЯ 11**

**УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА:  
ВКЛАД БИОСФЕРНЫХ ЗАПОВЕДНИКОВ  
В ВЫПОЛНЕНИЕ РЕКОМЕНДАЦИЙ  
ВСЕМИРНОГО САММИТА «РИО+20»**

## **СЕМИНАР**

### **«УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА: ВКЛАД БИОСФЕРНЫХ ЗАПОВЕДНИКОВ В ВЫПОЛНЕНИЕ РЕКОМЕНДАЦИЙ ВСЕМИРНОГО САММИТА «РИО+20»**

***Н. Г. Токарева***

*(координатор проектов по науке, Бюро ЮНЕСКО в Москве)*

#### **СОВМЕСТНАЯ ПРОГРАММА ЮНЕСКО/ ЭЙЧБИСИ ЕВРАЗИЯ «ЖИВАЯ ВОЛГА»**

Являясь крупнейшей рекой Европы и достоянием России, Волга обеспечивает жизнедеятельность огромного региона в центральной части страны. В настоящее время по мнению многих ученых ситуация в регионе бассейна Волги сложилась более, чем тревожная: река и ее многочисленные притоки несут в себе высокий уровень загрязнений, что создает угрозу для жизни и деятельности человека в этом регионе – от воспроизводства рыбных и биоресурсов до обеспечения питьевой водой. Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) одной из первых обратила внимание мирового сообщества на необходимость принятия комплексных мер по охране окружающей среды, разнообразия животных и растений и различных экосистем для обеспечения благополучия населения и устойчивого развития экономики разных стран. После проведения в 1968 г. в штаб-квартире ЮНЕСКО Международной конференции по научным основам рационального использования и охраны ресурсов биосферы были сформулированы основные подходы для формирования программы «Человек и биосфера» (МАБ).

В 1976 г. по инициативе Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) в рамках Международной программы «Человек и биосфера» (МАБ) начали создаваться первые биосферные заповедники. К настоящему времени Всемирная сеть, созданная ЮНЕСКО, включает 621 такой заповедник в 117 странах мира. В том числе в Российской Федерации уже создан 41 биосферный заповедник, из них 13 расположено в пределах бассейна реки Волги.

Программа «Живая Волга», разработанная и осуществляемая ЮНЕСКО и компанией «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия» с 2006 года, проводится главным образом на территориях биосферных резерватов, расположенных в бассейне реки Волги. Её миссия соответствует требованиям устойчивого развития, как это указано Севильской стратегией и принятым Положением о биосферных резерватах.

Программа способствует улучшению осведомленности местного населения о биоразнообразии водных и водно-болотных экосистем Волги, учит местные сообщества ответственно относиться к водным ресурсам и применять принципы устойчивого развития.

За время своего существования программа охватила семь городов: Ярославль, Астрахань, Самара, Саратов, Нижний Новгород, Волгоград, Казань.

Программа «Живая Волга» внесла в международный экологический календарь новый праздник – День Волги. День Волги отмечается 20 мая и способствует привлечению общественного внимания к проблемам сохранения экосистемы Волги и устойчивого использования ее ресурсов. Это региональный фестиваль, чествующий Великую реку и ее важную роль в снабжении людей водой, едой, энергией, местами

отдыха и жизни. День Волги также акцентирует важность совместных действий всех заинтересованных групп в решении проблем, с которыми сталкивается эта экосистема. Особое значение реализация программы «Живая Волга» приобретает в свете реализации Десятилетия образования в интересах устойчивого развития (2005–2014), провозглашенного ООН. Эта инициатива ООН является уникальной возможностью для всех нас – учителей на всех уровнях образования, руководителей образовательных учреждений, учащихся и, конечно же, лиц, ответственных за принятие решение, – обратить серьезное внимание на существующие проблемы, содействовать изменению образовательной системы, с тем чтобы каждый ученик по окончании школы или института мог и хотел бы внести свой вклад в развитие эффективной системы устойчивого развития своего региона и общества в целом.

С этой целью начиная с этого года, было решено больший акцент в деятельности программы «Живая Волга» придать образовательным инициативам, в том числе с использованием современных информационных технологий. Для реализации приоритетных задач программы «Живая Волга» были привлечены ассоциированные школы ЮНЕСКО, являющиеся участниками образовательного проекта «Обучение для будущего». Одним из первых результатов в работы в этом направлении явилась публикация настольной игры «Путешествие по Волге», предназначенной для школьников от 12 лет, а также для всех, кто хочет расширить свой кругозор и узнать новое о великой реке. Цель игры – пройти все игровое поле от старта до финиша, ответить на вопросы с разным уровнем сложности о реке Волге и ее речной системе и набрать как можно больше баллов. Игра была разработана с учетом необходимых экологических требований, предъявляемых к печати. В производстве игры было использовано вторичное сырье (макулатура), сертифицированное по международной системе FSC (Forest Stewardship Council, Лесной попечительский совет). Наличие логотипа FSC означает, что бумага, на которой напечатана эта игра, происходит из лесов, где ведется ответственное лесное хозяйство. В дальнейшем предполагается разработать электронный вариант игры и разместить on-line версию на тематическом портале программы «Живая Волга» по адресу <http://living-volga.ru/>.

Организаторы программы «Живая Волга» понимают, что образовательные проекты и повышение осведомленности молодежи о состоянии окружающей среды способны изменить отношение людей к воде и ценности водных ресурсов. Только объединив усилия в рамках программы «Живая Волга», находящейся под пристальным вниманием штаб-квартиры ЮНЕСКО, мы сможем достичь значительного синергетического эффекта, необходимого для достижения одной из целей развития тысячелетия – устойчивого развития.

***В. Г. Петросян, Н. Н. Дергунова, С. А. Бессонов, А. В. Омельченко***  
*(ИПЭЭ РАН, г. Москва, Россия)*

## **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ЛОКАЛЬНОЙ И ГЛОБАЛЬНОЙ ВЕРСИЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПО РАЗНООБРАЗИЮ ВИДОВ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ**

Современная эпоха характеризуется глобальными изменениями структур и процессов функционирования биосистем различных уровней организации, поэтому чрезвычайно актуальны задачи инвентаризации, мониторинга и прогнозирования динамики разнообразия особо охраняемых природных территорий (ООПТ) России. Наряду с традиционными средствами, включающими базы данных (БД), необходимы общедоступные информационные Интернет-ресурсы. Для этого может использоваться консолидированный Web-портал, позволяющий вырабатывать общие подходы для решения задач инвентаризации и мониторинга биоразнообразия [1].

За последние два десятилетия в ИПЭЭ РАН разработан и зарегистрирован в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам ряд информационных систем: WEB-ориентированная информационная система и интегрированная база данных по разнообразию позвоночных животных России и WEB-ориентированная информационно-поисковая система по фауне и флоре особо охраняемых природных территорий (заповедников) России. Кроме этих систем в ИПЭЭ РАН также разработана локальная версия информационной системы *Biosystem 96*, предназначенная для накопления, обработки и представления данных мониторинга ООПТ России на примере Висимского заповедника. Эти программные продукты предназначены для объединения усилий научно-исследовательских и ведомственных организаций в разработке общедоступных информационных систем по фауне и флоре заповедников России [2].

### **Локальная версия информационной системы *Biosystem 96***

Главное меню информационной системы *Biosystem 96* представлено на рис. 1. Ниже кратко рассматриваются основные функциональные возможности всех подсистем.

Подсистема «ВВЕДЕНИЕ\_БД» предназначена для ввода и редактирования данных. Она включает соответствующие возможности для ввода и редактирования таблиц, функционально различных баз данных: «СТАНДАРТНОЙ (СБД)», «ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ (ПБД)» и «СПРАВОЧНОЙ (Справочники) баз данных». Предлагаемая система работает в двух режимах: сокращенном и полном. Полный режим предназначен для специалистов, работающих в области заповедного дела. Для этого режима подсистема включает оригинальные средства для проверки и автоматизации ввода данных в таблицы СБД. Сокращенный режим предназначен для создания и управления свободными таблицами. ПБД может содержать структуру реляционных таблиц, создаваемых пользователями для различных предметных областей. Система обеспечивает полную свободу при создании и организации локальной базы данных с произвольной структурой реляционных таблиц.

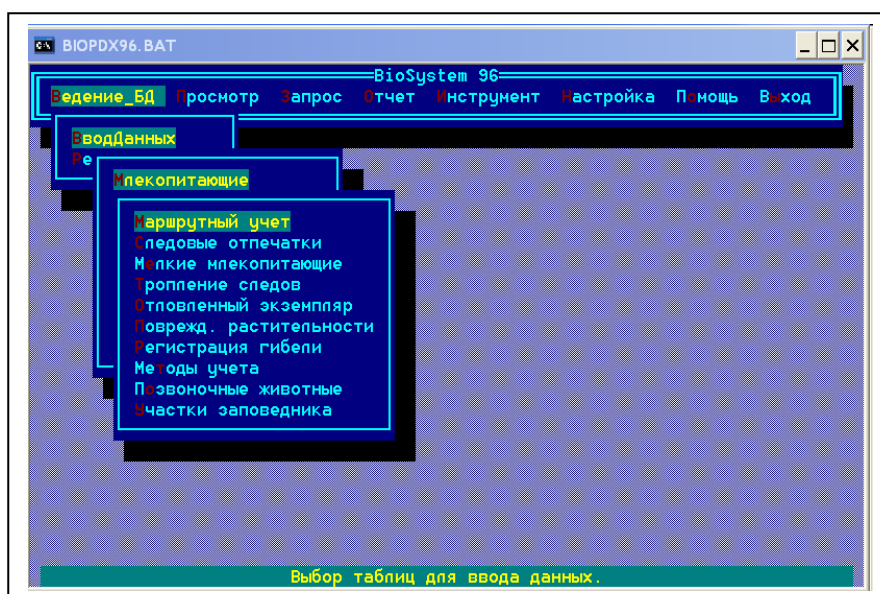


Рис. 1. Главное меню информационной системы *Biosystem 96*

Подсистема «ПРОСМОТР» предназначена для просмотра данных в табличной форме (по столбцам реляционных таблиц) и/или в экранной форме (по отдельным записям многотабличных структур данных).

Подсистема «ЗАПРОС» предназначена для организации свободных запросов из «СТАНДАРТНОЙ» и «ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ» баз данных на основе языка *QBE*

(стандартный язык запросов фирмы *IBM* для интерактивных информационных систем и баз данных). Высокая эффективность работы системы обеспечивается наличием подсистем сохранения, редактирования и переименования временных таблиц, статистической обработки данных и построения разных графиков на основе стандартного арсенала деловой графики.

Подсистема «БИОСТАТИСТИКА» включает методы математической и прикладной статистики (параметрические и непараметрические критерии), необходимые для полноценного анализа опытных данных и статистической проверки соответствующих гипотез. Для обработки данных могут быть использованы как временные таблицы, полученные после организации запросов, так и таблицы из баз данных. Анализ данных на основе языка запросов *QBE* и статистических методов упрощается при наличии в системе деловой графики.

Подсистема «ОТЧЕТ» предназначена для вывода результатов обработки первичных данных и данных произвольных реляционных таблиц из ПБД и СБД на твердые и магнитные носители. Формат данных вывода определяется с помощью объектно-ориентированных программных средств. Подсистема осуществляет форматированный вывод из любых таблиц СБД и ПБД.

Подсистема «ИНСТРУМЕНТ» включает технологические и биоэкологические инструментальные средства. Технологические инструментальные средства предназначены для поддержки структур базы данных (СБД – чтение или восстановление из архива, создание архива), выполнения различных файловых операций – управление файлами ПБД (создание, копирование, удаление, регистрация, экспорт, импорт, преобразование и трансформация таблиц). Биоэкологические инструментальные средства включают в себя оценку плотности/численности животных и растений (млекопитающих, птиц, растений и грибов) на основе систематических данных экологического мониторинга заповедника (с использованием стандартной базы данных). Ядром данной подсистемы являются методы оценки разнообразия биосистем (индексы сходства; модели распределения видов по обилию; индексы альфа и бета разнообразия); методы классификации (кластерный анализ), более 20 методов: эвристический центроидный и метод Браун-Бланке; методы тестирования и выявления трендов разнообразия биосистем (на основе статистического моделирования) и динамики его изменения во времени и в пространстве.

Подсистема «НАСТРОЙКА» позволяет изменять основные внешние параметры системы: внешний вид типов *POP\_DOWN* меню для всех иерархических уровней, перенастройка всех системных директорий, параметров графического режима: тип, цвет, границы размеров точек, масштаб, формат размеров и расположения изображений на экране дисплея и принтере. Кроме этого приведена библиографическая настройка системы (библиографическая база данных системы), т. е. список основных международных и отечественных публикаций, которые легли в основу *BioSystem 96*.

«ПОМОЩЬ» – гипертекстовая помощь информационной системы.

Стандартная база данных, которая рекомендуется для заповедников, включает результаты наблюдений на опытных участках, трансектах, контрольных точках; картосхемы по биологическим и абиотическим компонентам заповедника и т. д. Она используется для поддержания программы «Летописи природы», а также для различных биологических и экологических исследований, в частности для изучения проблем биоразнообразия. База данных содержит следующие основные предметные области:

- встречи и маршрутные учеты животных (23 атрибута);
- данные по троплению следов (21 атрибут);
- регистрация следовых отпечатков (13 атрибутов);
- учет мелких млекопитающих (22 атрибута);
- характеристика отловленного экземпляра (29 атрибутов);
- регистрация гибели (21 атрибут);

- повреждение растительности лосем (12 атрибутов);
- систематическое положение позвоночных животных (8 атрибутов);
- фаунистическое описание вида (9 атрибутов);
- встречи и учет беспозвоночных животных (28 атрибутов);
- систематическое положение беспозвоночных животных (16 атрибутов);
- справочники по фауне и флоре (44 атрибута);
- геоботаническое описание (28 атрибутов);
- описание постоянных пробных площадей и парцелл (34 атрибута);
- данные по фенологии видов (13 атрибутов);
- данные по ценопопуляциям (26 атрибутов);
- учет числа побегов (14 атрибутов);
- учет фитомассы (11 атрибутов);
- учет продуктивности грибов (10 атрибутов);
- типологический анализ флоры (18 атрибутов);
- систематическое положение видов растений (21 атрибут);
- данные лесной таксации (28 атрибутов).

***Многоязычная версия WEB-ориентированной информационно-поисковой системы (ИПС) по фауне и флоре охраняемых территорий***

ИПС включает интегрированную базу данных (БД) организмов, охраняемых в настоящее время на заповедных территориях России. Русско-английская версия системы реализована на примере рыбообразных и рыб (437), земноводных (26) и пресмыкающихся (56), птиц (696), млекопитающих (254), антоцеротовых и печеночников (328), мхов (883), лишайников (2015) и сосудистых растений (7 920 видов). Основные функциональные возможности системы представлены по URL-адресу <http://www.sevin.ru/natreserves/>.

***Общая характеристика таксономического разнообразия заповедников (WEB-ориентированная версия информационной системы)***

На рис. 2. представлено относительное число видов, выявленных в заповедниках России. В основу БД положены опубликованные сведения, ранее собранные нами в виде основной аннотированной библиографии по растениям и животным в заповедниках России. Всего в работе по созданию БД приняло участие более 200 специалистов из заповедников и других научных учреждений (см. <http://www.sevin.ru/natreserves/>).

Полнота представленной информации различна для различных заповедников (см. рис. 3). В некоторых ранее организованных заповедниках, где инвентаризация проводилась очень часто, списки видов практически полностью завершены. Для тех заповедников, в которых исследования биоразнообразия находятся на начальной стадии, представленные материалы не могут считаться полными. Тем не менее рассматриваемая Интернет-версия списков видов является самой полной и доступной среди всех существующих источников данных и может быть использована как основа для других инициативных проектов подобного рода.

Разработанные системы позволяют автоматизировать получение аналитических и синтетических карт размещения и разнообразия животных и растений на территории заповедников России, проводить количественный анализ сходства и различия видового богатства различных природных зон.



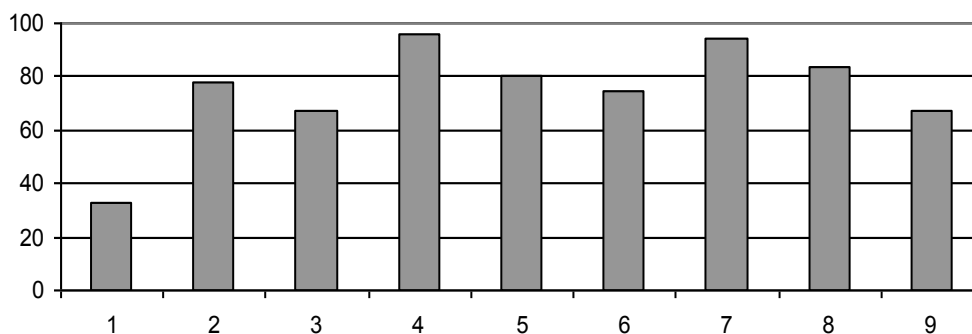


Рис. 2. Относительное число видов, выявленных в заповедниках в процентах от общего числа видов фауны и флоры России: 1 – круглоротые и рыбы, 2 – земноводные, 3 – пресмыкающиеся, 4 – птицы, 5 – млекопитающие, 6 – сосудистые растения, 7 – печеночники и антоцеротовые, 8 – мхи, 9 – лишайники

Эффективность использования этих систем показана на примере позвоночных животных и сосудистых растений.

Например, эффективность разработанной базы данных рыбного населения ООПТ проверялась при решении задач зоогеографического районирования пресноводных водоемов России (рис. 3). Для анализа сходства/различия заповедников по качественным данным наличия видов пресноводных рыб в заповедниках были использованы различные метрики и стратегии кластеризации с помощью методов последовательного кластерного анализа. Проведенный анализ показал, что наиболее эффективным является расстояние Хемминга для стратегии кластеризации – парное невзвешенное соединение. Полученная система кластеров (комплексов пресноводных рыб) хорошо согласуется с общим зоогеографическим районированием, представленным в литературе [3]:

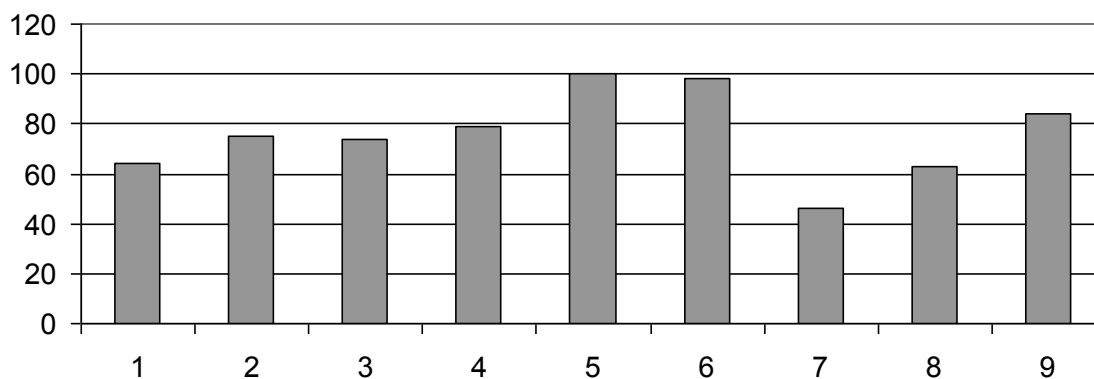


Рис. 3. Количество заповедников, представленных в базе данных, по разным группам фауны и флоры: 1 – круглоротые и рыбы, 2 – земноводные, 3 – пресмыкающиеся, 4 – птицы, 5 – млекопитающие, 6 – сосудистые растения, 7 – печеночники и антоцеротовые, 8 – мхи, 9 – лишайники

I. Циркумполярная подобласть (рис. 5):

1. Ледовитоморская провинция – 1а. Северо-Европейский округ (кластеры 6 и 9); 1б. Понто-Каспийский округ (кластеры 10–12, 7 и 8); 1в. Сибирский округ (кластер 5); 1г. Берингийский округ;

2. Тихоокеанская провинция – 2а Анадырский округ; 2б. Охотско-Камчатский округ (кластеры 2 и 3, 4).

II. Байкальская подобласть – Байкальская провинция (кластер 1).

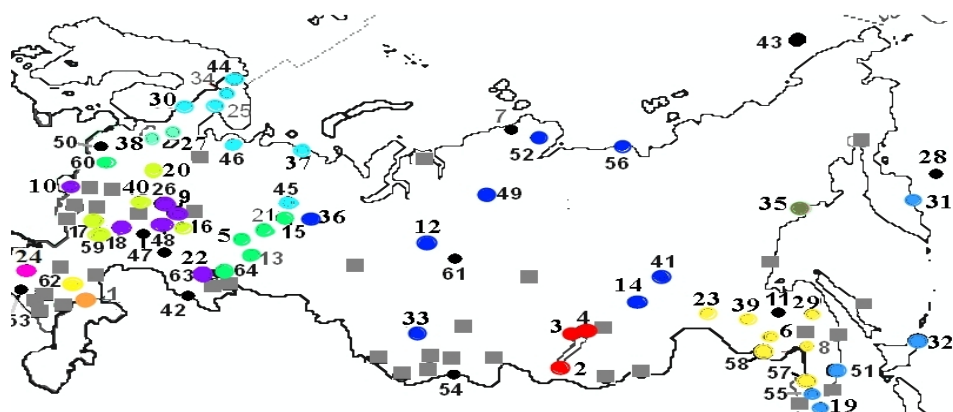


Рис. 4. Карта-схема сходства/различия заповедников по качественным данным наличия видов пресноводных рыб в заповедниках России: 1 – Астраханский; 2 – Байкальский + Прибайкальский; 3 – Байкало-Ленский (Иркутск); 4 – Баргузинский (Бурятия); 5 – Басеги (Пермская область); 6 – Бастак; 7 – Большой Арктический; 8 – Большехехцирский; 9 – Большая Кокшага; 10 – Брянский Лес; 11 – Буреинский; 12 – Верхнетазовский; 13 – Висимский; 14 – Витимский; 15 – Вишерский; 16 – Волжско-Камский; 17 – Воронежский; 18 – Воронинский; 19 – Дальневосточный Морской; 20 – Дарвинский; 21 – Денежкин Камень; 22 – Жигулевский; 23 – Зейский; 24 – Кавказский; 25 – Кандалакшский; 26 – Керженский; 27 – Кивач; 28 – Командорский; 29 – Комсомольский; 30 – Костомукшский; 31 – Кроноцкий; 32 – Курильский; 33 – Кузнецкий Алатау; 34 – Лапландский; 35 – Магаданский; 36 – Малая Сосьва; 37 – Ненецкий; 38 – Нижнесвирский; 39 – Норский; 40 – Окский; 41 – Олекминский; 42 – Оренбургский; 43 – Остров Врангеля; 44 – Пасвик; 45 – Печоро-Ильчский; 46 – Пинежский; 47 – Приволжская лесостепь; 48 – Присурский; 49 – Путоранский; 50 – Рдейский; 51 – Сихотэалинский; 52 – Таймырский; 53 – Тебердинский; 54 – Убсунурская котловина; 55 – Уссурийский; 56 – Усть-Ленский; 57 – Ханкайский; 58 – Хинганский; 59 – Хоперский; 60 – Центральноресной; 61 – Центральносибирский; 62 – Черные Земли; 63 – Шульган-Таш; 64 – Южно-Уральский

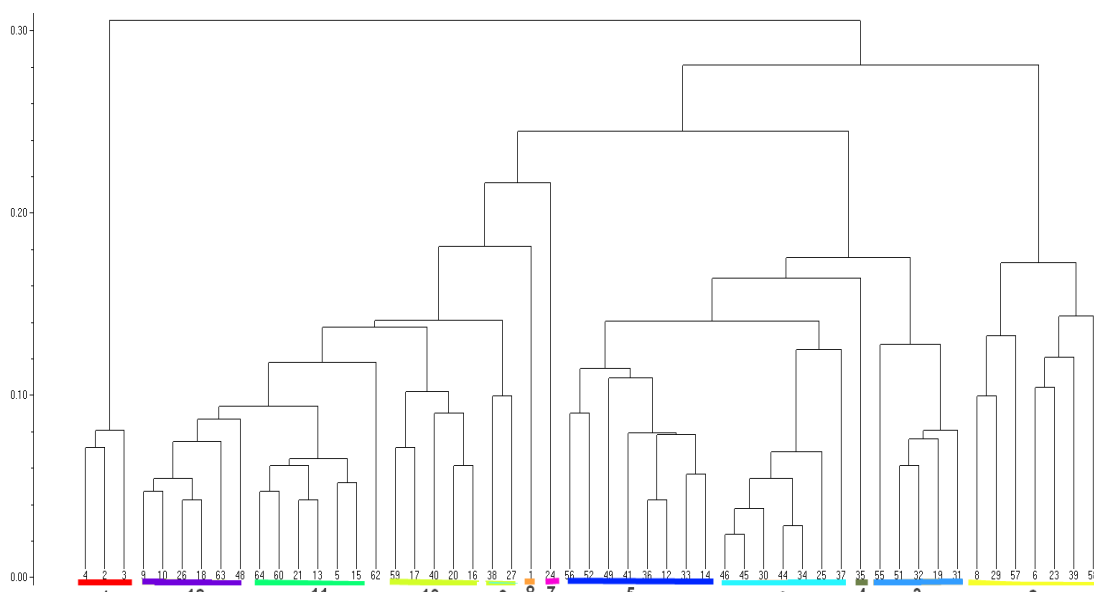


Рис. 5. Дендрограмма сходства видового состава пресноводных рыб в заповедниках России (Хеммингово расстояние – количество различающихся видов): 1–64 – номера заповедников, под ними указаны выделенные кластеры 1–12 (см. рис. 4).

Работа поддержана программой Президиума РАН «Живая природа: Современное состояние и проблемы развития» и Соглашением № 8051 между МинобрНауки, РАН и ИПЭЭ РАН.

## Литература

1. Информационные системы по разнообразию видов и экосистем. Материалы международного симпозиума. Товарищество научных изданий КМК. 2006. 261 с.
2. Web-ориентированная информационная система по фауне и флоре особо охраняемых природных территорий Российской Федерации / В. Г. Петросян, Ю. С. Решетников, А. В. Павлов, С. А. Бессонов, Е. А. Назаренко, Н. Н. Дергунова, Ю. Д. Нахимовская. – Товарищество научных изданий КМК. 2006. – С. 192–200.
3. Web-ориентированная информационная система и база данных видового разнообразия рыбного населения в заповедниках России. В кн. Современное состояние биоресурсов внутренних водоемов / В. Г. Петросян, Ю. С. Решетников, О. А. Попова, С. А. Бессонов, Н. Н. Дергунова, А. В. Омельченко // Материалы докладов I Всероссийской конференции. – М.: АКВАРОС, 2011. Т 2. – С. 631–641.

***Н. А. Кащенко, И. А. Наместникова***  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ БИОСФЕРНЫХ ЗАПОВЕДНИКОВ НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**

Для описания состояния земель особо охраняемых природных территорий (ООПТ) необходима комплексная оценка множества параметров. В результате исследования разработана модель описания состояния земель ООПТ, которая строится по принципу от общего к частному. Методологической основой модели являются концепции «культурного ландшафта» и «биосферных резерватов», многие характерные черты которых пересекаются. При описании состояния земель ООПТ рекомендуется выделять две основные группы факторов: природные и антропогенные. При исследовании природных процессов особое внимание следует уделять водным объектам и лесной растительности, а при изучении антропогенных процессов – использованию ландшафта для сельскохозяйственной и лесохозяйственной деятельности.

Объектами исследования являются государственный природный биосферный заповедник (ГПБЗ) «Керженский» (расположенный в Борском и Семеновском районах Нижегородской области), и Окский ГПБЗ (расположенный в Спасском и Клепиковском районах Рязанской области).

Использование материалов дистанционного зондирования является эффективным и рациональным инструментом мониторинга земель ООПТ, поскольку они дают возможность получать объективную и оперативную информацию, охватывающую необходимую площадь.

Исторически сложилось, что территория ГПБЗ «Керженский» расположена на гаях 1972 г. и периодически подвергается пожарам, о чем свидетельствуют Летописи природы заповедника. Крупные пожары 2010 г. затронули как ГПБЗ «Керженский», так и Окский ГПБЗ. Изучение пространственного распространения гаярей и восстановления растительности является важным природным процессом, подлежащим контролю.

Одним из способов выделения изменений на снимках является расчет индекса NDVI. Данный индекс используется для решения задач, использующих количественные оценки растительного покрова. Для проведения мониторинга зарастания гари можно использовать индекс NDVI, рассчитанный по разновременным космическим снимкам. Синтез каналов в системе RGB («было» / «стало» / «было»), т. е. использование разновременных снимков (например, синтез 2010 г. / 2011 г. / 2010 г.) позволяет выявить изменения, представленные в данной комбинации фиолетовым цветом.

В 1990 г. к Окскому ГПБЗ отнесли четыре лесничества Бельковского лесокомбината, ранее интенсивно использовавшиеся для различных рубок леса. На основе космического снимка Landsat-5 TM (1991 г.) были определены площади вырубок, которые составили 1737,5 га на территории зоны сотрудничества и 881,8 га на территории охранной зоны. На основе космического снимка Landsat-5 TM (2011 г.) выявлено, что в настоящее время идет процесс зарастания вырубок, однако границы вырубок видны до сих пор.

Для заповедников характерны естественные процессы зарастания растительностью антропогенных объектов, созданных во время освоения территорий до образования заповедников. На основе разновременных космических снимков Landsat выделены процессы зарастания неиспользуемых дорог, просек, каналов (осушительные работы на территории Окского ГПБЗ).

Другим важным природным процессом, оказывающим значительное влияние на заповедники, является меандрирование рек (р. Керженец в ГПБЗ «Керженский» и р. Пра в Окском ГПБЗ), которые являются частью границы заповедных территорий. Выявлено, что для анализа изменения русла рек целесообразно использовать снимки с высоким пространственным разрешением (максимум 6 м/пиксель), поскольку, кроме пространственного разрешения, на точность определения береговой линии влияют погрешности привязки космических снимков и оцифровки.

На территории ГПБЗ «Керженский» и Окского ГПБЗ выделен участок ограниченной хозяйственной деятельности. На этом участке хозяйственная деятельность связана с ведением огородов, сенокошением, выпасом скота, сбором грибов, ягод, мха. Для исследования динамики антропогенных факторов целесообразно использовать статистические данные, отражающиеся в летописях природы заповедников.

Анализ структуры сельскохозяйственных угодий на участках ограниченной хозяйственной деятельности заповедников показал, что большую часть занимают пастбищные земли (94,4 % – на территории ГПБЗ «Керженский» и 72,8 % – на территории Окского ГПБЗ). Выявлено, что пашня на территории ГПБЗ «Керженский» не использовалась в течение 8 лет, а сенокосы используется лишь на 20 % от общей площади. Анализ использования пашни на территории Окского ГПБЗ показал, что в настоящее время 60 % пахотных земель не используются, сенокосные угодья не использовались с 2004 г.

В работе выполнен сравнительный анализ двух государственных природных биосферных заповедников под влиянием природных и антропогенных факторов. Выявлено, что природные условия и факторы, оказывающее наибольшее влияние на земли заповедников схожи, однако в силу истории формирования и развития территории Окского ГПБЗ, его территория подвержена более сильному антропогенному воздействию.

**Ю. А. Горшков, О. В. Бакин**

*(Большой Волжско-Камский БЗ, Республика Татарстан, Россия)*

## **СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В БОЛЬШОМ ВОЛЖСКО-КАМСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ: ОПЫТ И ПРОБЛЕМЫ**

Высокое биологическое разнообразие Раифской лесной дачи привлекло внимание Казанских ученых естествоиспытателей в 80-х годах XIX века. Будущие член-корреспондент АН СССР П. Н. Крылов и академик С. И. Коржинский в 1885 году в Трудах общества естествоиспытателей при Императорском Казанском университете опубликовали список сосудистых растений, листостебельных и печеночных мхов, лишайников и ржавчинных грибов Раифы. Ученик С. И. Коржинского, впоследствии член-корреспондент АН СССР А. Я. Гордягин, начинал геоботанические исследования

в Раифе в 1887 году. Он же впервые в 1917 году предложил создать заповедник на территории Раифы. Известный зоолог заведующий кабинетом охотоведения и биологии лесных зверей и птиц Казанского института сельского хозяйства и лесоводства А. А. Першаков в 1920 году составил первый список птиц Раифской лесной дачи.

Значительно позже биологические исследования начали проводиться в Саралах. В 1951 году здесь под руководством профессора В. А. Попова был организован научный стационар Казанского филиала АН СССР для изучения животного мира зоны затопления Куйбышевской ГЭС, а в 1954 году в Трудах КФ АН СССР была опубликована капитальная сводка «Результаты изучения животного мира зоны затопления Куйбышевской ГЭС».

В биогеографическом отношении территория заповедника находится в Евроазиатской области лесов умеренного пояса. Раифский участок входит в зону подтаежных лесов, Саралинский – в зону широколиственных лесов. Поскольку заповедник расположен на древнеаллювиальных террасах Волги, его ландшафты относятся к интразональному типу. Особенности его мезо- и микрорельефа обуславливают большое разнообразие урочищ и фаций, что определяет высокое разнообразие биоты. На территории заповедника зарегистрированы: 866 видов сосудистых растений (60 % флоры подтаежных лесов Восточной Европы), 210 видов мхов, 240 видов лишайников, более 600 видов водорослей и более 800 видов грибов. В составе фауны заповедника отмечено: млекопитающих – 59 видов, птицы – 230, пресмыкающихся – 6, земноводных – 10, рыб – 41. Выявлено около 3 тыс. видов беспозвоночных. В заповеднике сохраняются редкие по биологической продуктивности генотипы древостоев. Так, в некоторых выделах елово-сосновых лесов запасы древесины достигают 820 м<sup>3</sup>/га, что является рекордным показателем для Поволжского региона.

Между тем ряд природных и антропогенных факторов оказывают негативное воздействие на биологическое разнообразие. Наиболее важными природными факторами являются восстановительные и экзогенные сукцессии и влияние глобального изменения климата. Основную тенденцию развития Раифского леса можно определить как процесс интенсивной неморализации, представляющий угрозу сохранения бореального компонента, связанного с олиготрофными биотопами. В настоящее время из состава бореальной флоры выпали плаун-баронец, диплазиум сибирский, калипсо клубненосная, схизахна мозолистая, ряд других видов. Численность многих бореальных видов растений заметно сократилась. Анализ многолетней динамики численности мелких млекопитающих свидетельствует о снижении численности видов сибирских фаунистических элементов – средней бурозубки, красной полевки. В течение длительного времени не фиксировалась летяга.

Повышение температуры воздуха и увеличение продолжительности вегетационного периода увеличивает продуктивность экосистем (подтверждено исследованиями радиального прироста сосны), а, следовательно, и количество вещества, поступающего в почву, увеличивает ее трофность. С другой стороны, повышение температуры изменяет фенологию видов, обуславливает более ранние сроки и увеличивает период их вегетации, что дает преимущества в конкурентных отношениях неморальным видам перед бореальными. Таким образом, глобальное климатическое потепление ведет к повышению скорости эвтрофирования и неморализации лесов Раифского участка. Увеличение трофности экосистем происходит также путем их загрязнения соединениями азота с атмосферными осадками. Так, анализ данных за 1958–1999 г. ближайшей к заповеднику станции Росгидромета, расположенной по направлению господствующих ветров, показал, что концентрация нитратов увеличилась более чем в 4 раза. Хотя это антропогенный фактор, но, как и изменение климата, он имеет глобальный характер и связан с трансграничным переносом воздушных масс.

В отличие от Раифского участка, в экосистемах которого наблюдаются динамические процессы, в Саралинском участке восстановительные сукцессии далеки от своего завершения, поэтому состав флоры и фауны остается относительно стабильным. В части восстановительных процессов необходимо отметить луговые экосистемы заповедника. Существование лугов в лесной зоне, возможно, поддерживать лишь искусственным способом, прежде всего сенокошением. При прекращении сенокошения луга деградируют и зарастают лесом. Сравнительные исследования растительности косимого и некосимого лугов свидетельствуют о сокращении видового разнообразия последних. Следует отметить, что с луговыми биоценозами связано почти 200 видов сосудистых растений, что составляет  $\frac{1}{4}$  флоры сосудистых растений заповедника, в том числе видов, занесенных в Красную книгу Республики Татарстан. С лугами связано значительное количество видов беспозвоночных, птиц, грибов и других живых организмов. На этом фоне происходит сокращение площади сенокосов в виду отсутствия у местного населения спроса на сено. В случае потери лугов биоразнообразие заповедника будет нанесен серьезный урон.

Заметное влияние на уровень биоразнообразия экосистем заповедника оказывают антропогенные факторы. Так, с поверхностным стоком происходит химическое загрязнение водоемов. В начале XX века видовой состав гидробионтов отвечал олиго-мезосапробному рангу. Ухудшение физико-химических показателей воды привело к вымиранию олиготрофных видов, многие из которых представляли собой бореальные флористические и фаунистические элементы. В результате произошла трансформация водоемов в сторону мезоэвтрофного типа.

Опасность для бореальных видов растений представляют растущие овраги, верховья которых расположены на сельскохозяйственных землях. Активизация линейной эрозии влечет за собой понижение базиса эрозии на территории заповедника, что приводит к разгрузке и локальному понижению грунтовых вод на площади, занятой конкретной поврежденной верховодкой. В результате происходит иссушение экотопов, являющихся местами концентрации бореальных видов растений.

Абразия берегов Саралинского участка заповедника, расположенного на Куйбышевском водохранилище (при высоком уровне воды до 3 м в год) вызывает исчезновение редких видов степных растений, таких как ковыль перистый, степная вишня, дикая слива-терн, местообитания которых связаны с береговой линией.

В настоящее время существует ряд угроз, способных негативно воздействовать на биологическое разнообразие заповедных экосистем. В первую очередь это неоднократные попытки правительства Республики Татарстан перевести земли сельскохозяйственного назначения в земли поселений вопреки действующему Положению об охранный зоне заповедника, запрещающему предоставление земельных участков для жилищного строительства. Обращение администрации заповедника в Верховный суд России и последующее за ним Определение остановило процесс застройки территории охранный зоны. Следует отметить, что малоэтажное жилищное строительство спровоцирует эрозионные процессы, которые вызовут обмеление и загрязнение заповедных водоемов. В дальнейшем, по мере функционирования поселков, загрязнение за счет ливневых и сточных вод будет продолжаться. Кроме того, строительство приведет к понижению базиса эрозии, нарушению режима грунтовых вод, представленной системой верховодок, что приведет к выпадению бореальной растительности на прилегающих территориях. Другим потенциальным негативным воздействием является использование подземных вод Раифского участка заповедника объемом до 40 тыс. м<sup>3</sup>/сут. для обеспечения питьевой водой жителей г. Зеленодольска. Прогнозируемые экологические последствия этого проекта – падение уровня грунтовых вод, обмеление поверхностных водоемов, выпадение гидрофильных и бореальных видов растений. Необходимо отметить, что в силу активной позиции администрации и Ученого совета заповедника, реализация указанного мероприятия до настоящего времени не осуществлена.

Таким образом, уровень биологического разнообразия в Волжско-Камском заповеднике связан с внешними (природные факторы, глобальные изменения) и внутренними воздействиями (антропогенные факторы), степень влияния последних можно регулировать посредством организационных и биотехнических мероприятий

**Е. М. Литвинова**

(ФГБУ «Национальный парк «Валдайский», г. Валдай, Россия)

### **ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И ОБЪЕКТЫ ОСОБОЙ ЗНАЧИМОСТИ В ГРАНИЦАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ВАЛДАЙСКИЙ»: ПРОБЛЕМЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ**

Валдайский национальный парк был организован «в целях сохранения уникального Валдайского природного комплекса и создания условий для развития организованного отдыха трудящихся в этой зоне» (Постановление Совета министров РСФСР от 17 мая 1990 г. № 157). Уже в период обоснования и далее в ходе постепенной инвентаризации (с привлечением разных специалистов) происходила оценка этого комплекса, уточнение разнообразия и значения входящих в него экосистем, их компонентов, местообитаний, видов различных организмов.

Особенность ледникового рельефа территории заключается в том, что здесь, на древнем карбовом уступе, наблюдается уникальное сближение краевых образований четырех стадий деградации валдайского оледенения. «Сложные процессы наложения и совмещения ледниковых форм различных стадий оледенений обусловили необычайно высокое разнообразие ледниковых форм рельефа и литологического состава почвообразующих пород, что в свою очередь обуславливает высокую степень разнообразия ландшафтных условий и биологического разнообразия в целом» [1].

Валдайский национальный парк находится на границе подзон южной тайги и хвойно-широколиственных лесов и интересен своими лесными сообществами. Лесные земли, покрытые лесной растительностью, занимают 133,1 тыс. га (83,9 % территории). В растительном покрове представлены еловые, сосновые и березовые леса, встречаются участки северных дубрав с лещиной, ясенем, неморальным разнотравьем; есть верховые болота, суходольные луга. Насаждения с преобладанием ели занимают 35 % лесных земель, сосны – 18 %, березы – 30 %, ольхи серой – 14 %, осины – 3 %. Ельники являются основной формацией, представлены различными типами, являются конечной стадией естественных сукцессионных рядов. Именно на Валдае ельники (кисличные) обладают наибольшей продуктивностью, создают большой объем биомассы, значительно влияют на газовый обмен и перераспределение осадков под пологом леса [2]. Ельники преобладают в заповедных зонах парка, в них и по всей территории имеются фрагменты древостоев 200-летнего и более возраста. При организации в 1936 году заповедника на островах Валдайского озера отмечены 300-летние деревья, а также несколько генетических форм, отличающихся формой кроны. На территории парка создано 5 объектов Единого генетико-селекционного комплекса – 2 лесных генетических резервата (1 434 га) и 3 плюсовых насаждения ели, сосны и дуба (114 га). Среди лесных сообществ парка большой природоохранный интерес представляют также дубравы и елово-широколиственные леса с липой, ясенем, кленом, вязом, лещиной, которые находятся здесь близ северной границы своего распространения. Они встречаются локально на звонцах и южных склонах Валдайской гряды и отличаются высоким биологическим разнообразием: менее 0,2 % площади лесов включают 26 % флоры или 196 видов сосудистых растений [3]. Всего в 3-х участках (Красная горка, Соколово и Поддубье) выявлено 25 видов организмов, занесенных в Красную книгу региона и два – России: 3 вида сосудистых растений, 2 – мхов, 2+2 – лишайников, 16 – грибов.

Территория Валдайского национального парка лежит в главной озерной полосе Русской равнины, где в краевой зоне последних стадий оледенения образовалось множество разновеликих озер. Она располагается на стыке Балтийского и Каспийского бассейнов в приводораздельной части Валдайской возвышенности и включает 257 озер, относящихся к водосборам 4 крупных озер: Селигер, Велье, Валдайское-Ужин, Боровно, речным бассейнам Тверцы на Волжском склоне, Мсты и Полы на Балтийском склоне [4]. Озера представляют собой самый привлекательный элемент природы Валдая, в историческое и в настоящее время они определяют расселение людей, обладают богатыми и востребованными водными, биологическими и рекреационно-туристическими ресурсами. Общая площадь озер парка – 164,6 км<sup>2</sup>, что составляет 10,4 % от его общей площади. Водные объекты – озера, водохранилища, пруды, реки, ручьи, родники, водно-болотные угодья, болотные массивы – представляют разнообразные местообитания для большого числа видов разных организмов. Из зарегистрированных в парке занесенных в Красную книгу России 8 редких видов растений (4) являются обитателями 6 мезотрофных озер и 2 болот. Из 38 регионально редких видов птиц парка 11 видов связаны с водными угодьями. Наиболее богаты и значимы в природоохранном плане оз. Ужин и Валдайское глубиной до 60 м, с наибольшим числом видов водорослей (5 видов из Красной книги региона), с подводными харовыми лугами, с обилием зоопланктона, моллюсков, рыб, птиц; озера Боровно – с 5 реликтовыми видами растений; оз. Селигер – с разнообразной ихтиофауной и планктоном. Особый интерес представляет река Полометь: более 70 лет ведутся гидрологические исследования процессов формирования малых рек в верхней части её бассейна, она является эталоном состояния малых рек Северо-запада России. В ней и в её быстротечных притоках обитает 5 редких видов реофильных рыб. Из болот высокую ботаническую значимость имеет низинное полупроточное болото с меч-травой в бассейне р. Лонинки. В этом ключевом местообитании выявлено 5 редких видов из Красной книги региона и 3 – России, в окрестных лесах отмечено 6 местонахождений башмачка настоящего.

Следует отметить, что не только природные особенности определяют выделение объектов особой значимости и направления работ в национальном парке, существенным является внешнее управление. Современный Устав национальных парков (один для всех!) четко нацеливает на выделение «природных комплексов и объектов, имеющих особую экологическую, историческую и эстетическую ценность и предназначенных для использования в природоохранных, просветительских, научных и культурных целях и для регулируемого туризма» (Устав ФГБУ «НПВ», утвержден Приказом МПР от 20.05.2011 № 370). Соответственно наблюдается заметное расширение области применения понятия особой значимости природных комплексов, связанное с расширением функций парков по сравнению с заповедниками, возникает потребность в конкретизации и систематизации таких объектов.

Прежде всего, по-видимому, речь идет о *достопримечательностях* – заметных и достаточно устойчивых объектах созерцания. Например, в Валдайском парке значимыми оказываются демонстрационные возможности ландшафта, участки, где можно показать типичные морены, озы, камы, звонцы, зандры, дельты, долины стока, эрратические валуны, наблюдать структуру отложений в многометровых обнажениях в долинах рек, в старых карьерах. В Валдайском парке есть достопримечательные объекты – памятники природы, потерявшие статус при вхождении в состав парка (Каньон в долине реки Полометь, Озеро Моисеевское и окружающий ландшафт, Карстовое озеро Городно-Горстино, Валун на Тишином ручье, Михайлово болото за д. Бойнево, Урочище «Дубняш» у оз. Клетно). Есть также действующие региональные памятники природы на землях смежников, но внутри внешних границ парка (Бианковский берег – мемориальный ландшафт у д. Погост, Озеро Боровно и окружающий ландшафт). Интерес для современной публики представляют родники, как оборудованные, так и в естественном состоянии.

Востребованы *видовые точки*: высоты, откуда открываются волнистые горизонты Валдая, его лесные просторы с зеркалами озер в межхолмовых



понижениях, озерные пейзажи с островами и мысами, природно-культурные ландшафты, отдельные лесные и луговые участки.

В качестве объектов особо ценных для использования в просветительских и научных целях, можно рассматривать оборудованные *экологические тропы, апробированные маршруты, научные площадки, некоторые ключевые местообитания*, типичные и богатые сообщества. Экотропы и маршруты нормативно присутствуют в национальном парке и о них достаточно известно. Под научными площадками можно понимать как места, оборудованные для тех или иных исследований (например, водные посты, мониторинговые лесные площади), так и территории и природные комплексы, где исследования проводились ранее, для которых имеется научная информация, некая история исследований. Так, ещё в 70-х–90-х годах XX в. на площадке Таёжного лога у реки Валдайки учеными института географии РАН, биолого-почвенного и географического факультетов МГУ, института проблем экологии и эволюции, ВНИИ пророды [2] был проведен большой комплекс исследований, посвященный всестороннему изучению экосистем еловых лесов, выполненный по Международной Биологической Программе (МБП). Сейчас работы здесь продолжают, идут современные исследования по эмиссии парниковых газов. Для этой площадки накоплен поистине огромный объем научных публикаций. История исследований на Валдае – тема, которая ждет своего раскрытия.

Примером востребованного ключевого местообитания можно назвать дубраву Красная гора: практически ежегодно её посещают ученые разных направлений, в 2012 году проведена полевая практика для Российской ассоциации учителей географии. Показателен пример сотрудничества парка с клубом фотографов-натуралистов: для организации работы профессионалов, кроме списка достопримечательностей и видовых точек, им был предложен и перечень ключевых местообитаний разных видов организмов. Фотографы снимали кабанов на подкормке, колонии чаек, харовые заросли в глубинах Валдайского озера, обитателей реки Полометь, цветение прострела и башмачка, и другое, что потребовало выделения доступных и эффективных местообитаний как объектов показа.

«Когда природные явления приобретают значения, они становятся социальными ценностями» (П. А. Сорокин). Использование их лежит в плоскости социокультурного внедрения, в первую очередь в рамках коллектива учреждения. Далее они могут жить в форме отношений и взаимодействий людей, отражаясь в материальных носителях.

#### Литература

1. Бондарь, Ю. Н. Ландшафты краевой зоны валдайского оледенения как фактор экологической ценности и биоразнообразия валдайского региона / Природный, культурно-исторический и туристический потенциал Валдайской возвышенности, его охрана и использование / Ю. Н. Бондарь, В. В. Сысуев. – СПб.: 2010. – С. 75–81.
2. Моисеев, Б. Н. Исследования лесов Валдая как научная основа создания национального природного парка / Б. Н. Моисеев, А. Н. Авдеев / Труды национального парка «Валдайский». – СПб., 2010.– вып.1. – С. 49–58.
3. Смирнов, И. А. Оценка биологического разнообразия широколиственных лесов в Новгородской области / Природный, культурно-исторический и туристический потенциал Валдайской возвышенности, его охрана и использование. – СПб., 2010.– С. 204–208.
4. Недогарко, И. В. Формирование системы мониторинга озер национального парка «Валдайский» / И. В. Недогарко Ю. Н. Кузнецова, Ф. Ю. Решетников Труды национального парка «Валдайский». – СПб., 2010.– вып.1. – С. 114–131.

**Е. Г. Ларин, А. В. Грановский**  
(Висимский государственный природный биосферный заповедник,  
г. Кировоград, Россия)

## **ОПЫТ ВЕДЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БАЗЫ ДАННЫХ ВИСИМСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА НА ОСНОВЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Работы по созданию информационной интерактивной системы (ИИС) основанной на реляционной СУБД и предназначенной для хранения, обработки и выдаче результатов экологического мониторинга природных комплексов Висимского заповедника начаты давно, еще в 1989 году по инициативе В. Г. Петросяна и активной поддержке М. Ю. Марина. Для нас тогда термины СУБД и ГИС были из незнакомой области компьютерных технологий, в это время в заповеднике еще не было компьютера. Работа шла над концепцией благодаря В. Г. Петросяну, нам постепенно приходило понимание ее необходимости, перед тем как начать вводить данные в электронную таблицу, думали, что это и есть база данных (БД).

Итак, концепция должна лежать в основе любой СУБД. При этом не важно, речь идет о заповеднике или, например, о кластере биосферных резерватов Волжского бассейна, или о заповедной системе в целом.

Крайне облегчает ввод данных и способствует контролю над заполнением БД наличие экранных форм, а не привычная форма электронных таблиц из табличных редакторов, что больше походит на электронный полевой дневник.

Когда мы проводим наблюдения, то фиксируем их в полевой журнал или диктофон, где записи следуют одна за другой и могут быть разнородными, например, на учете птиц зафиксировано кормление птенцов или другая информация о них. Становится крайне неудобно при работе с одной экранной формой искать и загружать другую, и поэтому появились дополнительные поля для информации и справочники. Экранная форма не должна быть «тесной», но и не должна быть безразмерной, а достаточной.

В дальнейшем отсутствие средств на завершение ИИС переориентировало нас на создание баз данных с помощью стандартного табличного редактора (в настоящее время Microsoft Excel) с сохранением в основе своей концепции ИИС. Этот опыт позволил совершенствоваться, прежде всего, экранные формы – увеличилось количество атрибутов в карточке «Встречи и маршрутные учеты животных»: добавилась «Погода», а также дату разбили на три поля. Справочников стало больше, их наполнили описательными признаками. Подготовлены экранные формы и вводятся данные абиотического мониторинга по фоновому загрязнению. Появилась потребность в создании пакета ряда стандартных запросов для получения итоговых таблиц (опция «Отчет» в ИИС).

В настоящий момент продолжается заполнение БД в табличном редакторе Microsoft Excel.

По геоботанике:

1. Описание растительности на площадках (площадки 5×5 м через 50 м) на гари.

2. Подрост на гари на площадках (площадки 1 м<sup>2</sup>).

3. Результаты снегосъемки.

4. Учет зарастания луга древесными породами.

5. Количество побегов растений на постоянных площадках по учету продуктивности (0,5 м<sup>2</sup>).

6. Таксационная характеристика древостоев постоянных пробных площадей.

По фенологии:

1. Календарь природы.

2. Фенологические фазы растений.

3. Погода.

По беспозвоночным животным:

1. База данных учетов и сборов жужелиц заповедника.
2. База данных учетов и сборов пауков.
3. База данных сборов тлей.
4. Систематическая база данных беспозвоночных животных.
5. База данных учетов почвенной мезофауны в ВГЗ (в ИИС отсутствует).

По птицам.

1. Встречи и маршрутные учеты.

Повсеместное внедрение ГИС-технологий и расширение функций заповедников в познавательной деятельности подтолкнули нас к рассмотрению расширения круга задач, поставленных первоначально перед ИИС: от сугубо научных до функциональных.

В табличном редакторе создана и апробируется такая предметная область, как охрана режима заповедника, где предметом наблюдений являются не объекты природы, а нарушения. Они также имеют качественную и количественную характеристику, пространственно ориентированы с определенной временной закономерностью, которую надо выявлять и использовать в управленческих решениях. Все справочники, которые используются для описания мест регистрации данных о животном мире, в полной мере могут применяться при вводе данных по нарушениям. В настоящее время пополняется база нарушений, отрабатывается экранная форма «Нарушение режима охраны заповедника и его охранной зоны» (20 атрибутов). В ней концепт экранных форм ИИС взят за основу: есть мастер-таблица, которая включает в себя описательные признаки пространства и времени, а соподчиненная – предмет наблюдения.

С появлением в работе охраны навигационных приборов (у всех инспекторов есть индивидуальные навигаторы) появилась возможность организовать еще и базу маршрутов патрулирования и рейдов. В этом случае заполняется экранная форма «Треки патрулирования и рейдов» (3 атрибута). Кроме табличного редактора используется картографическое приложение к навигатору «Garmin MapSource».

Общая схема концепции развития ИИС Висимского заповедника представляется нам пластичной СУБД, где присутствуют полностью как закрытые от пользователя программные области, так и открытые (креативные), т. е. с возможностью в интерактивном режиме развивать систему изнутри. Это, прежде всего, новые экранные формы, составление в интерактивном режиме алгоритма расчета данных из представленных в справочнике методов расчета и анализа данных. Таких методов должно быть в справочнике в достатке. Например, в Висимском заповеднике не проводится учет водоплавающих из-за отсутствия открытых водных пространств. Но в пакет методов должен входить такой метод расчета, так как возможны проекты и за пределами заповедника. Можно привести множество аналогичных примеров. Необходима инвентаризация методов учета биоты, применяемых в системе заповедников, не отвергая и те, которыми пользуются в подобных исследованиях и зарубежные исследователи. В любом случае их набор конечен. Таким образом, основной концепт системы – ее гибкость и достаточность для решения информационных задач заповедника в соответствии с его функциями.

Одновременно с пополнением БД заповедника мы начали апробировать применение ГИС-технологий в визуализации наших данных. Для этого применяется ГИС MapInfo Professional. В качестве объекта взяты птицы, по ним БД наиболее полная и включает в себя более 11 000 строк. Огромную помощь в этом оказывает кафедра астрономии и геодезии Уральского Федерального университета в форме студенческих работ под руководством специалистов. В настоящее время разрабатывается тема «Построение алгоритма графического восстановления пространственного распределения тетеревиных птиц в Висимском заповеднике по результатам мониторинга». Работа на стадии завершения, идет отработка алгоритма программы для графического построения точек встреч птиц в пространстве (на лесоустроительной

карте). Создается утилита для ГИС MapInfo, с помощью которой можно будет визуализировать данные по встречам не только тетеревиных птиц, но и других объектов природы, поскольку описание их в пространстве сделано единым образом.

**Т. А. Гордеева**

(ФГБУ «Национальный парк «Угра», Калужская обл., Россия)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В БИОСФЕРНОМ РЕЗЕРВАТЕ «УГРА» (БР «УГРА»)**

Научная деятельность биосферного резервата «Угра» направлена на создание системы информационной поддержки управления, планирования и развития территории: разработку и внедрение научных методов сохранения биологического разнообразия, природных и историко-культурных комплексов и объектов в условиях рекреационного использования; оценку и прогноз экологической обстановки; создание основы для эколого-просветительской деятельности, развитие регулируемого отдыха и туризма.

Научно-исследовательские работы в парке осуществляются на основе долгосрочной программы комплексных научных исследований, утвержденной в 1998 году. Она включает геолого-географический, ресурсно-биологический, историко-культурный, социально-экономический, эколого-рекреационный, и информационно-методический блоки исследовательской деятельности.

Научные исследования по изучению природного многообразия проводятся по трем основным направлениям: ресурсному (инвентаризационному), мониторинговому и реабилитационному, связанному с деградирующими комплексами. На практике эти направления могут объединяться в рамках одной долгосрочной темы и реализовываться параллельно в зависимости от стадии работ.

Примером исследований ресурсного направления может служить инвентаризация высших сосудистых растений. Итогом работ, проведенных Главным ботаническим садом им. Н. В. Цицина РАН, стал список из 1 145 видов (что составляет 90 % видового разнообразия Калужского региона), 6 из которых внесены в Красную книгу РФ и 172 являются регионально редкими [1]. С целью сохранения выявленного биоразнообразия в настоящее время выполняются работы по выделению ценных ботанических участков, в результате будет создана основа для осуществления мониторинга и подготовлены рекомендации по охране таких участков и использованию их в организации экологического просвещения и познавательного туризма.

В 2008 году в БР «Угра» (впервые в Калужской области) при поддержке гранта *WWF – Coca-Cola* были проведены масштабные работы по инвентаризации и изучению источников подземных вод. Сотрудниками парка выявлено около 140 родников, из них обследована почти половина: изучались различные параметры: дебит, приуроченность к тем или иным водоносным горизонтам, температура воды, ее органолептические показатели; проводились химические и микробиологические исследования отобранных проб. По результатам исследований подготовлены сведения о качестве питьевых вод в источниках и колодцах и доведены до местных жителей и посетителей парка через публикации в районных газетах, изданный буклет и информационные щиты. На основе полученной информации в настоящее время принимаются решения по обустройству родников. В последние три года при поддержке компании ЭФЕС РУС ежегодно выполняются работы по каптированию и благоустройству не менее трех источников.

По итогам инвентаризации болотного фонда, проведенного учеными Института биологии Карельского научного центра РАН при участии сотрудников резервата, местным жителям и отдыхающим рекомендованы сроки и объемы сбора ягодных

ресурсов болот. Подготовлены рекомендации по усовершенствованию действующей экологической тропы на Галкинском болоте и по обустройству новой – на Беляевском.

В рамках биологического мониторинга ежегодные учеты русской выхухолы в БР «Угра», начатые еще в 1996 году, позволили выявить основные причины сокращения ее численности и разработать комплекс мер по сохранению этого вида. Реализация проекта ВВФ России в 2013 году позволит оценить состояние популяций этого редкого зверька в Калужском регионе в целом и разработать практические меры по подготовке к реинтродукции русской выхухолы в пойменные озера реки Жиздры в границах резервата.

В ряду исследований, направленных на восстановление подвергшихся деградации экосистем, следует назвать долгосрочную программу комплексного изучения и восстановления водно-болотного комплекса Залидовских лугов [2] – крупного массива (949 га) естественных луговых трав (более 270 видов) и ключевой орнитологической территории регионального значения (около 150 видов птиц). Обязательным условием существования этих ценных угодий является поддержание сельскохозяйственной деятельности.

Важнейшим результатом выполненной программы является разработка научных рекомендаций по рациональному использованию данных лугов, в основе которой – научные результаты уникального в мировой практике мониторинга луговой растительности на постоянных площадках, проводимого более 40 лет (с 1965 г. по настоящее время) учеными Московского педагогического государственного университета.

Разработанные рекомендации были доведены до землепользователей Залидовских лугов в 2007 году на научно-практическом совещании «О рациональном использовании Залидовских лугов с целью сохранения их уникальной экологической системы» и одобрены ими. На этом же совещании была создана контрольная комиссия в составе 5 человек (из числа представителей землепользователей, биосферного резервата и местных жителей) по соблюдению выполнения основных положений рекомендаций с обязательным ежегодным выездом на Залидовские луга и составлением акта проверки использования земель. В работе комиссии по приглашению принимают участие и представители районной администрации. Следующим этапом стала работа по заключению с каждым из семи землепользователей «Соглашения о хозяйственной деятельности землепользователей Залидовских лугов на территории национального парка «Угра» в границах земель, не исключенных из хозяйственной эксплуатации», неотъемлемой частью которых стали научные рекомендации.

Результаты проведенных в рамках принятой программы исследований и данные мониторинга луговой растительности были опубликованы – издан сборник научных трудов «Залидовские луга». В 2008 году в поселке Товарково (в населенном пункте, расположенном на противоположном берегу реки) состоялась конференция «Залидовские луга – уникальный памятник природы и истории», на которой ученые доступно рассказали о своих исследованиях и их результатах местным жителям, среди которых было много школьников. К началу работы конференции был издан буклет и подготовлена тематическая фотовыставка.

Другой пример реабилитационных исследований – программа изучения и реставрации уникальных старовозрастных широколиственных лесов на правом берегу р. Жиздры, некогда входивших в состав Засечной черты Московского государства. В ходе проведенных исследований выполнены работы по типизации лесных сообществ и почвенно-геоботаническому картированию, на основе которых выбраны участки, где на месте перестойных и малоценных насаждений ежегодно проводятся посадки коренных широколиственных пород (дуб, ясень). С 2004 по 2012 гг. в бывших засечных лесах сотрудниками БР «Угра», а также волонтерами (их число с каждым годом растет) создано 60 га частичных культур дуба черешчатого [3].

Разнообразна тематика исследований, связанных с изучением историко-культурного наследия территории. Приоритетными темами являются программы по

изучению событий «Великого Стояния на Угре» и Великой Отечественной войны, программа изучения и сохранения Козельских засек [4]. Продуктивным результатом проводимых работ в рамках этих программ является включение объектов наследия в маршруты экскурсионных троп и формирование специальных музейных экспозиций. Так, реставрация мест боев и командного пункта периода Великой Отечественной войны позволила оборудовать для посещения четыре военно-мемориальные тропы на берегах Угры, а собранные в ходе многолетних научных исследований артефакты и архивные документы привели к созданию Музея истории Козельских засек.

Постоянно проводимые в БР «Угра» работы по инвентаризации объектов историко-культурного наследия позволили зафиксировать и описать около 300 памятников [5], а результаты широкомасштабных археологических исследований – выполнить работы по ландшафтному обустройству древних городищ (Воротынок, Никола-Ленивец, Опаков, Косая Гора и др.) и тропы наследия «Покровские курганы».

*Полученная в ходе научной деятельности информация о природном многообразии и богатом культурном наследии территории БР «Угра» представлена в многочисленных научных и научно-популярных публикациях, в рекламно-издательской продукции, а также обобщена в монографиях и сборниках материалов конференции «Природа и история Поужорья».*

#### Литература

1. Сосудистые растения национального парка «Угра» (Аннотированный список видов) Н. М. Решетникова, А. К. Скворцов, С. Р. Майоров, Н. В. Воронкина / под ред. В. С. Новикова. – М.: Изд. Комиссии РАН по сохранению биологического разнообразия и ИПЭЭ РАН, 2005. 143 с. [Флора и фауна национальных парков. Вып. 6.

2. Залидовские луга (сборник научных трудов) / под научной редакцией Т. А. Гордеевой, В. П. Новикова. – Калуга: Изд-во научной литературы Н. Ф. Бочкаревой, 2009. – 184 с.

3. Гришенков, В. А. Реставрация широколиственных лесов бывшей Заокской засечной черты в национальном парке «Угра» // Природа и история Поужорья. Калуга: ООО «Ноосфера», 2011. Вып.6. С. 76–81.

4. Гордеева, Т. А. Изучение и музеефикация исторического наследия в национальном парке «Угра» / Т. А. Гордеева, Г. А. Массалитина // Труды Первого всероссийского съезда историков-регионоведов. – СПб: Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина, 2010. Т. 3. С. 432–440.

5. Памятники истории и культуры национального парка «Угра» / под. ред. В. П. Новикова, Т. А. Гордеевой. Калуга: НП «Угра, ИЦ «Постскрипtum», 2007. 167 с.

**Т. С. Рыжова**

(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **КОНЦЕПЦИЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПОСЕЛКА РУСТАЙ – БАЗОВОГО ПОСЕЛЕНИЯ БИОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТА «КЕРЖЕНСКИЙ»: ПРОБЛЕМЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

Разработка концепции генерального плана поселка Рустай была вызвана рядом острейших экологических, водоохранных, санитарно-эпидемиологических, планировочных и социокультурных проблем, которые накопились за годы существования в начале самого поселка, а в дальнейшем – заповедника «Керженский». Особую сложность данная работа приобрела в связи с полным отсутствием топографо-геодезической и проектно-планировочной документации, выполненной для пос. Рустай. Между тем требования к территории поселка как к базовому поселению биосферного резервата «Керженский», предполагаемому к постановке на охрану ЮНЕСКО, будут предъявлены очень высокие. Данная концепция

призвана стать первым комплексным документом в ряду необходимых последующих исследований и проектных решений.

Название пос. Рустай происходит от находившегося ранее на этом месте кордона, располагавшегося в устье р. Рустайчик (ранее Рустай, Руста). Первое официальное упоминание о Руставе в списке населенных пунктов Нижегородской области 1917 г. (Рустайский). На 1 января 1925 г. Рустай – казенный кордон Лысковского сельского совета Хвостиковской волости, с числом жителей 6 человек. Однако, по словам старожилов, кордон существовал с 1901 г. В конце 20-х годов XX в. к кордону стали пристраивать бараки, дома; в середине 30-х годов здесь уже имелись пекарня, магазин, конный двор, открылась начальная школа. Поселок имел выгодное расположение для сортировки и транспортировки древесины. В пос. Рустай начала действовать одна из первых в СССР сеть ледяных дорог, служивших для вывозки леса на фронты Великой Отечественной войны. Основная застройка началась в конце 40-х – начале 50-х гг. XX в. Вырубался сосновый бор, а на его месте шло строительство поселка – крупного участка Семеновского леспромхоза. В 1966 г. Рустайский сельсовет был переведен из Семеновского района в Борский. После пожара 1972 г. в поселок стали съезжаться люди из пострадавших населенных пунктов. Тогда число жителей достигло 2 тыс. и более.

Заповедник находится на территории Южного Заволжья. Поверхность этого края – в целом плоская низина, с расположенными на ней песчаными дюнами, буграми и грядами. Встречаются древние посадочные котловины, ложбины и впадины. Южное Заволжье находится в зоне избыточного увлажнения. Вдоль Волги и Керженца широкой полосой тянутся болота различных типов, однако, преобладающими являются сфагновые. Общая структура поселка расчлененная. Река Вишня выступает в роли естественного планировочного ограничения и делит территорию поселка на две части. Западной границей поселка является река Керженец, по которой проходит туристический водный маршрут, с других сторон населенный пункт граничит с землями Государственного природного биосферного заповедника «Керженский», таким образом, поселок практически находится внутри заповедника, однако в состав заповедной зоны он не входит. Заповедник является единственным градообразующим предприятием в поселке. Однако в центральной части поселка Рустай расположена свалка ТБО площадью 5 800 квадратных метров, которая сформировалась здесь вынужденно: до настоящего времени поселок не имеет ни одной дороги с твердым покрытием, которая бы позволила обеспечить вывоз ТБО за его пределы. Зона транспортной инфраструктуры в поселке полностью отсутствует. В северной части поселка размещается скотомогильник с захоронением в ямах, санитарно-защитная зона которого составляет 1 000 м; в южной части размещается кладбище. Жилая застройка представлена индивидуальными домами с приусадебными участками, которые без какой-либо композиции размещаются на незатопляемых паводками территориях. Общественный центр поселка не сформирован. В его составе здания из разных функциональных зон: здание поселковой администрации совмещено с фельдшерско-акушерским пунктом и аптекой, клуб (закрит по предписанию пожарной инспекции), два магазина товаров первой необходимости, пожарное депо на 2 выезда и молельный дом. Они хоть и размещены центрально по отношению к жилым кварталам, но не организованы в единое композиционное пространство и, кроме того, представляют собой деревянные строения разной степени износа. В юго-восточной части поселка на периферии жилой застройки размещены спортивный зал, детский сад и школа, которые образуют своеобразный подцентр и являются единственными кирпичными общественными зданиями в поселке. Производственная и коммунально-хозяйственная зоны в поселке не сформированы.

В результате проведенного предпроектного анализа было выявлено, что большая часть территории поселка Рустай находится в санитарно-защитной зоне от свалки и скотомогильника, которые в свою очередь образуют единую зону негативного антропогенного воздействия. Это вызывает необходимость срочного решения экологических проблем.

Проектом предусматривается скорейшая немедленная рекультивация территорий свалки ТБО и скотомогильника, в результате которой санитарно-защитная зона свалки ликвидируется, а ширину санитарно-защитной зоны от скотомогильника допустимо сократить до 200 м. Согласно Санитарным нормам и правилам устанавливается санитарно-защитная зона шириной 50 м от территории кладбища и метеорологической площадки. Концепцией генерального плана предусматривается ликвидация всех капитальных и некапитальных построек в пределах водоохранных зон, упорядочение общей планировочной структуры поселка, формирование фронта застройки вдоль улиц. Согласно Водному кодексу РФ следует установить водоохранные зоны для всех водоемов естественного происхождения. В центральной части поселка – сформировать новый общественный центр, который будет представлен открытым пространством главной площади, обстроенной общественными зданиями, и связан с проектируемой благоустроенной набережной реки Керженец. Последующими этапами реализации концепции генерального плана являются:

- поэтапное формирование компактного поселения с завершенным композиционным решением плана и максимальным использованием богатейшего природно-рекреационного потенциала территории;
- создание развитой транспортной инфраструктуры, обеспечивающей надежную связь всех функциональных зон поселка;
- создание системы инженерной инфраструктуры с выделением коммунально-хозяйственной зоны, в пределах которой предлагается размещение пожарного депо, бани, газорегуляторного пункта, котельной, территории для гаражей;
- дальнейшее развитие многофункционального общественного центра;
- реализация программы комплексного инженерного благоустройства территории поселка с учетом самых современных технологий и материалов.

После введения в эксплуатацию моста через реку Керженец дирекция заповедника предполагает увеличение туристического потока на территории поселка. В связи с этим планируется создание туристического комплекса на реке Вишня. Так как приоритетным направлением развития поселка является научно-исследовательская деятельность, проектом предусматривается увеличение площади территории экоцентра.

Перечисленные предложения Концепции призваны в случае их последующей реализации сформировать безопасную, комфортную среду обитания для жителей поселка и создать основу для его дальнейшего устойчивого развития.

***Н. В. Костина, Г. Э. Кудинова, Г. С. Розенберг, Ю. К. Рощевский***  
*(Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти, Россия)*

## **ВОЛЖСКИЙ БАССЕЙН: КАК ПРОЙТИ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ**

Бассейн р. Волги занимает на Русской равнине площадь порядка 1,36 млн км<sup>2</sup> (62 % европейской части России или почти 13 % территории всей Европы) и включает 41 административную единицу (две из них в Казахстане, остальные – в России). На 1 910 км он простирается с севера на юг и на 1 805 км (в верхней части) – с запада на восток. Веками складывающееся равновесие между природными и антропогенными процессами в таком огромном бассейне и непосредственно в реке было нарушено в рамках Сталинского плана преобразования природы зарегулированием её стока и созданием «мощного энерго-транспортно-ирригационного народно-хозяйственного комплекса Волжского бассейна... для развития крупных промышленных узлов, включающих и некоторые электроемкие производства (например, электрохимия и электрометаллургия)» [1]. Почти то же самое повторил Н. С. Хрущев, приветствуя



10 августа 1958 г. строителей Волжской ГЭС им. В. И. Ленина: «Созданная вашими руками Куйбышевская электростанция дает электроэнергию в 5 раз больше, чем давали все электростанции дореволюционной России, вместе взятые. Она уже снабжает электроэнергией столицу нашей Родины – Москву, промышленность Куйбышевской и Саратовской областей, нефтепромыслы Татарии. Её ток скоро даст дополнительную энергию могучей индустрии Урала. На базе Куйбышевского гидроузла растет новый крупный промышленный район с предприятиями ряда важнейших отраслей индустрии» [2, с. 14]. Это более чем в 10 раз замедлило водообмен в бассейне, что привело к существенным изменениям водных и наземных экосистем.

Русло Волги и её притоки расположены по низменностям, и лишь в некоторых местах река прорезает возвышенности (например, уникальная Самарская Лука в районе Жигулевских гор). Это определяет конфигурацию водохранилищ и бассейна в целом: при более чем 150 тыс. рек и речек длиной более 10 км, из которых 2,6 тыс. впадает непосредственно в Волгу, формирование боковой приточности практически заканчивается ниже слияния Волги с Камой. Два самых крупных притока Волги разделяет расстояние примерно 400 км, причем Ока несет в Волгу воды, трансформированные мощной Московской промышленной зоной, Кама – нефтепромыслами и предприятиями по переработке нефти.

Население бассейна на 1989 г. составило около 38 % от населения России, а по данным последней Всероссийской переписи населения 2010 г. – 38,8 %, т. е. это наиболее плотно заселенный регион республики. За последние 20 лет население России сократилось больше чем на 3 млн чел., в то время как в Волжском бассейне оно не изменилось и составляет сейчас почти 56 млн чел. Перефразируя великого М. В. Ломоносова, можно сказать, что «могущество России прирастать будет Поволжьем».

В результате гидростроительства (только на самой Волге создано 8 крупнейших водохранилищ – все они, кроме Саратовской и Чебоксарской ГЭС, старше 50 лет, а Ивановское и Угличское водохранилища – 70 лет, т. е. проработали уже более половины своего срока; трагедия, которая произошла с «30-летней» Саяно-Шушенской ГЭС подняла целый пласт проблем, которые следует обсуждать специально (было затоплено более 20 тыс. км<sup>2</sup> высокопродуктивных пойменных земель). При этом общее производство электроэнергии составляет сегодня около 50 млрд кВт/час. Иными словами, один квадратный метр затопленной территории дает 2,5 кВт/ч электроэнергии в год (в сегодняшних ценах – рублей 7-8...).

Да все бы это ничего, если бы мы в дополнение к многочисленным природным факторам формирования качества воды не «перегрузили» Волгу промышленностью (более 45 % общего промышленного производства России) и сельским хозяйством (площадь сельхозугодий в бассейне – почти 30 % от имеющейся в России). Уже десятки лет во время регулируемого отнюдь не по экологическим принципам весеннего половодья и при летне-осенних дождевых паводках в Волгу смывается вся «грязь» с водосбора, а промышленные предприятия используют реку в качестве практически бесплатного приемника сточных вод. А отсюда – загрязнение: в бассейн р. Волги ежегодно сбрасывается до 20 % всех загрязненных вод России (напомним, что площадь бассейна – всего 8 % площади нашей страны), а в атмосферу густонаселенных городов Поволжья выбрасывается до 30 % всех вредных веществ, и все это в конечном итоге опять же попадает в воду. На территории Волжского бассейна (по официальным данным) произведено 26 «мирных» ядерных взрывов – это почти 20 % всех ядерных взрывов, произведенных в России (Розенберг, 2009). Следствием таких хронических нагрузок стало устойчивое загрязнение воды и донных отложений.

По данным ИЭВБ РАН, наиболее загрязненные регионы – это «старо промышленная» зона (Московская и соседние с ней области) и сравнительно новые регионы – Самарская и Нижегородская области, Республика Татарстан. Так, например, Самарская область при общем сокращении выбросов в атмосферу от стационарных источников за последние 20 лет почти в 3 раза, продолжает прочно «удерживать»

второе место (после Московской области). Но если добавить к этому рост выбросов от автотранспорта (особенно в крупных городах), то это общее снижение благополучно «съедается»...

О снижении продуктивности реки можно судить по вылову рыбы. Во время одной из ревизионных поездок по России Екатерина II посещала города на Волге, плыли целой флотилией по реке (засвидетельствовано в дипломатической переписке). В один прекрасный день корабли пошатнулись и перестали плыть. Капитан доложил: «Наш корабль вошёл в столь плотный косяк рыбы, что корабли не плывут, вёсла гребут воду, как кашу!!!» [<http://ecofaq.ru/forum/thread14-1.html>]. По свидетельству выдающегося зоолога, академика Петра Симона Палласа, который в 1768–1769 гг. «прошел» по Волге во главе одного из отрядов Оренбургской академической экспедиции, местное население в основном отдавало предпочтение «красной рыбе» (белорыбице, стерляди, осетру, белуге), в то время как другие виды практически не использовались в пищу: чехонь – из-за своей «сухости», сельдь-черноспинка (бёшенка) – из-за боязни «сойти с ума», брезговали сомом – из-за его питания всякой падалью... В дальнейшем («кушать все-таки хочется») список промысловых рыб значительно расширился: в 1930 г. общий вылов рыбы в Волго-Камском районе составлял более 600 тыс. т (половина общесоюзной продукции рыбы), в 1988 г. – только 76,5 тыс. т., к 2000 г. вылов сократился еще в 3 раза... Вылов леща за последние 30 лет сократился в 4,5 раза, воблы – в 8, сельди – в 16, а судака – в 24 раза. Площадь нерестилищ осетровых на Волге сократилась в 8 раз (всего до 400–450 га), полностью ликвидированы нерестилища белорыбицы, проходной сельди (а это все возобновляемые ресурсы, в отличие от многих видов полезных ископаемых, за счет которых живет страна).

Таким образом, *регион Волжского бассейна остается одним из наиболее напряженных по экологической обстановке в России*. Это лишний раз свидетельствует о том, что мы все еще не готовы жить по принципам устойчивого развития, постулированным в 1992 г. на конференции ООН в Рио-де-Жанейро: с Природой надо жить не по закону «сохранить то, что нам досталось от предков», а по закону «сохранить и вернуть то, что мы взяли в долг у потомков».

Нельзя сказать, что для благополучия реки-символа России ничего не делается. При общем спаде производства в затянувшийся период реформирования нашей экономики сократилось количество сбросов и выбросов (не наша заслуга...), что, несомненно, положительно сказалось на экосистемах Волжского бассейна. Сознательным шагом следует признать Федеральную целевую программу «Возрождение Волги», которая начала функционировать с 1995 г., но сегодня благополучно «почила в Бозе»... Были наработки по созданию (совместно с ЮНЕСКО) демонстрационного проекта для Волго-Каспийского бассейна с целью развития экономических, юридических, научных и информационных средств, необходимых для вынесения экологически сбалансированных решений, с тем чтобы создать для населения бассейна условия проживания в экологически чистой среде. Сегодня как никогда остро встает вопрос о необходимости создания новой ФЦП, скорее даже Национального проекта по возрождению (реабилитации, сохранению) Волжского бассейна. И здесь опять свою положительную роль может сыграть ЮНЕСКО через кафедры «экологического профиля». Правда, только законодательными и экономическими мерами решить весь комплекс проблем устойчивого развития бассейна крупной реки практически невозможно: если мы меняем квартиру и въезжаем в нее со своим старым бараклом и старым отношением к своему местожителю, ничего хорошего ждать не приходится (посмотрите через пару месяцев на подъезды новых домов...). Важнейшей задачей становится воспитание нового человека – *Homo eco-sapiens*.

Разработанная в ИЭВБ РАН экологическая информационная система (ЭИС) для анализа пространственно распределенных эколого-экономических данных REGION-VOLGABAS (как и системы REGION-SAMARA, REGION-BASHKORTOSTAN, REGION-NOVGOROD, REGION-TOGLIATTI; [3, 4]. способна на новом уровне решать задачи

комплексного анализа состояния экосистем региона, оценивать характер антропогенной нагрузки, с помощью модельных «сценариев» осуществлять прогноз развития экологической обстановки в регионе и на этой основе давать рекомендации по достижению в регионе экологической безопасности, устойчивого эколого-экономического развития и направлений социально-экологической реабилитации территорий.

При анализе истоков экологического кризиса в Поволжье, как и всякой научной проблемы, идеологические пристрастия должны быть отброшены. При этом становится очевидным, что напряженная экологическая ситуация здесь возникла еще в конце XIX – начале XX вв. и связана она с *прогрессирующим сведением лесов, уменьшением гидрологической сети и водности малых рек, ухудшением условий сельскохозяйственного производства, а также «демографическим взрывом»* после отмены крепостного права. Результатом последнего был голод 1891 г., после чего усилиями П. А. Столыпина началось организованное переселение крестьян на восток. Позднее в какой-то мере эти процессы были «сглажены» относительно небольшим приростом населения (вследствие потерь в результате голода в 20-х гг. XX в., Гражданской и Отечественной войн), отсрочкой индустриализации в послереволюционный период и менее хищническим (по сравнению с нарождавшимся в России капитализмом) использованием природных ресурсов в первые десятилетия Советской власти. В 50–70-х годах XX в. эти факторы прекращают действовать, происходит усиленная индустриализация и урбанизация региона, увеличивается рост населения. Изменяется и характер антропогенного нарушения среды – на смену экстенсивной деградации ландшафтов приходит преимущественно локальное химическое загрязнение техногенного характера.

Стратегические направления реабилитации крупных территорий (в частности Волжского бассейна) достаточно ясны и частью хорошо проработаны [4, 5]. Естественно-исторический процесс становления территории (сведение лесов – деградация ландшафтов – локальное загрязнение) должен учитываться при составлении планов реабилитации любой территории, и прежде всего Волжского бассейна, основой которых должен стать *процесс «обратной раскрутки»* – ликвидация последствий и очистка от загрязнения (чисто инженерная, если не сказать «сантехническая» проблема) – восстановление ландшафтов – увеличивающееся воспроизводство лесных ресурсов.

Сложнее выглядит проблема с водохранилищами. Возможность спуска решается однозначно отрицательно. При таком решении проблемы мы получим аналог Арала (или еще хуже), что приведет к возникновению зоны экологического бедствия, охватывающей практически всю восточную часть европейской территории России. Но необходимо отказаться и от приоритета энергетического использования каскада водохранилищ, тем более ценность их в этом отношении невелика. *Предпочтительно необходимо отдавать водохранилищам как источникам водоснабжения и их рыбохозяйственному значению.* Соответствующим образом следует пересмотреть сезонные изменения их гидрологического режима с учетом интересов, в первую очередь рыбного хозяйства. Возможно, придется несколько снизить уровень верхнего бьефа, имея в виду частичное осушение мелководий с последующим облесением и созданием нерестилищ (хотя это далеко не лучший путь, ведущий к дестабилизации сложившихся за годы функционирования водохранилищ водных и наземных экосистем; рациональность этого пути следует изучать дополнительно).

Завершая статью, приведем слова французского социолога Ф. Сен-Марка [6], который 40 лет тому назад писал: «Если природа – наука, то она также и искусство. Её сохранение важно для художника и поэта в такой же мере, как для биолога и врача. Между тем до сих пор воображение слишком часто приносилось в жертву техническим знаниям, хотя и то, и другое в конечном счете служат гуманизму. Писатели, художники, психологи, экологи, врачи (эти почти всегда забываемые люди) должны сотрудничать в междисциплинарных группах, занимающихся вопросами окружающей среды. Господство специалистов по «мертвой» материи – инженеров,

экономистов, архитекторов – уже достаточно *дегуманизировало градостроительство и благоустройство территории*: настало время обратиться и к специалистам в области «жизни». Защита природы будет синтезом или её не будет совсем» [6, с. 173].

#### Литература

1. Резолюции ноябрьской сессии, посвященной проблеме Волго-Каспия. – Л.: Изд-во АН СССР, 1934. – 49 с.
2. Волжская ГЭС им. В. И. Ленина. Т. 1. Описание сооружений гидроузла / Под ред. Н. А. Малышева, Г. Л. Саруханова. – М.; Л.: Госэнергоиздат, 1963. – 526 с.
3. Костина, Н. В. REGION: экспертная система управления биоресурсами. – Тольятти: СамНЦ РАН, 2005. – 132 с.
4. Розенберг, Г. С. Волжский бассейн: на пути к устойчивому развитию. – Тольятти: ИЭВБ РАН; Кассандра, 2009. – 477 с.
5. Розенберг, Г. С. Волжский бассейн: экологическая ситуация и пути рационального природопользования / Г. С. Розенберг, Г. П. Краснощеков. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 1996. – 240 с.
6. Сен-Марк Ф. Социализация природы. – М.: Прогресс, 1977. – 440 с.

**И. А. Кузнецова**

*(Институт экологии растений и животных УрО РАН,  
г. Екатеринбург, Россия)*

### **ОПЫТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНСТИТУТА ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ УРО РАН ВИСИМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА И РЕГИОНАЛЬНЫХ ООПТ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Средний Урал – территория России с длительной (более 300 лет) историей хозяйственного освоения, поэтому контроль воздействия на все природные компоненты здесь исключительно важен. В связи с необходимостью охраны природных комплексов на Среднем Урале создана сеть охраняемых природных территорий различного уровня – от биосферных резерватов ЮНЕСКО до региональных заказников и памятников природы. В середине прошлого века проведена инвентаризация состояния природных комплексов Среднего Урала. Организатором и активнейшим участником этих работ был Борис Павлович Колесников – выдающийся геоботаник, лесовед, в будущем ведущий сотрудник Института экологии растений и животных УрО РАН, член-корреспондент АН СССР, организовавший Комиссию по охране природы при Уральском научном центре. Под руководством Б. П. Колесникова организован комплексный Среднеуральский горнолесной биогеоценологический стационар (СУБС) УНЦ АН СССР, в работе которого принимали участие Институт экологии растений и животных УНЦ АН СССР, Висимский заповедник и многие другие научные организации (УрГУ, Уральский Лесотехнический Институт, МГУ, Московский, Свердловский, Нижнетагильский пединституты, Уральское управление гидрометеослужбы). Важнейшим результатом работ СУБС стало то, что была показана исключительная роль Висимского заповедника как эталона природных процессов в горных лесах Среднего Урала. На протяжении многих лет взаимодействие Заповедника и Института экологии растений и животных продолжается в форме долгосрочных договоров о научном сотрудничестве: «Структура и динамика основных компонентов биоценозов Висимского заповедника и их антропогенная трансформация» (1986–2001 гг.), «Естественная и постантропогенная структура и динамика биоценозов Среднего Урала на примере биоценозов Висимского заповедника» (2002–2009 гг.),

«Биологическое разнообразие, структура и динамика экосистем Среднего Урала на примере Висимского биосферного заповедника» (2010–2015 гг.).

В 1998 году на основе теснейшего творческого взаимодействия представителей академической науки и Висимского заповедника организован Союз ООПТ Урала (грант ГЭФ). Основной целью этого сообщества явилась консолидация работы всех природоохранных учреждений на основе понимания их общей роли в деле создания и функционирования сети ООПТ, организации координированной сети ООПТ. В результате выработана идея возможности сохранения средообразующей функции природы, обеспечения поддержания устойчивого развития и сохранения биоразнообразия посредством развития и оптимизации системы ООПТ, структуры, включающей уже не только территориальные аспекты организации ООПТ, но и решение проблем законодательной политики, управления, планирования. В определенном смысле логическим завершением этой работы явилась Концепция развития системы ООПТ Свердловской области, разработанная и представленная на рассмотрение в Министерство природных ресурсов Свердловской области (2010 г.), а также разработка системы Комплексного экологического мониторинга состояния природной среды ООПТ Свердловской области (2005), утвержденная Правительством области (Постановление Правительства № 751 от 03.07.2007 г.) и внедренная в практику в 2012 году.

В настоящее время особо охраняемые природные территории различного уровня занимают на территории Свердловской области 1 367 377, 666 га, или 7,04 % от общей площади. Круплоплощадные ООПТ составляют 5,74 % территории области. Это 2 заповедника, из них: 1 биосферный, 1 национальный парк, 4 природных парка областного значения и 56 заказников. Базовыми территориями для организации экологического мониторинга стали природные парки «Оленьи ручьи» (общая площадь 23 200 га), «Река Чусовая» (77 146 га), «Бажовские места» (39 938 га) и природно-минералогический «Режевской» (32 300 га). На этих четырех особо охраняемых природных территориях организованы наблюдения за состоянием природных комплексов на участках, подверженных рекреационному воздействию, и контрольных, условно ненарушенных. Проведена оценка состояния биоиндикаторов, позволяющих устанавливать долгосрочные тенденции и буферную способность биологических систем в отношении разнообразных и чаще всего одновременно действующих нарушающих факторов. Наблюдениями охвачены все три основных блока, составляющие биоценоз: продуценты, консументы и редуценты, поскольку каждый из них в равной степени определяет его устойчивость к внешним воздействиям [1]. Проведена регистрация состояния растительных сообществ, дереворазрушающих грибов, водных беспозвоночных, орнитокомплексов, индикаторной группы наземных беспозвоночных, рыжих лесных муравьев в целях регистрации климатических и погодных особенностей контролируемого периода, проведена регистрация состояния основных фенологических явлений. На основании полученных результатов определена степень антропогенного воздействия на рекреационных участках ООПТ.

При исследовании растительных сообществ основное внимание уделено сосудистым растениям: на стационарных пробных площадях определены состав сообщества, основные динамические показатели (проективное покрытие, жизненность растений, наличие синантропных видов, и пр.). В условиях умеренного четко регламентированного использования территории растительность сохраняет стабильное состояние. При усилении антропогенного воздействия, в том числе рекреационного, в растительном покрове активизируется процесс синантропизации. Формы проявления синантропизации весьма разнообразны: внедрение в состав растительных сообществ синантропных видов растений, замена естественных растительных сообществ производными и синантропными, уменьшение общего видового разнообразия, упрощение структуры, снижение продуктивности растительных сообществ [2]. Такие негативные изменения в сообществах отмечены в местах регулярного посещения охраняемых территорий, где антропогенная трансформация оценена как сильная и очень сильная: растительные сообщества значительно

угнетены, общее проективное покрытие не превышает 30 %, в отдельных случаях снижается до 20–25 %, остальная часть вытоптана, растительный покров низкорослый. Доля синантропных видов составляет до 50 % от общего числа видов. Всего в изученных растительных сообществах выявлено до 50 видов сосудистых растений из 45 родов и 23 семейств. Определены индикаторные виды синантропизации растительного сообщества: *Amoria repens* (L), *C. Persl*, *Poa annua* L., *Plantago major* L., *Polygonum aviculare* L. Степень трансформации растительного покрова на участках, подверженных рекреационной нагрузке, оценивается от умеренной до очень сильной. Дереворазрушающие базидиальные грибы обладают высокой чувствительностью к изменению климатических и антропогенных факторов, что позволяет использовать их как «тест-систему» для задач биоиндикации состояния древостоя. На участках леса с высокой рекреационной нагрузкой во всех охраняемых природных территориях выявлена общая тенденция сокращения видового богатства и разнообразия, подавление генеративной и конкурентной активности видов в сообществах дереворазрушающих грибов по сравнению с микокомплексами ненарушенных лесов. Результаты проведенных исследований состояния индикаторного вида наземных беспозвоночных (рыжих лесных муравьев рода *Formica*), продемонстрировали общие для всех изученных территорий тенденции. В контрольных зонах (условно ненарушенных) муравьи достигают максимального для своего вида развития семей и надсемейных структур. В условиях умеренной рекреации для муравьев также складываются вполне благоприятные условия. Полученные результаты оценки экологического состояния обследованных створов рек по зообентосу позволили охарактеризовать исследованные водотоки, несмотря на значительную рекреационную нагрузку, как «очень чистые». Результаты проведенных исследований видового состава населения птиц и численного соотношения различных видов птиц позволили оценить состояние природных комплексов исследованных территорий как удовлетворительное: критических значений нарушения, вызванных рекреационной нагрузкой, не достигают.

Таким образом, результаты проведенной оценки состояния природных комплексов региональных ООПТ в связи с рекреационной нагрузкой свидетельствуют о том, что в настоящее время при существующей антропогенной нагрузке в целом природные комплексы находятся в удовлетворительном состоянии, однако, деградации растительных комплексов на наиболее интенсивно посещаемых участках сигнализируют о необходимости принятия специальных мер по предотвращению развития этого процесса. Рекомендации, направленные на поддержание экологического баланса, разработаны конкретно для каждой ООПТ.

Полученные сведения о состоянии индикаторных объектов, определение характера и степени их изменений при начальной трансформации, вызванной воздействием человеческой деятельности, при продолжении исследований позволят выявить естественную динамику состояния ненарушенных природных комплексов, оценить характер и степень антропогенного воздействия на рекреационных участках. А с 2013 года контроль состояния природных комплексов будет осуществляться во взаимодействии с биосферным резерватом – Висимским заповедником, результаты многолетних наблюдений которого могут служить эталоном состояния ненарушенных территорий и быть использованы при сравнительном анализе для оценки происходящих изменений под действием все возрастающей рекреационной нагрузки в региональных ООПТ.

#### Литература

1. Кузнецова, И. А. Мониторинг состояния природной среды особо охраняемых природных территорий Свердловской области / И. А. Кузнецова и др. – Екатеринбург: ООО «УИПЦ». 2012. – 162 с.
2. Горчаковский, П. Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование // Экология. № 5. 1984. С. 3–16.

3. Большаков, В. Н. Ресурсы устойчивого развития горных регионов: глобальные вопросы, российские проблемы, уральская коллизия / В. Н. Большаков и др. // Устойчивое развитие горных территорий. № 2. С. 13–26. – Ростов-на-Дону: ООО «Аркол» 2009.

**Е. Ю. Иванчева, В. П. Иванчев**

(ФГУ «Окский государственный природный биосферный заповедник»,  
г. Рязань, Россия)

### **ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ НЕРЕСТОВЫХ СКОПЛЕНИЙ РЫБ В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ ОКИ КАК ПРИМЕР МОНИТОРИНГА В ОКСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ**

Известный российский деятель в области охраны природы Г. А. Кожевников [1], много сделавший в разработке программы ведения научной работы в заповедниках, писал, что конечной целью этой работы является «изучение законов эволюции органического мира», а исследование постепенных изменений организмов в связи с изменениями окружающей среды потребует длительного времени. Так, даже 40-летний мониторинг за нерестовыми скоплениями рыб на базе Окского заповедника еще не позволяет нам дать объяснение всем закономерностям динамики основных популяционных параметров рыб в изучаемых нерестовых скоплениях. Но благодаря длительным наблюдениям мы смогли, например, понять, как влияет изменение землепользования на структуру рыбного населения в нерестовых скоплениях в среднем течении Оки

В пойме среднего течения Оки близ устья р. Пра (Спасский район Рязанской области) регулярные исследования нерестовой части рыбного населения проводятся каждую весну (апрель–май) с 1970 г. по настоящее время. Район исследования входит в Ижевское расширение поймы Оки, которая простирается на десятки километров и считается одним из самых крупных пойменных расширений Центральной России [2]. Лесистая, болотистая местность способствует длительному функционированию пойм. Высокая степень меандрирования рек Пры и Оки влияет на образование стариц и пойменных озёр, что расширяет нерестовые и нагульные площади фитофильных видов рыб. В таких водоёмах создаются благоприятные условия для развития большого количества гидробионтов [3], обеспечивающего трофическую базу как молоди рыб, так и производителей.

Цель работы: осуществление мониторинга основных популяционных параметров рыб в нерестовых скоплениях в среднем течении Оки.

Анализ включает определение соотношения видов, половой и возрастной структуры, темпа роста, относительной численности, абсолютной и относительной плодовитости различных видов рыб. Анализ параметров рыб проводили, сравнивая их по следующим четырём периодам: I – 1970–1980 гг. II – 1981–1990 гг.; III – 1991–2000 гг.; IV – 2001–2010 гг. Рыбы, отловленные мелкими сетями, учитывались отдельно.

Всего отловлено 30 видов рыб, принадлежащих к 21 роду, 8 семействам и 5 отрядам.

В уловах крупными сетями доминирующее положение (доля вида более 10 %) занимали 5 видов: густера *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758), язь *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758), лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), плотва *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) и синец *Abramis ballerus* (Linnaeus, 1758). В различные периоды наблюдений только два вида постоянно удерживали доминирующее положение: густера и лещ, другие же, оставаясь многочисленными, могли переходить в положение субдоминантов (доля вида более 5 %). Так, синец являлся субдоминантом в I и II периодах, плотва – во II, язь в – в III и IV. Из других видов субдоминирующее положение в IV периоде занимали

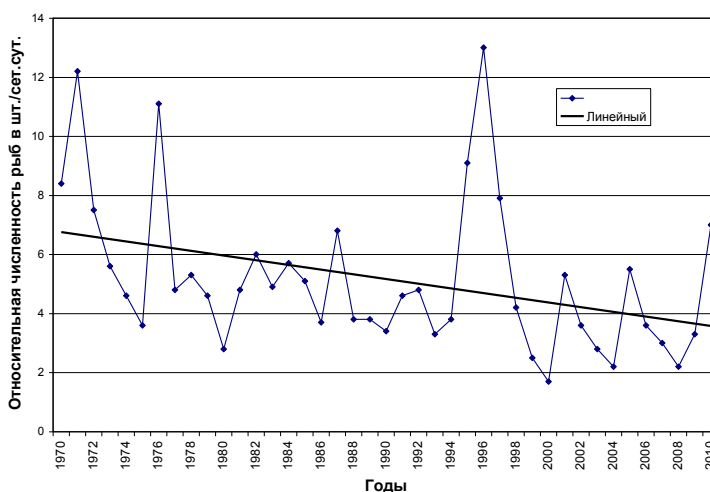
белоглазка *Abramis. sapa* (Pallas, 1814) и щука *Esox lucius* Linnaeus, 1758, а во II и III был субдоминантом окунь *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758.

В уловах в 1998–2008 гг., когда применяли и мелкие сети, доминирующий комплекс составили лещ, густера, синец и плотва, субдоминирующий – белоглазка, язь, окунь, красноперка *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) и чехонь *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758).

В IV периоде в отдельные годы доминирующее и субдоминирующее положение занимал подуст *Chondrostoma variable* Jakowlew, 1870.

При проведении анализа динамики относительной численности выяснено, что в первом периоде она составила  $6,5 \pm 0,91$ , во втором –  $4,8 \pm 0,40$ , в третьем –  $5,5 \pm 1,12$  и в четвертом –  $3,9 \pm 0,50$  шт./сет.сут. (рисунок) Необходимо отметить, что при общем падении численности рыб наблюдается кажущееся увеличение численности в III периоде. На самом деле увеличение произошло вследствие сужения акватории в 1995–1997 гг., когда уровни половодья в 1995 и 1996 г. были крайне низкими, а в 1997 г. разлив полностью отсутствовал. Рассмотрим вероятные причины уменьшения численности рыб. Доминирующие и субдоминирующие виды являются фитофилами и пойма, как уже было сказано, – местом нереста. Но в настоящее время пойменные луга не обкашиваются, зарастают шиповником и не используются фитофильными рыбами в качестве субстрата для нереста. Т. е. происходит уменьшение нерестовых площадей.

Рассмотрена динамика наиболее массовых видов рыб. Отмечено, что подуст начал наращивать численность с 2004 г.: если в I периоде доля его составляла 0,5 %, во II – 0,07 %, в III – 0,8 %, то в IV – 3,1 %. В 2010 г. он вошел в доминирующий комплекс. Вероятно, увеличение его численности связано реолиготрофированием водоемов, вследствие которого создаются условия для нереста этого реофильного вида.



Динамика относительной численности нерестовых скоплений в среднем течении Оки в 1970–2010 гг.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. В течение анализируемого периода отмечено уменьшение общей относительной численности нерестовой части рыбного населения. В основном это определяется существенным уменьшением относительной численности фитофильных видов – язя, синца и леща. Вероятной причиной этого может быть уменьшение нерестовых площадей вследствие прекращения сенокосения и зарастания пойменных лугов.

2. Характерно уменьшение доли старших возрастных групп (кроме перечисленных видов) для плотвы, щуки и густеры

3. Вследствие этого в нересте стали участвовать возрастные когорты производителей, ранее не наблюдавшиеся, или доля которых была менее



существенной. Вклад их в популяцию по сравнению со старшими гораздо меньше, вследствие чего численность этих видов также снижается.

4. Среди видов доминирующего комплекса наиболее стабильным видом оказалась густера: ее численность и уровень воспроизводства не изменились.

5. В последние годы отмечено увеличение видов реофильного комплекса (подуста, жереха и др.), что, по-видимому, связано с процессами реолиготрофирования водоемов, вследствие неиспользования сельскохозяйственных полей и, соответственно, удобрений, смываемых в реки.

#### Литература

1. Кожевников, Г. А. Как вести научную работу в заповедниках // Охрана природы. – 1928. – № 2. – С. 12–19.

2. Косякин, А. С. Приокские луга. – М.: Моск. рабочий, 1973. –128 с

3. Смирнова, С. М. Зоопланктон некоторых водоёмов Окского заповедника // Мониторинг редких видов животных и растений и среды их обитания в Рязанской обл. / Тр. Окского заповедника. Вып. 26. – Рязань. – 2008. – С. 196–211.

**Ю. П. Краснобаев**

*(ФГБУ «Жигулевский государственный природный биосферный заповедник им. И. И. Спрыгина», г. Жигулевск, Россия)*

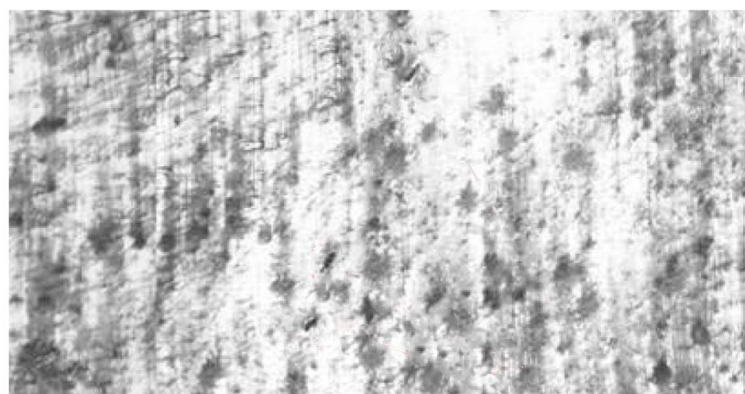
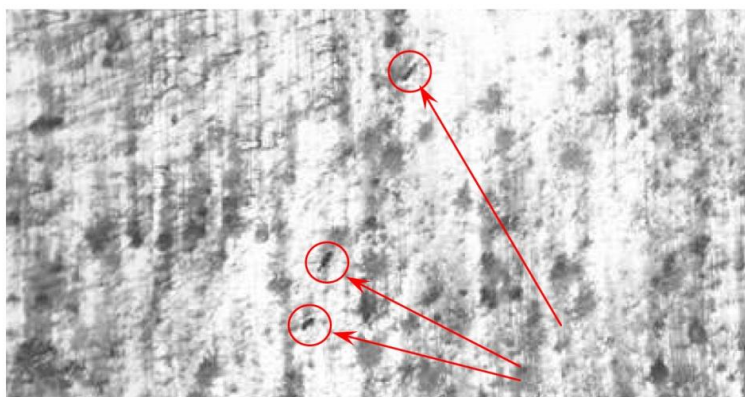
### **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОТОПАРАПЛАНОВ В УЧЕТЕ КРУПНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

Традиционно для учета крупных млекопитающих в Самарской области использовались вертолеты (как правило, марки Ми-8). В силу ряда причин (прежде всего, дороговизна услуг вертолета) учеты с воздуха проводились в Жигулевском заповеднике последний раз в 1987 году. Определение численности (расчетной) крупных млекопитающих осуществляется ежегодно посредством зимних маршрутных учетов (ЗМУ).

Оценка численности крупных млекопитающих по итогам ЗМУ носит только оценочный характер и не позволяет в полной мере представить себе размещение животных по территории заповедника. По этой причине было принято решение о проведении пробных учетов с применением мотопарапланов.

Впервые мотопарапланы в Жигулевском заповеднике начали использоваться в 2011 году с целью профилактики и своевременного обнаружения очагов природных пожаров. Применение данной технологии оказалось достаточно эффективным. Привлекательными качествами мотопарапланов являются: низкая высота пролета, мобильность (вылет «по вызову» через 40 минут – 1 час), невысокая стоимость.

Учеты млекопитающих проводились с 15 по 18 февраля 2013 года с применением двух мотопарапланов. Высота пролета составляла от 100 до 400 м, скорость полета – 30 км/ч. Применение двух мотопарапланов необходимо было для получения максимально достоверных данных о численности и местонахождении учитываемых животных. Во время учетов велась видео- и фотосъемка, проводились визуальная фиксация животных учетчиками и фиксирование с применением навигатора мест обнаружения животных. Идентификация животных без визуальных наблюдений была бы достаточно проблематичной (рисунок).



Результаты учета вызвали огромное недоумение отсутствием животных в горной части заповедника, хотя по натурным исследованиям на северной границе заповедника поковы кабанов (да и сами особи) наблюдались.

В целом по результатам учетов зафиксировано: 32 лося, 6 кабанов, 2 косули и 2 орлана-белохвоста.

Материалы ЗМУ, выполненных в конце 2012 года (протяженность 75,5 км.), приведены в таблице.

#### Результаты зимнего маршрутного учета

Вид	Плотность населения (особей на 1000 га) по результатам ЗМУ	Численность (расчетная) на территории заповедника (особей)	Среднемноголетние данные по численности на территории заповедника (особей)*
Кабан	1,6	140	77,5
Лось	0,16	84	57,4
Косуля	0,00	0	0,0
Волк	0	6	0,9
Рысь	0,00	0	0,1
Лисица	0,57	30	16,7
Куница	0,22	8	8,4
Ласка	0,00	0	0,2
Горностай	0	6	1,7
Белка	0,4	16	20,0
Зяец-беляк	4,8	34	100

за последние 10 лет (2001–2012 гг.)

В целом результаты пробных учетов с использованием мотопарапланов показали одновременно перспективность подобной работы и выявили ряд недостатков:

1. Необходимо использовать другую видео- и фототехнику, поскольку использованная аппаратура во время проведенных учетов не позволяла в полной мере идентифицировать животных.

2. Для получения полноценной картины о численности и распределению по территории крупных млекопитающих целесообразно применить аппаратуру, фиксирующую инфракрасное излучение.

*М. А. Патова, Р. А. Иванов, И. В. Курбатов  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

## **ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Общепризнанным фактом является то, что одним из главных направлений территориальной охраны биоразнообразия в России является система особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

В настоящее время в градостроительной практике сложилась ситуация недооценки роли охраны биоразнообразия для обеспечения экологической безопасности территорий. При этом часто в материалах градостроительных проектов особенности определенных ООПТ учитываются не всегда, а зачастую в процессе проектирования выявляются определенные неточности и ошибки в самом природоохранном законодательстве.

Следуя выдержкам п. 4, ст. 2 Федерального Закона «Об особо охраняемых природных территориях» особо охраняемые природные территории необходимо учитывать при разработке территориальных комплексных схем, схем землеустройства и районной планировки (в настоящем документе территориального планирования) [1].

Градостроительный кодекс (ГК РФ) определяет ООПТ как зоны с особыми условиями использования территории и вместе с тем определяет основные принципы законодательства в области градостроительной деятельности в отношении ООПТ (осуществление градостроительной деятельности с соблюдением требований сохранения объектов культурного наследия и особо охраняемых природных территорий, гл. 1, ст. 2 ГК РФ) [2]. В целях защиты особо охраняемых природных территорий от неблагоприятных антропогенных воздействий на прилегающих к ним участках земли и водного пространства могут создаваться охранные зоны или округа с регулируемым режимом хозяйственной деятельности, при этом имеется целый ряд противоречий между природоохранным и градостроительным законодательством. Так, в ряде муниципальных образований населенные пункты находятся в границах ООПТ, при этом никаких изменений режима охраны не предусмотрено. Соответственно, контроль за соблюдением режима ООПТ затруднителен.

Например, в городском округе Богданович Свердловской области, функционируют два государственных заказника регионального значения: ландшафтный заказник «Куртугуз» и комплексный охотничий заказник Богдановичский, которые занимают приблизительно 50 % территории городского округа. Согласно Постановлению Правительства Свердловской области [3], в котором дается описание границ заказников, однозначно можно сделать вывод о том, что, помимо самих объектов охраны, в границах присутствуют и 9 населенных пунктов общей численностью 8,5 тысяч человек; магистральные инженерные сети федерального значения (магистральный газопровод высокого давления, воздушные линии электропередач от 110 до 500 кв.), участок федеральной трассы Екатеринбург – Тюмень, дороги регионального и местного значения и ветка транссибирской

железнодорожной магистрали, сельскохозяйственные угодья и пр. Согласно Постановлению заказник организован без создания юридического лица на региональном уровне и смены категории земли, на которой расположен заказник, на категорию «земли особо охраняемых территорий и объектов» [4] (в соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации). При этом происходит подмена компетенции регионального и федерального уровней в виду наложения ограничений и природоохранных регламентов на объекты федерального значения. Вместе с тем в Постановлении четко прописаны регламенты и ограничения по использованию территорий и хозяйственной деятельности. Таким образом, данные ограничения распространяются и на территорию всех объектов в границах заказников, что препятствует развитию как самого городского округа, так и соблюдению природоохранных функций в границах заказника.

Вместе с тем были выявлены и опасности для ООПТ в части последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера. Почти вся территория заказников находится в 30-километровой зоне отчуждения Белоярской АЭС, которая находится в соседнем городском округе, помимо этого в г. Богданович, располагается склад зенитно-ракетных комплексов, и 5-километровая зона поражения от взрывоопасного объекта перекрывает и сам город Богданович и часть ландшафтного заказника Куртугуз [5].

Единственным выходом из сложившейся ситуации в проекте генерального плана городского округа Богданович [5] было предложено простейшее решение:

1. Исключить территории Федеральных объектов капитального строительства и территории населенных пунктов из границ заказника путем внесения предложений по изменению Постановления Правительства Свердловской области, в которых описывается статус, компетенции и границы заказников;

2. Изменить категорию земли в границах заказника на категорию особо охраняемых территорий и объектов, путем перевода земель из одной категории в другую после утверждения генерального плана на местном и региональном уровне.

Таким образом, были созданы предпосылки к устранению вышеописанных законодательных ошибок в области охраны ООПТ в городском округе Богданович.

Несколько похожие проблемы выявляются и при разработке документации по территориальному планированию в Нижегородской области.

Во время разработки генерального плана городского поселения г. Сергач были выявлены несколько ООПТ регионального значения, одной из них является «Водоем с колонией чаек в г. Сергач», который находится в промышленной зоне города, близ Сергачского сахарного и дрожжевого завода. Особенностью данной ООПТ является своеобразный симбиоз антропогенной составляющей города и элементов животного мира, чайки, гнездящиеся в колонии на озере, питаются необработанной продукцией, хранящейся на открытых складах и хранилищах завода. Несмотря на взаимовыгодное сосуществование, такое соседство несет и непоправимый вред самой ООПТ: естественный уклон рельефа местности, создает условия для стока ливневых вод с загрязненной территории предприятия в озеро.

Основываясь на данных топографических изысканий, в проектных положениях генерального плана было сделано и разработано предложение по созданию системы ливневой канализации и отводу ливневых осадков с территории предприятия в самотечные коллекторы городской канализации в обход ООПТ.

Несмотря на правильность принятых решений, данные предложения остались лишь рекомендательными, т. к. ГК РФ предусматривает наложение определенных проектных решений лишь в области компетенции органов местного самоуправления и на территории, находящейся в муниципальной собственности, а территория завода находится в собственности третьих лиц, что вызывает определенный конфликт интересов.

Интересная ситуация разворачивается и в Воротынском районе Нижегородской области. В настоящее время идет разработка генерального плана городского поселения р. п. Васильсурск. Не секрет, что в последние годы идет активное

обсуждение вопроса поднятия уровня Чебоксарского водохранилища до проектной 68-метровой отметки, в зону затопления и подтопления которой входит и территория муниципального образования.

Основываясь на собранных исходных данных, проектной организацией было обнаружено, что в зону затопления и переработки берега входят две ООПТ – Священная Марийская Сосна Цепельская и священная марийская роща Арпынгель. В 2012 году была завершена разработка предварительного варианта проекта «Строительство Чебоксарской ГЭС на реке Волге», в части, касающейся поднятия уровня Чебоксарского водохранилища до отметки нормального подпорного уровня 68 метров. Согласно третьему тому проекта «Оценка воздействия на окружающую среду» [6] были выделены ценные территории, подлежащие сохранению, в состав которых попали и вышеперечисленные ООПТ, там же были запланированы мероприятия по инженерной защите территорий в районе р. п. Васильсурск и с. Хмелевка, при этом подробное описание мероприятий отсутствует.

Авторами генерального плана, основываясь на положениях проекта, был сделан вывод о необходимости строительства берегоукрепительных сооружений на территории муниципального образования. При этом остается открытым вопрос о компетенции генерального плана в отношении берегоукреплений. Стоимость одного погонного метра берегоукреплений может достигать до одного миллиона рублей, плюс дополнительные затраты на проектные работы. Естественно в поселковой администрации средств на столь затратные работы нет. Нет необходимых средств и в районной администрации.

Вывод: строительство берегоукреплений будет финансироваться либо из регионального бюджета, либо из частных источников. Значит, мероприятия, запланированные в генеральном плане, будут носить рекомендательный характер, т. к. утверждаемыми и обязательными к исполнению являются предложения по развитию объектов местного значения, финансируемые из бюджета самого поселения.

Таким образом, в ряде субъектов Российской Федерации проводятся работы по выведению ООПТ из границ населенных пунктов, предложения по территориальному планированию могут стать предпосылками для внесения изменений в паспорта памятников природы. Но, тем не менее, зачастую в компетенцию документов территориального планирования не входят большинство правильных и обоснованных решений по охране ООПТ различных уровней. Возможной рекомендацией для решения подобных спорных вопросов могут стать совершенно иные проекты, которые будут объединять в себе возможности документов территориального планирования и возможности различных проектов экологической направленности, в которых центральным вопросом будет являться именно экологическая безопасность муниципальных образований, в частности меры по защите ООПТ в контексте устойчивого развития территорий.

#### Литература

1. Российская Федерация. Законы. Об особо охраняемых природных территориях [Электронный ресурс] : [федер. закон Рос. Федерации от 14.03.1995 № 33-ФЗ] : [ред. от 25.06.2012]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство.
2. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : [федер. закон Рос. Федерации от 07.05.1998 № 73-ФЗ] : [ред. от 30.12.2012]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство.
3. Свердловская область. Правительство. Об утверждении положений о государственных зоологических охотничьих заказниках в Свердловской области [Электронный ресурс] : Постановление правительства Свердловской области от 27.03.2007 № 254-ПП. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство.
4. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : [федер. закон Рос. Федерации от 25.09.2001 № 136-ФЗ] : [ред. от 30.12.2012]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство.

5. Свердловская область. Дума городского округа Богданович. Об утверждении генерального плана Городского округа Богданович [Электронный ресурс] : Решение думы городского округа Богданович от 29.03.2012 № 98. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство.

6. Строительство Чебоксарской ГЭС на реке Волге» в части, касающейся поднятия уровня Чебоксарского водохранилища до отметки нормального подпорного уровня 68 метров : Предварительный вариант материалов, Оценка воздействия на окружающую среду, Книга 3, 0272-000-ОВОС-1.1.03/12.10.2012, ОАО Инженерный центр энергетики Поволжья. – Нижний Новгород, 2012. – 168 с.

**К. В. Литвинов**

*(ФГБУ «Астраханский Орден Трудового Красного знамени государственный природный биосферный заповедник», Астрахань, Россия)*

### **НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В БИОСФЕРНЫХ ЗАПОВЕДНИКАХ ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА: КООРДИНАЦИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ**

С момента создания заповедной системы на научные отделы заповедников была возложена задача комплексного изучения животного и растительного мира на охраняемой территории, тенденций его развития, определение основных угроз и т. д. В настоящее время все острее встает проблема не востребоваемости или слабой востребованности научных исследований, проводимых на охраняемых территориях. Как правило, основное внимание на местах ранее уделяли изучению тех проблем, которые послужили причиной создания резервата (редкие виды или их группы, экосистемы в целом (Баргузинский заповедник – сохранение соболя, Астраханский заповедник – водоплавающие птицы). После изучения первоочередных проблем, исследования продолжали как «вглубь», так и «вширь», получая целостную картину состояния и тенденций развития биоты в заповедниках, взаимовлияние и взаимозависимость ее отдельных компонентов.

В прошлом столетии координацию и контроль научных исследований осуществляли те органы, в чьем ведении находились заповедники. С созданием ВНИИ охраны природы и заповедного дела эта функция перешла к нему. В задачи института входило не только определение направлений наиболее востребованных государством исследований, но и разработка единых методик их проведения, последующий анализ и обобщение полученных данных. Подобный механизм мог обеспечить получение научного знания, охватывающего целые регионы Советского Союза, от выявления путей миграции водоплавающих птиц до особенностей биологии волка в различных частях ареала.

В настоящее время научные отделы большинства заповедников действуют исходя из собственных интересов, а зачастую основываясь на специальности того квалифицированного исполнителя, который имеется в штате учреждения. Незначительные оклады научных сотрудников не позволяют привлечь специалистов высокого уровня, либо вынуждают задействовать их на ограниченный период (по договорам, на условиях совместительства и т. д.), что не может не сказаться на качестве исследований. При этом каждый исполнитель самостоятельно определяет наиболее подходящие ему направления исследований и применяемые методики, что зачастую может препятствовать сравнительному анализу данных, полученных на разных территориях. Ограничен и обмен информацией между научными отделами соседних территорий в силу разобщенности ООПТ и отсутствия единого координирующего центра.

К сожалению, нет и у государства внятного запроса на направления научных исследований. В пользу этого говорит тот факт, что одним из основных критериев оценки работы научного отдела служит число публикаций. Однако в расчет не

принимается ни их направленность, ни глубина и качество проведенных работ, ни их значимость. Таким образом, налицо отсутствие скоординированных научных исследований, необходимых как государству, так и непосредственно самим территориям. В настоящее время существующая сеть ООПТ с действующими научными отделами способна решать гораздо более масштабные задачи, чем изучение «своих» локальных территорий.

Очевидно, что на настоящем этапе воссоздание схемы, существующей в прежние годы (единый крупный центр, координирующий всю деятельность научных отделов), потребует значительных усилий и окажется «громоздкой» и слабо приспособленной к современным условиям структуры.

Более логичным представляется создание единой информационной площадки, позволяющей объединять усилия необходимых специалистов на избранном направлении, координировать их действия и выполнять исследования по единым методикам в нескольких ключевых точках (резерватах) специально созданной для этой работы группой специалистов.

Существенным преимуществом системы ООПТ России является наличие практически в каждом научном отделе специалистов различных областей знаний, что позволяет проводить комплексные научные исследования. Так, в отношении Волжского бассейна совместными усилиями, помогая друг другу кадрами, можно провести целый ряд исследований, имеющих важное хозяйственное значение. К числу таких исследований может относиться в частности изучение причин изменений ихтиофауны Волжского бассейна, прогнозирование влияния этих изменений на экосистему в целом. В подобном исследовании могут быть задействованы не только ихтиологи, но и гидрологи, гидробиологи и другие специалисты.

Таким образом, предполагается создание некоего подобия системы грантов, позволяющей объединить «профильных» специалистов для решения конкретных задач более высокого уровня.

***М. Н. Косарев, Н. М. Сайфуллина***

*(БЗ «Башкирский Урал», Республика Башкортостан, Россия)*

### **ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ УНИКАЛЬНОГО ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА «БАШКИРСКИЙ УРАЛ»**

11 июля 2012 года в Республике Башкортостан образован первый комплексный биосферный резерват «Башкирский Урал» площадью 345 тыс. га, объединивший заповедник «Шульган-Таш», национальный парк «Башкирия», природный парк «Мурадымовское ущелье», заказники «Алтын Солок» и «Икский». С этой территорией связаны уникальные археологические находки мирового значения и культурно-исторические традиции башкирского народа. В культурно-этнографическом плане она относится к древнейшему юго-восточному комплексу. Его ярким проявлением является космогоническая мифология, сохранившаяся в башкирских преданиях, мифологическом цикле эпосов, архаических обрядах. Ядром этого комплекса является культ пещеры Шульган-Таш (Каповой), сохранившийся со времен каменного века по настоящее время.

Археологические памятники (пещеры Шульган-Таш, Байсланташ, Старо-Мурадымовская и др.) указывают на существование многообразных реликтовых проявлений в духовной и материальной культуре. Мировую известность пещере Каповой (Шульган-Таш) принесло открытие в ней в 1959 г. А. В. Рюминым наскальной живописи. В четырёх залах Каповой пещеры к настоящему времени зафиксировано около двухсот изображений, сделанных охрой, углем, гравировкой, их возраст составляет 15–16 тыс. лет. Это рисунки мамонтов, лошадей, иных зверей,

антропоморфные изображения, геометрические знаки. Изображения аналогичны живописи пещер Франции и Испании, но отличаются большей долей условных знаков. Для Центральной и Восточной Европы рисунки уникальны. В пещере зафиксированы следы разнообразных обрядов и приношений. В последние годы найдены захоронения человека эпохи металла. Пещера на протяжении многих тысячелетий была святилищем.

Легенды, связанные с Каповой пещерой, являются важной частью башкирской культуры. В древнейших эпосах «Урал-батыр», «Акбузат», «Конгур Буга», «Акхак Кола», «Кара Юрга» пещера и озеро Шульган описываются как центр мира и вход в подземный/подводный мир. Почитание пещеры сохраняется и поныне.

В Старо-Мурадымовской пещере (природный парк «Мурадымовское ущелье») обнаружены изображения мезолитического времени. 2 группы рисунков в виде 11 птице-антропоморфов, сделанные охрой, частично покрыты натёками. Найдены ещё 3 группы реликтов рисунков под кальцитовым натёком. Возраст изображений по радиоуглеродной датировке – 8–7 тыс. лет до н. э. С пещерой связано поверье – даровать детей бездетным женщинам, она почитается по настоящее время.

На территории резервата расположен ещё ряд археологических памятников:

– пещера Барсучья Нора (национальный парк «Башкирия») – один из древнейших пещерных памятников на Урале. Здесь найдены орудия мустьерского времени из кремня и кости шерстистого носорога, лошади, пещерного медведя, пещерного льва;

– пещера Кульюрт-Тамак (Космонавтов) (заповедник «Шульган-Таш»). Обнаружен культурный слой эпохи верхнего палеолита древностью 15–16 тыс. лет и кости древних животных эпохи последнего оледенения;

– пещера Балатукай (Безымьяная) (национальный парк «Башкирия»). Описаны 2 культурных слоя эпохи верхнего палеолита (12 и 13,5 тыс. лет) с коллекцией каменных, костяных изделий и костей древней фауны и керамикой раннего железного века;

– пещера Байсланташ (Акбутинская) (национальный парк «Башкирия»). Пещера заселялась, начиная с эпохи верхнего палеолита до эпохи средневековья. В поздний период каменного века и в эпоху раннего железа пещера служила культовым местом. Собрание находок верхнего палеолита является одним из богатейших на Южном Урале;

– пещера Муйнак-Таш (Театральная) (национальный парк «Башкирия»). Выявлены стоянки эпохи верхнего палеолита и бронзового века. Согласно башкирскому эпосу «Идукай и Мурадым», сын Урал-батыра Идель спрятал меч своего отца на дне реки Агидель (Белой), а вблизи этого места установил знак – скалу, имеющую вид вертикальной колонны – останца «Чертов палец»;

– озеро Йылкысыккан (Шульган) (заказник «Алтын Солок»). Карстовое озеро, соединенное со спелеосистемой Каповой пещеры. С ним связаны эпосы «Акбузат», «Конгур Буга», «Акхак Кола», «Кара Юрга», где озеро представляется как вход в подводный мир. Название водоёма посвящено выходу из него крылатого коня Акбузата. Почитание озера сохраняется до сих пор;

– гора Масим (заказник «Алтын Солок»). Название горы связано с именем легендарного хана Масима, который объединил башкирские племена в эпоху средневековья. Гора является священной для местных башкир.

В биосферном резервате ведется охрана генофонда бурзянской бортовой пчелы и восстановление уникального народного промысла башкир – бортничества. Популяция среднерусской медоносной пчелы появилась на Южном Урале в послеледниковое время. Бортовое пчеловодство на территории современной Башкирии зародилось около полутора тысяч лет назад. При сравнении предметов, извлеченных из погребений финно-угров V–VI веков на территории Бирского могильника, установлена их полная идентичность инструментарию современных башкирских бортевиков.



В средние века бортничество было широко распространено в европейских лесах, но впоследствии исчезло из-за вырубki лесов и перехода к другим формам пчеловодства. На территории биосферного резервата обитают последние известные популяции среднерусской расы диких пчел (*Apis mellifera mellifera* L.), поселившейся здесь в дуплах деревьев в IV–V веках н. э. Здесь можно увидеть все ступени развития пчеловодного промысла от бортничества до современного пасечного пчеловодства.

Перед биосферными резерватами ставятся задачи сохранения и популяризации исторического, этно-культурного и природного наследия, развития форм неистощительного природопользования и содействия устойчивому социально-экономическому развитию региона. Развитие экологического, этно- и агротуризма, поддержка и развитие бортничества, ставшего рентабельным из-за маркетинга бортевого мёда, органично вписываются в реализацию задач резервата «Башкирский Урал». Проблемы сохранения уникального историко-культурного наследия на территории биосферного заповедника «Башкирский Урал» многоаспектны, перспективы разрешения многих из них обнадеживающие.

В настоящее время круглосуточной охраной, в том числе с применением технических средств обеспечена из 6 пещер с культурным слоем только Капова пещера. Две пещеры являются экскурсионными. По оборудованному экскурсионному маршруту в пещере Шульган-Таш в 2012 году прошло 35 802 посетителя, 98 % экскурсантов демонстрируются копии лучших композиций в зоне переменного режима Каповой пещеры. Нагрузки в пещере регулируются в соответствии с научно-обоснованными нормативами, выработанными в ходе 35-летних комплексных исследований пещеры.

Старо-Мурадымовская пещера оснащена решёткой, уровень посещений экскурсантами – около 1 тыс. чел. в год. Пещера нуждается в профессиональной очистке от плесни, развившейся на органике, внесённой в неё в период стихийного туристического использования.

Перечисленные объекты историко-культурного наследия входят в состав особо охраняемых природных территорий и защищены их режимом в разной степени. Наиболее уязвимы памятники в заказнике «Алтын Солок», но в текущем году в заказнике появится собственный штат охраны (5 единиц), кроме того, Министерством культуры Республики Башкортостан продвигается «Концепция создания историко-археологического, ландшафтно-спелеологического музея-заповедника «Шульган-Таш», идея которого имеет поддержку у руководства республики. Музей-заповедник поможет в организации этнотуризма, в популяризации эпического наследия башкирского народа.

Разрабатывается проект охранной зоны Каповой пещеры. Готовится заявка на включение территории заповедника «Шульган-Таш» в список Всемирного Наследия ЮНЕСКО по смешанной номинации.

Труднейшая из проблем сохранения палеолитической живописи – возможность закрепления рисунков. Надежного метода не найдено: опробовались гидрофобные составы, частично регулируется микроклимат для снижения количества конденсата на рисунках, делалась малоуспешная попытка регулирования части стока через пещерный массив в районе композиции Лошадки. Поскольку изображения выполнены на пористом кальците, не только смыв, но и пересыхание скального массива может вызвать отшелушивание рисунков. Для оперативного учёта и корректировки колебаний микроклимата в Каповой пещере при финансовой поддержке Минприроды России в текущем году заповедник «Шульган-Таш» планирует начать формирование автоматической системы мониторинга.

Проблемы развития бортничества – древнего народного промысла – связаны, прежде всего, с продолжающейся с 1960-х годов метизацией пчёл. С ростом транспортной доступности горнолесной зоны участились случаи официально запрещённого ввоза инородных пчёл. Метизация бурзянской бортовой пчелы местами достигла 10 % – это реальная угроза её генофонду. Помесные пчелы менее приспособлены к условиям Южного Урала. С «пришлыми» пчелами появились

болезни, наносящие сейчас серьезный урон. Усиление контрастности местного климата, появление мобильной связи в последнее десятилетие также подрывает адаптивные способности пчёл. Проблемы охраны генофонда «бурзянки» в резервате решаются расширением зоны чистопородного разведения и появлением в заказнике «Алтын Солок» («Золотая Бортъ») инспекции охраны.

При организации посещения всех объектов историко-культурного наследия остро необходима действенная пропаганда и бережное обустройство во избежание замусоривания, порчи и изъятия артефактов. Замусоривание – самая заметная «на глаз» проблема резервата.

Для биосферного резервата «Башкирский Урал» характерно, что его деятельность пока поддерживается и руководством региона, и общественностью, и населением. Как новый биосферный резерват, мы ещё не успели наделать ошибок и имеем шанс для гармоничного развития.

**В. Б. Темнухин**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ САНИТАРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В НАСАЖДЕНИЯХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА**

Санитарно-оздоровительные мероприятия, включающие в себя в частности сплошные и выборочные санитарные рубки леса, очистку леса от захламлённости и прочее, являются единственными разрешёнными на ООПТ всех категорий и всех административных уровней.

Нормативами определено, что эти мероприятия направлены на ограничение распространения вредителей и болезней леса, локализацию их очагов, предотвращение экономического ущерба лесному хозяйству, вызываемого развитием вредителей, болезней леса и другими негативными факторами естественного и антропогенного происхождения. Кроме того, указано, что санитарно-оздоровительные мероприятия составляют комплекс мер, подразумевая для достижения максимальной эффективности отказ от применения отдельных их видов.

Однако сложившаяся практика проведения санитарно-оздоровительных мероприятий как в лесонасаждениях на ООПТ, так и в эксплуатационных лесах бассейна Волги весьма далека от нормативных требований.

Как показывают наблюдения последних лет, из всего комплекса мероприятий широко применяются лишь санитарные рубки, особенно сплошные, что объясняется отнюдь не заботой о биологической устойчивости лесонасаждений, а стремлением в короткие сроки и на вполне легальной основе пройти рубкой ценные не только в природоохранном, но и в промышленном отношении лесные массивы. Фактически санитарная рубка сводится к подневольной-выборочной рубке главного пользования, имеющей целью заготовку товарной древесины. При этом исключительный лесопромышленный интерес ввиду близости рынков сбыта заготовленных лесоматериалов представляют ООПТ в границах поселений или на смежных с ними землях, занятых лесонасаждениями.

Примером такого воздействия может послужить рубка, выполненная зимой текущего года в парке культуры и отдыха, г. Гороховец (Владимирская область), который является памятником природы местного значения, а также объектом культурного наследия как древнеславянский могильник. В этом парке без достаточного обоснования было вырублено 37 деревьев, в том числе 34 сосны возраста 110–130 лет. Причём, судя по состоянию пней, сухостойными на момент рубки были не более 11 деревьев. Все вырубленные сосны имели диаметр ствола в комле более 40 см. Кроме того, при освидетельствовании места рубки были обнаружены в смежных

насаждениях ещё 39 деревьев, отведённых в рубку, в том числе 30 сосен, из которых 11 были в хорошем, а 10 – в удовлетворительном состоянии. Принятая технология рубки никак не учитывала природоохранный статус насаждения. Отвод деревьев в рубку и контроль её исполнения проводили специалисты лесного хозяйства Владимирской области, хотя подвергнутое рубке насаждение не отнесено к лесному фонду. Прокуратурой Гороховецкого района по факту проведения данной рубки проводится расследование.

Не лучше обстоит дело и с очисткой леса на ООПТ от захламлённости. Так, не менее 20 лет назад сотрудниками Института лесоведения РАН было установлено, что для нормального функционирования леса необходимы объёмы валежа от 90 до 205 м<sup>3</sup>/га, причём пропорционально распределённые по стадиям разложения. Несмотря на своевременное опубликование этих данных в открытой печати, они странным образом никак не отражены в действующих нормативных документах. Между тем практикуемое произвольное обращение с древесными остатками приводит к резким диспропорциям, следствием чего является уничтожение среды обитания одних организмов (в том числе грибов, проявляющих антагонизм по отношению к возбудителям наиболее опасных болезней леса) и создание благоприятных условий для чрезмерного развития других (в частности патогенной микофлоры).

Так стоит ли удивляться тому, что, как правило, агрессивность патогенов в результате деятельности по защите леса только увеличивается?

При этом само понятие эффективности рассматриваемых мероприятий в нормативах не приведено, методики её оценки не изложены.

Представляется, что исправить ситуацию с применением на ООПТ санитарно-оздоровительных мероприятий поможет следующее:

- более тщательная проработка, дополнение и уточнение нормативной базы с учётом современных научных данных и сложившейся практики;

- разработка и внедрение методики оценки эффективности санитарно-оздоровительных мероприятий на ООПТ;

- отказ от привлечения специалистов лесного хозяйства и ландшафтного дизайна, иных смежных отраслей к проектированию и выполнению санитарно-оздоровительных мероприятий на ООПТ, если эти специалисты не имеют дополнительно экологического образования и положительного опыта работы в природоохранной сфере;

- введение процедуры обязательной общественной экологической экспертизы планируемых санитарно-оздоровительных мероприятий и общественного освидетельствования насаждений после проведения таких мероприятий;

- введение временного запрета на проведение тех санитарно-оздоровительных мероприятий, которые осуществляются без согласования с общественностью и без привлечения независимых экспертов;

- создание опытных полигонов и производств для разработки и внедрения новационных технологий по формированию лесонасаждений повышенной устойчивости;

- специальная подготовка кадров для работы на ООПТ с учётом целевого назначения и правовых особенностей данных объектов.

Подготовку и переподготовку специалистов для эксплуатации ООПТ, первичную разработку новых природоохранных технологий целесообразно осуществлять на базе существующих кафедр ЮНЕСКО либо профильных подразделений вузов. Кроме того, для этих целей могут быть организованы специальные межрегиональные центры, которые в состоянии реализовать весь цикл образовательного процесса и научно-конструкторских изысканий: от зарождения самой научно-технической идеи до внедрения в практику природоохранной технологии как таковой.

Для обеспечения общественного контроля эффективности санитарно-оздоровительных мероприятий, проводимых на ООПТ, следует создать общественные (попечительские) советы на уровне сельского (городского) административного района

либо отдельного муниципального образования. Эти советы должны иметь возможность привлекать независимых экспертов и активистов из региональных, общероссийских и международных общественных экологических организаций.

## **СЕКЦИЯ 12**

**РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО –  
ИННОВАЦИОННАЯ ПЛОЩАДКА ДЛЯ ДИАЛОГА НАУКИ,  
ОБРАЗОВАНИЯ И ВЛАСТИ В ИНТЕРЕСАХ  
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ**

## КРУГЛЫЙ СТОЛ 2

### «МАЛЫЕ РЕКИ ГОРОДА: ОТ ВОЗРОЖДЕНИЯ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ»

**Н. Г. Баянов<sup>1</sup>, М. Ю. Кочеткова<sup>2</sup>**

(<sup>1</sup>Нижегородская лаборатория ФГБНУ ГосНИОРХ; <sup>2</sup>ФБУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений по ПФО», г. Н. Новгород, Россия)

#### СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ РЕК ЗАРЕЧНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА ГОРЬКОГО ПО НАБЛЮДЕНИЯМ 1934–1935 гг.

Представлены данные по малым рекам, протекающим в пределах территории заречной части г. Нижнего Новгорода (бывшего г. Горького): Черная, Левинка и Ржавка с их притоками. Архивные материалы были любезно предоставлены ФГУ «ТФИ по Приволжскому федеральному округу». Работы производились существовавшей в 1930-е годы организацией «Коммунстрой».

**Речка Чёрная.** Протекает в северной части города. Общее направление (от верховьев до пос. Высоково) – северо-восточное, далее оно меняется на восточное, и лишь устьевая часть реки, именуемая Истоком, имеет юго-восточное направление. Протяженность – около 25 км. Начинаясь в Березковских болотах, р. Чёрная проходит через лесные массивы, в значительной части вырубленные. С левой стороны, в верхнем течении к речке прилегает довольно крупное по площади Гонобобельное болото. В верхней части речки пойма узкая, по мере приближения к пос. Высоково ширина её увеличивается до 150–200 м, и она становится резко выраженной. При выходе речки на волжскую пойму морфологические черты её вновь сглаживаются, уклоны становятся ничтожными, берега более узкими и пологими, извилистость уменьшается. С правой стороны в речку впадает «приток», идущий от оз. Лунского. Указанные характерные черты речки сохраняются до впадения её в р. Волгу у Сормовского затона.

Таблица 1

#### Сток р. Чёрной по месяцам

1934 – 1935 годы						
	XI	XII	I	II	III	IV
Сток, м <sup>3</sup>	274 600	254 500	167 500	115 000	122 700	1 984 000
Ср. мес. расход воды м <sup>3</sup> /с	0,106	0,095	0,065	0,048	0,046	0,766
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Сток, м <sup>3</sup>	1 090 454	209 174	157 858	221 011	573 178	786 845
Ср. мес. расход воды м <sup>3</sup> /с	0,407	0,081	0,059	0,033	0,221	0,294
Годовой сток	5 956 815					
Среднемесячный расход, м <sup>3</sup> /с	0,294					
Высота слоя стока, м	64,8					
Коэффициент стока	0,111					

Бассейн р. Черной по форме узкий и длинный, площадь его составляет 92 км<sup>2</sup>. Верховье характеризуется относительно большими высотами – 78–81 м БС. Рельеф холмистый, причём песчаные холмы покрыты лесом, преимущественно хвойным, к настоящему времени в значительной части вырубленным. По мере приближения к линии ж/д Сормово-Балахна лесная растительность сокращается, оставаясь лишь в левой части бассейна и в пойме реки, правая по течению сторона бассейна представлена лугами и с/х угодьями. Абсолютные отметки (А.О.) бассейна – 73–76 м.

Ниже пос. Высоково р. Чёрная выходит в волжскую пойму с присущим ей луговым ландшафтом, перемежающимися небольшими гривами лиственных лесов и кустарников. По обеим сторонам реки имеется ряд небольших озёр (А.О. 67–70 м).

Нижний участок р. Чёрной – р. Исток – отличается малой извилистостью, небольшими уклонами, течение замедленное. Благодаря этому свойству на реке в весенний период обильно развивается водная растительность. Ширина русла реки – 3–4 м, местами до 10–13 м. Из-за незначительных высот местности р. Исток в половодье затапливается волжскими водами и на это время как самостоятельный водоток перестаёт существовать. Гидрологический пост Коммунстроя на р. Чёрной существовал с 13 апреля 1934 г. до конца 1935 г.

В течение зимних месяцев до марта включительно наблюдалось неуклонное снижение стока р. Чёрной. Наибольший сток приходился на апрель – период интенсивного таяния снега. Высокий сток дал и май, но причина – исключительно обильные осадки мая 1935 года. В летние месяцы минимальный сток – в июле. По мере приближения к осени, и до конца гидрологического года сток нарастал, что связано с непрекращающимся ростом осадков при уменьшении роли испарения.

Таблица 2

**Распределение годового стока р. Чёрная по категориям питания  
в 1934–1935 гг., м<sup>3</sup>**

	Снеговой	Ливневый	Верховодка	Грунтовка	Всего:
м <sup>3</sup>	1 900 000	691 515	1 947 300	1 418 000	5 956 815
%	32	11	33	24	100

Годовой сток р. Чёрной оказался в 1934–1935 гг. равным 5 956 815 м<sup>3</sup>, высота слоя стока – 64,8 мм. При годовой сумме осадков 584,0 мм среднегодовой коэффициент стока р. Чёрной – 0,111, то есть чрезвычайно низкий.

По данным Коммунстроя в 1934 г. период весеннего подъёма в речке продолжался 14 дней (с 5 по 19 апреля), а спад – 25 дней (с 20 апреля по 15 мая); максимальный горизонт над нулем поста составлял при этом 1,25 м. Причем отмечено, что на речке пик паводка был на 11 дней раньше, чем на Волге. Наинизший горизонт р. Чёрной соответствовал 4 см над нулем поста, держался всего два дня (28 и 29 июля), а наивысший 1,25 м сохранялся один день (19 апреля) при абсолютной отметке 74,36 м. Горизонты в пределах 0–5 см над условным нулём поста (А.О. 73,12 м) наблюдались в течение 7% дней от всех наблюдений (вторая половина мая и августа месяца), уровни – в пределах 6–10 см в течение 51 % (вторая половина июня, июля, августа и сентябрь) и уровни в пределах 11–15 см в течение 16 % дней наблюдений.

Более высокие горизонты распределяются так: уровни в пределах 16–25 см держались по 7 дней (период спада весеннего паводка); наивысшие уровни, занимающие в общей сложности 15 % дней наблюдений, относятся к периоду подъёма и спада весеннего паводка.

Максимальный расход малой реки – 0,036 м<sup>3</sup>/с. Типичные меженные расходы 0,046–0,069 м<sup>3</sup>/с. Для послепаводкового периода и периода выпадения летних осадков характерные расходы 0,075–0,103 м<sup>3</sup>/с, максимальный (при пике паводка) – 3,24 м<sup>3</sup>/с. Ледостав образовался 28 ноября, максимальная толщина льда – 88 см. Средняя скорость течения (в районе пос. Высоково) в течение года колебалась в пределах 0,16–0,38 м/с, максимальная – 0,20–0,48 м/с.

**Речка Левинка** – приток р. Волги. Протекает в средней части левобережья г. Н. Новгорода, впадая в р. Волгу около Сормовской пристани, непосредственно ниже Сормовского затона. Долина начинается с болота, расположенного по линии Московско-Горьковской ж/д к северо-востоку от ст. Сортировочная. Выше моста ж/д Горький–Балахна речка Левинка формируется из двух левосторонних притоков: одного, текущего со стороны Рыковского (ныне Кооперативного) посёлка и называемого Парашей, и другого, идущего по направлению от пос. Ратманыха –

Костариха и называемого Варей. Собственно р. Левинка начинается в виде небольшого вытекающего из болота ручья, протекание которого до впадения в него р. Вари, составляет всего несколько сот метров.

**Речка Варя** впадает в р. Левинку около 1 км выше Сормовского шоссе. Долина этой речки начинается у полотна Московского шоссе, с западной стороны д. Костарихи. До завода «Сокол» она имеет направление на север, далее меняет на северо-восточное, которое и сохраняется до соединения с долиной р. Левинки. Сплошной водоток по долине в летнее время – лишь от места пересечения её ж/д веткой, а в особо засушливые годы – от болота, примыкающего к территории завода с северо-запада. На всём протяжении р. Варя узкая, и водный поток в её русле мало заметен среди луговой и водной растительности. Русло речки извилисто, имеет непостоянную ширину от 0,6 до 2,0 м, глубины колеблются от 0,1 до 0,5 м, течение лишь на некоторых участках. Берега открытые – до 1 м, поросшие травой. Пойма местами заболочена.

Другой приток р. Левинки – р. *Параша* начинается в болотах Чистом и Долгом, расположенных к западу от быв. Рыковского посёлка с разных сторон ж/д ветки, проложенной от Сормово к Сормовским торфоразработкам. До выхода из болота Долгого р. Параша обтекает Рыковский посёлок с северо-запада, после чего поворачивает на северо-восток, придерживаясь этого направления до впадения в р. Левинку непосредственно выше моста Сормовской ж/д ветки. Речка Параша приспособлена в настоящее время под канал, предназначенный для понижения уровня болот Чистого и Долгого и для осушения низинных участков территории Рыковского посёлка. Несмотря на это, русло её перепружено рядом запруд местным населением для хозяйственных нужд. Ширина речки в верховьях составляет 1,5 м, и постепенно увеличиваясь по направлению к низовьям, достигает в устьевой части 3 м. Глубины р. Параша колеблются от 0,15 до 0,40 м, скорости течения незначительны. Берега низкие, не превышают 1 м, за исключением небольшого участка к востоку от Рыковского посёлка, где высота их – до 3 м. Пойма р. Параша открытая, местами заболоченная, постепенно повышается в обе стороны от реки. Ширина поймы – 100–150 м.

Собственно р. Левинка отличается большими уклонами, более отчётливо выраженной поймой и берегами. Амплитуда собственных колебаний горизонта р. Левинки в 1934 году – 11–34 см выше нуля поста (А.О. 67,51 м). Весной по руслу речки и образующих её притоков полая волжская вода в зависимости от высоты паводка заходит довольно далеко вглубь городской территории.

В период до 1 апреля горизонт воды в речке Левинке (показания поста, расположенного севернее Балахнинской ж/д ветки) колебался от 11 до 24 см выше нуля поста. С 1 апреля уровень повышался до 34 см и с 8 апреля вновь резко падал. Но с 9 апреля уже начался неуклонный рост, прекратившийся к 12 апреля подпором р. Волги. Выход створа поста из сферы влияния подпора отмечен 20 мая. После спада подпора и волжской воды, горизонты рассматриваемой речки характеризуются устойчивостью, в пределах 10–14 см, сохраняясь до конца гидрологического года. Кратковременные летние ливни, за исключением одного сильного (16 августа) на горизонтах не отразились.

Расходы р. Левинки: минимальные (при горизонте +11 см) – 0,042 м<sup>3</sup>/с; максимальные (при горизонте +52 см) – 1,01 м<sup>3</sup>/с. Наиболее часто повторяющиеся расходы (51,5 % дней наблюдений) – 0,093–0,146 м<sup>3</sup>/с. Менее часто повторяющиеся расходы (42 %) – 0,042–0,081 м<sup>3</sup>/с.

Ниже впадения р. Вари и до устья р. Параша р. Левинка протекает в низких заболоченных берегах. Ширина её на этом участке – 2–7 м, глубина – 0,2–0,5 м. Заболочиванию этого участка способствуют устроенные на речке мелкие запруды. Пойма на этом участке до 200 м, заболочена; в пойме наблюдаются выходы грунтовых вод.

Ниже впадения р. Параша уклоны р. Левинки и скорости заметно возрастают. Ширина речки составляет 3–5 м, при глубинах около 0,3 м, увеличивается к устью.



Пойма сужается до 100–120 м, приобретая довольно крутые склоны к реке. Возвышение поймы над меженным уровнем воды достигает 3 м. Заболоченность поймы незначительна. Расход р. Параши, по данным изыскательской партии «Коммунстрой», составлял всего две трети всего расхода р. Левинки, в то время как на р. Варю падало около одной трети.

Площадь бассейна р. Левинки около 60 км<sup>2</sup>. Границей бассейна с севера служит ряд песчаных дюнных холмов, расположенных между речками Парашей и Хальзовкой. На востоке водораздел по повышенной гряде располагается параллельно долине р. Левинки до линии Московско-Горьковской ж/д. С южной стороны – у полотна отметка выше ж/д, а на западе пересекает торфяные болота и заболоченные площади, частично покрытые лесом и кустарником. Западная граница весьма условна.

Преобладающие высоты на площади бассейна р. Левинки – 76–78 м А.О. Эти однообразные высоты нарушаются дюнными холмами и повышенными гривами, а также прорезают массив долинами речек и ручьёв. Дюнные холмы, расположенные между речками Парашей и Варей, с одной стороны, и Парашей и Хальзовкой – с другой.

Долины речек большей частью лежат на абсолютных высотах 74–76 м БС, и только долина р. Левинки от впадения р. Вари, а также долина р. Параши, начиная от Рыковского посёлка, имеют отметки ниже 74 м А.О., которые, понижаясь далее, по мере приближения к устью, падают непосредственно ниже ж/д моста Сормовской ветки – до 70 м.

В бассейне р. Левинки широкое распространение имеют глинистые и суглинистые линзы (водоупор для верховодки), создавая избыточную увлажнённость почвы. На большой площади бассейна встречаются дерново-подзолистые легко суглинистые почвы на аллювиальных глинах и суглинках. Местами встречаются и дерново-подзолистые супесчаные типы почв на аллювиальных песках, по линии Московского шоссе на восток от верховьев долины р. Вари. Этот же тип почв встречается в южной части бассейна, к западу от ст. Сортировочная, среди переходных берёзово-пушицевых болот. Западная и юго-западная части бассейна заняты переходными и отчасти низинными болотами, окруженными мелким и крупным кустарником и мелколиственным берёзовым и осиновым лесом. К югу от Московского шоссе наблюдаются в равной степени заболоченные дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы. Слабо заболоченные дерново-подзолистые почвы и в долине р. Параши. По долинам речек Левинки и Вари расположены болота низинного типа.

Растительный покров на отмеченных почвах представлен преимущественно лугом и выгоном, чистым или с мелким кустарником, реже – молодым лесом. Часть территории занята строениями, пашнями и огородами.

Изыскательской партией треста «Коммунстрой» осенью 1933 года был установлен водомерный пост с низовой стороны шоссе моста, находящегося в 1,2 км от устья реки, у завода «Красное Сормово». С 1 апреля 1934 года он был заменён свайным, расположенным на 450 м ниже по течению от старого поста на А.О. 67,51 м БС.

При низких половодьях волжские воды заливают лишь устьевой участок долины р. Левинки обычно не выше ж/д моста Сормовского ж/д пути. При средних паводках – до устья р. Вари, а по р. Параше – выше Сормовского шоссе. При особенно высоких волжских половодьях (1926 год) волжские воды заливают сплошь все долины как р. Левинки, так и её притоков.

Годовой сток р. Левинки в 1933–34 гидрологическом году оказался 3 670 338 м<sup>3</sup>, а в 1934–35 гг. – 3 879 973 м<sup>3</sup>. Переводя эти количества на высоту слоя стока, принимая при этом  $S_{\text{бас.}} = 60 \text{ км}^2$ , получаем сток: 1933–1934 гг. – 61,1 мм при количестве осадков 413,2 мм; 1934–1935 гг. – 64,7 мм при осадках 584,0 мм. Следовательно, коэффициенты стока получаются 0,148 и 0,111, т. е. чрезвычайно низкие, что обусловлено задержкой осадков болотами, расположенными в верховьях рек и ручьёв; слабой выраженностью рельефа, способствующей замедлению стока и

увеличению испарения. Главным же образом низкий коэффициент стока обусловлен лёгкой просачиваемостью почв (супесок и легкий суглинок) и подстилающих их грунтов там, где отсутствуют глинистые линзы, благодаря чему часть осадков достигает зеркала грунтовых вод и, пополняя их, растекается в подземном потоке к Волге и Оке, минуя р. Левинку. Интересно отметить, что  $K_{\text{стока}}$  для года с малым количеством осадков получается выше, чем для года с большим. При обильных осадках влага задерживается и увеличивается испарение.

Главное питание реки летом – за счёт верховодки. Ливневый сток имеет большое значение в период половодья при обильных осадках. Главная же роль принадлежит снеговому питанию. Пики расходов отстают примерно на одну декаду от пиков осадков. Осадки образуют верховодку, которая участвует в питании реки.

Некоторую довольно значительную роль в питании реки играют грунтовые воды. Уровень их почти всюду стоит выше русел речек (дно речек располагается примерно на 1 м ниже тальвега долин), а в некоторых случаях и выше уровня пойм. Таким образом, грунтовое питание речек обеспечено почти на всём их протяжении, за исключением верховьев, где оно либо ничтожно, либо отсутствует вовсе. Вместе с тем грунтовые воды имеют местами выходы в поймы речек, производя их заболачивание.

Кроме этих источников, в р. Левинку и притоки производится спуск сточных вод промышленных и коммунальных предприятий, а также фекальных вод из домов, прилегающих к речкам населённых пунктов. В пределах Сормовского района поступают сточные воды бань, школ, больниц и жилых домов. Фекальные воды поступают в р. Парашу из жилых домов против Рыковского посёлка. Наличие сточных вод создаёт на р. Левинке своеобразный зимний режим: устьевой её участок ниже Сормовского шоссе не замерзает, если не считать временное появление на них льда в течение 2–3 небольших периодов зимы. Только в верховьях вдали от промышленности и населённых пунктов зимой наблюдается сплошной ледовый покров (выше Сормовского шоссе сплошной ледяной покров перемежается с открытыми участками русла).

Количество сточных вод не выявлено. Оно невелико и не столько влияет на водоносность реки, сколько на термический режим зимой, на химический состав воды и её бактериологические свойства.

Таблица 3

### Результаты разложения гидрографов р. Левинки 1933–1934 и 1934–1935 годов

Размерность	1933–1934 годы					Всего
	Тип питания					
	Снеговое	Ливневое	Верховое	Грунтовое	Сточные воды	
$\text{м}^3$	1 580 000	288 900	576 438	1 268 000	не учтено	3 713 338
% годового стока	42	8	16	34		100
1934–1935 годы						
$\text{м}^3$	1 110 000	312 806	1 494 167	1 263 000	не учтено	4 179 973
% годового стока	29	8	31	32		100

Таким образом, наибольший процент стока р. Левинки приходится на снеговое питание (табл. 3), достигая в годы с недостаточным количеством зимних осадков 29–42 %. Почти столь же значительный процент (32–34 %) составляет грунтовое питание. Значение ливневого стока невелико и составляет в оба года 8 %. Что касается верховодки, то размер колеблется в зависимости от количества осадков в теплые месяцы от 16 до 31 %.

**Речка Ржавка** – левый приток Оки, впадающий ниже затона «25 лет Октября». Вытекает из болота к северу от завода «Красная Этна» близ полотна Московско-Горьковской ж/д. Постоянного водотока в верховьях реки не наблюдается. Эта часть реки представляет собой заболоченную низину, имеющую юго-западное направление до указанного выше завода. Постоянный водоток в речке образуется от места впадения в неё с правой стороны канала, несущего сточные воды завода «Красная Этна». С этого места река меняет направление на юго-восточное, которое и сохраняет до впадения в неё р. Борзовки (прав.), ниже – поворачивает на северо-восток до впадения в р. Оку. Спряmlённое русло с выровненными берегами имеет ширину от 1 до 1,5 м, глубину – 0,10–0,15 м, скорости течения чрезвычайно низки.

Значительно более мощный поток на р. Ржавка образуется ниже впадения **речки Борзовки**, обращенной в настоящее время в канал под названием **Хмелевского**. Канал этот предназначен для осушения площадки Автозавода, проходит как вблизи него самого, так и заводов «Двигатель Революции» и «Станкостроительный», их рабочих посёлков, принимая от них значительное количество сточных и фекальных вод. Ширина канала в среднем 3 м, откосы его полуторные, большой высоты, составленными на них не разровненными кавальерами. Глубины по длине канала – от 0,2 до 0,4 м, скорости течения – 0,3–0,5 м/с. Ниже впадения Хмелевского канала Ржавка протекает среди глубокой, шириной до 100 м долины, являясь по существу продолжением этого канала и не отличаясь от него ни по форме русла ни по глубинам, ни по скорости течения. Таким образом, главную часть расхода р. Ржавки в устье составляет Хмелевский канал (Борзовка), расход которого в сентябре 1934 года в 15 раз превосходил собственный расход р. Ржавки выше устья канала.

Площадь бассейна р. Ржавки – около 29 км<sup>2</sup>. Граница бассейна с восточной и юго-восточной сторон проходит неподалёку от долины р. Ржавки по густо застроенной городской части, с юго-востока следует примерно по границе надпойменной террасы, с юго-запада пересекает территорию Автозавода и его Социалистического города и направляется к ст. Сортировочная, в районе которой соприкасается с бассейном р. Левинки. В северо-восточном углу граница бассейна р. Ржавки упирается в завод Жиркомбината.

Преобладают абсолютные отметки 74–76 м БС. В районе Автозавода и части бассейна севернее его они чуть выше – 76–78 м. Такие же А.О. имеют гряды вдоль ж/д по берегам р. Борзовки. Наибольшие высоты у части бассейна к востоку от р. Ржавки (80–89 м БС).

Долина р. Борзовки (Хмелевский канал) в верховьях имеет А.О. 74–76 м. От с. Карповки высоты снижаются до 72–74 м и далее, ещё не достигая р. Ржавки, уменьшаются до 68–70 м. Долина р. Ржавки в отличие от Хмелевского канала пологая, с высотой 72–74 м БС. Увеличение продолговатого уклона долины происходит лишь неподалёку от устья р. Борзовки, где отметки долины снижаются до 68–70 м.

Геологически бассейн представлен аллювиальными песками с большим распространением линзовидных прослоев глин и суглинков на незначительной глубине. Имеют место легкие суглинистые почвы на аллювиальных глинах и суглинках, местами заболоченные. Преимущественно заболочены в западной, северо-западной частях бассейна, где широко распространены берёзово-пушицевые болота.

Восточная и южная части бассейна Ржавки и Борзовки застроены. Остальная часть по характеру угодий пестра: то там, то здесь можно встретить пашни, луг, выгон, кустарник и молодой лес. Последний сосредоточен преимущественно в северо-западной стороне бассейна, в районе размещения торфяных болот.

Водомерные и гидрометрические наблюдения на р. Ржавке были начаты с осени 1933 года изыскательской партией треста «Коммустрой». Реечный, водомерный пост был установлен в устьевом участке реки ниже слияния её с Хмелевским каналом на свае моста бывшего Автозаводского шоссе. С 1 апреля 1934 г. он был заменён свайным в 50 м от моста на левом берегу р. Ржавки. Отметка нуля – 66,10 м БС.

Уже при половодьях средней высоты окские воды заливают всю долину р. Ржавки и часть долины р. Борзовки до с. Карповки. При исключительно высоких половодьях окские воды, выходя за пределы долин, затапливали большую часть бассейна р. Ржавки.

Уровни воды регулярно один день в шестидневку снижаются на 0,05–0,07 м, что бывает связано с остановкой в выходные дни производственных процессов на заводах и с сокращением спуска в реки Борзовку и Ржавку сточных вод промпредприятий. В рабочие дни устойчивый уровень 0,18–0,22 м не зависит, как и на р. Левинке, от осадков. Но осенние дожди и понижение температуры (уменьшается испарение) создают повышения среднего уровня воды. Зимние уровни не отличаются постоянством, завися от неравномерного поступления сточных вод предприятий. В целом зимой река не имеет ледового покрова, лишь в отдельные морозные периоды он образуется, формируются заторы, и повышается уровень.

Минимальные расходы зимой в период остановки промышленных предприятий – 0,056–0,060 м<sup>3</sup>/с. Максимальные – весной в половодье – 0,920 м<sup>3</sup>/с при незначительном количестве запасов снега в зиму 1934–1935 гг. Ливневые расходы не выше 0,400–0,430 м<sup>3</sup>/с.

В зимние и летне-осенние месяцы сток р. Ржавки превышает таковой р. Левинки несмотря на меньшую площадь бассейна (табл. 4). Нет закономерного (свойственного р. Левинке) снижения среднемесячного расхода от начала к концу зимы. То и другое обстоятельство указывают на значительную долю участия в стоке р. Ржавки сточных вод промышленных предприятий и фекальных вод жилых посёлков.

Таблица 4

**Сток р. Ржавки по месяцам**

1933–1934 годы										
	XI	XII	I	II	III	VI	VII	VIII	IX	X
Сток, м <sup>3</sup>	256 800	314 000	298 598	238 000	190 944	478 310	426 211	495 418	374 026	431 060
Расход, м <sup>3</sup> /с	0,099	0,117	0,111	0,098	0,071	0,185	0,159	0,185	0,144	0,161
Сток за 10 месяцев XI–III, VI–X								3 503 367		
Сток за летне-осенние месяцы VI–X								2 205 025		
Высота слоя в мм								76,0		
Коэффициент стока								0,324		
1934–1935 годы										
	XI	XII	I	II	III	VI	VII	VIII	IX	X
Сток, м <sup>3</sup>	328 320	459 500	388 368	352 166	399 166	479 779	473 472	444 096	536 803	614 736
Расход, м <sup>3</sup> /с	0,127	0,172	0,145	0,146	0,149	0,185	0,177	0,166	0,207	0,230
Сток за 10 месяцев XI–III, VI–X								4 476 408		
Сток за летне-осенние месяцы VI–X								2 548 866		
Высота слоя в мм								87,8		
Коэффициент стока								0,229		

Ливневый сток имеет очень ограниченное значение. Жидкие осадки участвуют в питании реки преимущественно в виде верховодки. Не исключена и возможность грунтового питания. Лишь верховья речек, по-видимому, вовсе не имеют грунтового питания.

Зимой – весь сток за счет сточных вод. Грунтовое питание – меньше 0,060 м<sup>3</sup>/с (в дни остановки предприятий). В летне-осенний период, помимо того же грунтового питания, возможно выделить верховодку. Пики расхода обусловлены ливневым стоком.

Коэффициент стока р. Ржавки значительно превосходит таковой р. Левинки: для Ржавки – 0,059 (VI-X 1935 г.), для Левинки – 0,229. Разница из-за преобладания сточных вод в питании р. Ржавки (табл. 5).

Таблица 5

**Данные об участии в стоке р. Ржавки разных категорий питания**

	Ливневое	Верховодка	Грунтовое	Сточные воды	Всего:
VI – X 1935 г.	127 400	469 800	242 186	1 710 100	2 548 886
За 10 месяцев, исключая IV и V	127 400	469 800	480 986	3 347 222	4 424 908
%	3	11	11	75	100

Таким образом, для р. Ржавки соотношение между ливневым стоком и верховодкой остаётся таким же, как и для р. Левинки, но роль грунтового питания в естественном стоке понижается на 20 %. Вообще же естественное питание р. Ржавки оказывается ничтожным – лишь 25 % 10- месячного стока, в то время как естественное питание р. Левинки по сравнению со сточными водами, является преобладающим.

Подводя итог рассмотрению гидрологических особенностей малых рек, заметим, что из-за легкой водопроницаемости грунтов, часть осадков, выпадающих в бассейнах малых рек Заречья, достигая зеркала грунтовых вод, растекается подземным потоком по направлению к Волге и Оке, минуя устья рек. По этой причине, несмотря на то, что общий коэффициент стока в заречной части г. Горького – 0,30, коэффициент стока, проходящего руслами местных речек, оказался чрезвычайно низким 0,10–0,15 (0.125). Лишь для рек с преобладающим питанием за счёт сточных вод промышленных предприятий и жилых посёлков величина стока повышается. В большинстве случаев преобладает снеговое питание – 29–42 % годового стока за 30–40 дней. Существенное значение имеет верховодка, доля её зависит от количества выпадающих на территории атмосферных осадков. В годы с их малым количеством (1933–34 гг.) доля верховодки составляет 16 %; в годы с большим (1934–35 гг.) – 31–33 %. Роль ливневого питания незначительна – 8–10 % от общего годового стока. Преобладающее значение грунтового питания имеет для р. Черной – 24 % , и для р. Левинки – 32–34 %. Сточные воды участвуют в питании р. Левинки в размере 1/6 годового стока или 17 %. Для р. Ржавки сточные воды составляют преимущественное питание (75 % стока), причём сточные промышленные воды преобладают над фекальными. Вклад в сток верховодки и грунтовых вод по 11 % (данные за 10 месяцев 1934 года).

Можно сделать вывод, что доля сточных вод в питании городских речек возрастает с запада на восток. Роль малых рек города как естественных осушительных магистралей незначительна. Причиной чему служит, с одной стороны, равнинный характер местности, отличающейся малыми поверхностными уклонами, с другой – слабое углубление русел водотоков и их долин по отношению к окружающей местности. Долины речек являются в периоды весенних половодий проводниками волжских и окских вод вглубь местности, создавая дополнительное повышение уровня грунтовых вод и способствуя усилению заболочиваемости.

**В. Ф. Быков<sup>1</sup>, И. Л. Ковальская<sup>2</sup>**

*(<sup>1</sup>Главный архитектор города Нижнего Новгорода; <sup>2</sup>Заместитель начальника управления главного архитектора города администрации города Нижнего Новгорода, г. Н. Новгород, Россия)*

## **МАЛЫЕ РЕКИ НИЖНЕГО НОВГОРОДА**

Нижний Новгород стоит на месте слияния двух великих рек Волги и Оки. Кроме этого, в нашем городе протекают еще двенадцать речек – о многих из них нижегородцы даже и не подозревают. В нагорной части – это речки Старка, Кова, Рахма. В заречной части протекают Гниличка, Вьюница, Борзовка, Ржавка, Левинка, Варя, Параша, Хальзовка, Черная. В настоящее время, к сожалению, эти уникальные ландшафтные комплексы и места для отдыха горожан находятся в плачевном состоянии.

Малые реки города представляют значительную экологическую и ландшафтно-рекреационную ценность. Водные объекты Нижнего Новгорода является частью природной среды города, выполняют градообразующие, инженерные и экологические функции, формируют ландшафтный облик города, обеспечивают регулирование и отвод поверхностного и дренажного стоков. Частично они имеют открытые русла, а частично заключены в коллекторы (например, участок реки Кова по ул. Ковалихинской был забран в подземный коллектор в 1956 г.; в 1982 году речка Ржавка, протекающая по бульвару Заречному, была забрана в трубы).

Долины малых рек заняты частным жилым сектором, коллективными садоводческими объединениями, гаражами боксового типа и другими хозяйствующими объектами. Они трансформированы, подвержены оползневому и эрозионным проявлениям, водоохраные зоны малых рек захлаплены, некоторые участки русел рек завалены грунтом, деревьями и твердыми бытовыми отходами.

В черте города основной объем сточных вод и загрязняющих веществ сбрасывается в малые реки. Степень оснащения застроенных территорий очистными сооружениями поверхностного стока недостаточна. Наиболее остро стоят проблемы малых рек по несоответствию воды нормативным требованиям по физико-химическим, органолептическим, санитарно-гигиеническим и другим показателям и, конечно же, неблагоустроенности прилегающих территорий, отсутствию инженерной инфраструктуры, элементов благоустройства и ландшафтного оформления, малых архитектурных форм.

В результате этого в настоящее время многие экологические функции водной системы и прилегающих территорий, такие как водоохранная, частично утрачены, а ландшафтно-рекреационные функции недостаточно задействованы в градостроительной практике. Это связано со сложившимся отношением к системе малых рек и прилегающим к ним территориям как к «бесхозным неудобьям», не представляющим градостроительного интереса или требующим более дорогостоящих инженерных решений при их освоении. В то же время пойменные территории благодаря рельефу и разнообразной растительности привлекательны как места отдыха. Градостроительная политика должна сводиться к минимизации площадей с техногенным ландшафтом в сторону восстановления естественных или культурных ландшафтов в зависимости от состояния долины реки и ее места в градостроительном плане развития города.

Например, речка Кова протекает в Нижегородском и Советском районах. Река Кова берет начало на улице Ковалихинской. Участок реки по ул. Ковалихинской забран в подземный коллектор. Открытый исток реки появляется из трубы на территории гаража, расположенного в 150 м от улицы Белинского. Далее река течет почти в меридиональном направлении через восточную часть Советского района и впадает в р. Рахму. Протекает река через зону частного сектора в районе Высоково, зону многоэтажной застройки в районе «Верхних Печер», «Лапшихи», «Кузнечихи». В русле реки и по берегам свален мусор. После трамвайного парка правый берег реки вплоть

до выезда из микрорайона «Кузнечиха» превращен в зону сплошных гаражей. В «Верхних Печерах» прямо на берегу реки расположился автомобильный кооператив «Родничок», гаражные кооперативы «Южный», «Спутник», «Тандем» и др. Соответственно русло реки, протекающей под ними, захламлено автомобильными отходами.

Речка Левинка в Московском районе – прекрасная река, только очень запущенная. «Соседями» реки являются: гаражные массивы боксового типа, больница № 39, авиазавод «Сокол», завод «Дорожник», завод «Красное Сормово», множество авторемонтных организаций, частные дома. В границах водоохранной зоны проходят линии электропередач высокого напряжения. Заводы и комбинаты сбрасывают в них промышленные отходы, а люди, живущие на их берегах, засоряют их бытовым мусором.

Речки Ржавка и Борзовка протекают по территории Ленинского района. Река Борзовка является правым притоком реки Ржавки. Исток представляет собой закрытый коллектор на территории ОАО «ГАЗ». В верхнем течении река протекает по Автозаводскому району, в среднем и нижнем течении – по Ленинскому. Ширина русла от 3 до 5 м. Река Борзовка протекает в санитарно-защитной зоне ОАО «РУМО» и соседствует с многоэтажной застройкой в районе улиц Новикова-Прибоя, Космонавта Комарова, адмирала Нахимова, бульваром Заречный. Протекает по территории ландшафтных парков «Дубки» и им. Маяковского, через зону частного сектора в районе ул. Боевая-Таганская, ул. Грубе. На берегах реки расположились автомобильные кооперативы «Автолюбитель», «Волна-38» и др. Речки страдают от частного сектора, жители устраивают на их берегах свалку. Гаражные кооперативы – общая проблема всех городских речек.

Аналогичная ситуация прослеживается практически по всем малым рекам Нижнего Новгорода.

Таким образом, в настоящее время в городе особо остро стоит вопрос о соблюдении *водоохранных зон*. В соответствии с Водным кодексом Российской Федерации ширина водоохранной зоны для реки Ковы длиной 13,1 км составляет 100 м. Для малых рек Старка, Левинка, Борзовка протяженностью менее 10 км водоохранная зона совпадает с прибрежной защитной полосой и составляет 50 м.

Перспективы реабилитации и восстановления малых рек связаны, прежде всего, с новым *генеральным планом* Нижнего Новгорода, который был утвержден 17 марта 2010 г. Одной из главных задач генерального плана является реабилитация водных объектов – малых рек, ручьев, прудов, речных долин с целью использования их как естественных связей природных территорий и формирования единой системы озелененных территорий и водных объектов как природно-экологического каркаса города Нижнего Новгорода.

Не менее важной задачей генерального плана города является создание каркаса магистральных улиц, соответствующего направлениям развития города, в связи с чем по долине рек Ковы и Старки (Ковалихинский и Изоляторский овраги) планируется прокладка новых дорог с устройством коллекторных водотоков и необходимых транспортных развязок.

Учитывая то, что значительная часть магистральных улиц и дорог пройдет по долинам малых рек, необходимо при выполнении конкретных проектов городских магистралей рассмотреть вариант комплексного подхода, при котором, кроме проезжих частей, технических полос для прокладки подземных коммуникаций, тротуаров, зеленых насаждений будет предусмотрена и зона водотока с сохранением открытого русла, благоустройством и озеленением его прибрежной зоны.

Есть возможность рассмотреть сохранение реки Ковы с открытым руслом при выполнении проекта участка магистрали на территории долины реки Ковы (в районе ул. Ивлиева) между жилыми районами «Верхние Печеры» и «Кузнечиха».

Согласно генеральному плану в нагорной части города с открытым руслом сохраняется река Старка в Советском районе (на территории современных садоводческих товариществ), которые планируется преобразовать в зону

рекреационно-ландшафтных территорий для организации ландшафтного парка. На территории Щелковского хутора и Ботанического сада необходимо выполнение благоустройства прибрежных территорий открытых водотоков Старки и Рахмы по индивидуальным проектам.

Как первоочередные «пилотные» должны быть разработаны проекты по реабилитации и благоустройству прибрежных территорий и долин малых рек *Борзовка и Ржавка в Ленинском районе*.

Экологические принципы реабилитации должны сочетаться с художественно-декоративными приемами ландшафтного оформления и комплексного благоустройства. Естественный рельеф долины этих малых рек предоставляет богатые возможности для создания запоминающегося архитектурно-ландшафтного облика города.

Комплекс мероприятий по благоустройству территорий, прилегающих к водным объектам, которые формируют качество и состояние самих водных объектов, ландшафт городской среды, обеспечивают рекреационный и природный потенциал города должен состоять из следующих позиций:

- разработка реабилитации и рационального градостроительного использования прибрежных территорий;
- выявление источников загрязнения;
- исключение сброса загрязненных производственных сточных вод и ливневых стоков с производственных и городских территорий в водные объекты;
- инженерная подготовка и оборудование прибрежных территорий, включающая мероприятия по организации рельефа, берегоукреплению, противозерозионным, противооползневым и оврагоукрепительным работам, рекультивации загрязненных участков, организации сбора, отвода и очистки поверхностного стока;
- разработка механизма для вывода из водоохраных зон экологически опасных и самовольно размещенных объектов, в том числе вывод (снос) плоскостных гаражей и автостоянок;
- создание дополнительных площадей на прибрежных территориях для зон отдыха, спортивных площадок, обустройство выходов к водным объектам, размещением малых архитектурных форм.

В ближайшей перспективе долины малых рек в нашем городе могут быть преобразованы в такие места общественного отдыха, как *линейные парки*, предназначенные для пешеходов, велосипедных прогулок, спортивно-оздоровительного бега и *пешеходные набережные*, включающие прогулочные аллеи, видовые площадки, площадки для отдыха и спуски к воде.

**А. Л. Варенов**

(НГПУ им. К. Минина, г. Н. Новгород, Россия)

## **МАЛЫЕ РЕКИ ГОРОДА И ПРИГОРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ: ЭКОЛОГО-РУСЛОВОЙ АСПЕКТ ИЗУЧЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ**

Реки, как и другие компоненты природной среды, испытывают на себе влияние урбанизации и промышленного освоения территории, охватывающих их водосборы, долины, поймы и само русло. При этом происходит трансформация стока воды и наносов, меняются морфометрические характеристики русла и поймы, создается качественно новый состав наносов и донных отложений, возникают новые условия взаимодействия потока с руслом.



Эколого-русловые аспекты изучения и восстановления малых рек на урбанизированных территориях связаны: с выявлением антропогенных факторов русловых процессов, влияющих на возникновение экологической напряженности; определением стадий развития экологической напряженности; оценкой уязвимости речных русел и обоснованием научных методик восстановления руслового режима рек, основанных на процессах естественного самоочищения [1].

Анализируя особенности динамики речного потока и руслового процесса непосредственно в пределах урбанизированной территории, Валерий Степанович Боровков разработал классификационную схему факторов, влияющих на гидравлические и морфометрические характеристики потока и русла [2]. В основу классификации В. С. Боровкова положены факторы, изменяющие сток воды, сток наносов и геометрию речного русла. Данные факторы разделены на два класса:

- 1) класс факторов, активизирующих процессы размыва и транспорта наносов;
- 2) класс факторов, активизирующих заиление речного русла.

Активизация процессов размыва на некоторых участках водотоков, подверженных влиянию урбанизации, может быть вызвана увеличением стока воды в связи с отведением значительного количества очищенных стоков, дополнительным обводнением для разбавления сильно загрязненных вод, в том числе за счет территориального перераспределения стока.

Преобладание процессов размыва может быть связано с уменьшением стока наносов, поступление которого с урбанизированных территорий может искусственно регулироваться спрямлением и сужением русла, а также размывами вблизи инженерных сооружений, влияющих на динамику речного потока и русловой процесс.

Заиление является особенно характерным явлением для большинства малых рек, протекающих в городах (или через них), поскольку размеры рек зачастую несоизмеримо малы по сравнению с масштабами городов и объемами поступающих загрязнений.

Активизация процессов заиления на некоторых участках водотока в пределах урбанизированных территорий вызывается уменьшением стока воды в межень за счет его потребления, срезов пиков половодий вследствие аккумуляции весеннего стока, поступлением в водоток специфических примесей техногенного и антропогенного происхождения.

Заиление является характерным процессом для большинства малых рек, протекающих в городах или через них, поскольку размеры рек зачастую несоизмеримо малы по сравнению с масштабами городов и объемами поступающих веществ с городских территорий. Процессы накопления илов отмечались на реках Нара в г. Серпухове, р. Барнаулке в г. Барнауле, р. Оми в г. Омске, р. Инсар в пределах и ниже их в г. Саранске [3].

Источниками повышенного по сравнению с естественным поступления наносов в реки в городах является разрушение поверхности водосбора при строительстве и прокладке улиц, более интенсивный поверхностный (ливневый) сток воды, сброс загрязненных вод городской канализацией и промышленными предприятиями, что способствует изменению физических свойств наносов, превращению их при накоплении в русле в неразмываемые.

Большое значение в формировании техногенных илистых осадков придается поступлению из различных источников с городских территорий большого количества тонкодисперсного материала и физико-химическим процессам, обуславливающим их образование. Тонкодисперсный материал обладает высокой адсорбирующей способностью, привлекает различные химические элементы, органические соединения и нефтепродукты, поступающие при загрязнении водотоков [2].

При попадании в реку мелкодисперсных частиц происходит процесс их осаждения и перемешивания с аллювием. После этого грунт быстро уплотняется благодаря действию сил сцепления. При обследовании русла Инсара специалистами МГУ отмечено, что лишь верхний горизонт илов находится в текучем состоянии, представляя собой суспензию [1]. Под этим слоем обнаруживаются уплотненные илы

значительной мощности, которые могут приходиться в движение лишь при значительно больших скоростях течения. Согласно данным Ц. Е. Мирцхулавы, критические скорости начала размыва уплотнившихся глинистых осадков могут достигать 1,5–2 м/с и более. Такие скорости течения крайне редки на малых реках, вследствие чего устойчивость русла к размыву возрастает.

Таким образом, сброс в реку сильно загрязненных и химически активных сточных вод даже при относительно слабом механическом воздействии на русло реки способен существенно изменить характер русловых деформаций. Русло превращается в практически недеформируемый канал, по которому загрязненные воды и дисперсные частицы наносов легко перемещаются на большое расстояние. Рекультивация таких рек связана со значительными трудностями, а во многих случаях невозможна.

Промышленные районы и связанные с ними городские агломерации обуславливают массовое загрязнение малых рек строительным и бытовым мусором, механическое изменение формы русел при различных видах строительства, а зачастую полную ликвидацию русел при заборе их в трубы. Подобного рода процессы, не влияющие на развитие русел средних и крупных рек, могут стать определяющими на малых реках: любая свалка на берегах может стимулировать аккумуляцию наносов и деформацию русел на прилегающих к ней участках.

Степень измененности естественного руслового режима малых рек зависит от размеров города, т. е. мощности центра урбанизации и размеров реки. Реки, весь бассейн которых находится в пределах городской агломерации, нередко полностью деградируют, долины их нивелируются; реки могут быть канализованы, шлюзованы, а оставаясь в более или менее свободном состоянии, являются местом свалок мусора, отходов производства, приемниками наносов, поступающих в них вместе со сточными водами и ливневой канализацией и т. д. Реки, протекающие через город транзитом, сохраняют внешне свой облик, но процессы, протекающие в них, приобретают новые черты, имеющие неблагоприятный в экологическом отношении характер.

Р. С. Чаловым и С. Н. Рулевой [4] была разработана оценка степени влияния урбанизации на русла рек и русловые процессы по 5-балльной шкале (таблица). При этом 0 баллов характеризуют отсутствие изменений русел рек под влиянием города, 1 балл – возникновение отдельных изменений, связанных с берегоукреплением, городским водозабором, дноуглублением для обеспечения водных подходов к пристани; русло сохраняется в естественном состоянии. Оценка в 5 баллов отвечает ликвидации речной экосистемы; нередко при этом изменения русел распространяются далеко за пределы городов вниз по течению, при этом их русла нередко полностью утрачивают естественный морфологический облик.

#### **Оценка степени влияния урбанизации на русла рек и русловые процессы**

Балл	Влияние города на русло
0	Отсутствует
1	Отдельные регуляционные сооружения, берегоукрепление, водозабор, дноуглубление на судовом ходу. Русло сохраняется в естественном состоянии
2	Набережная в центральной части города, дамбы, затон, причальные сооружения; мостовой переход; водозаборы; берегоукрепление, капитальная прорезь в русле для обеспечения водных подходов. Берега частично утратили естественный облик, но русло не изменено

3	Набережные или берегоукрепления на протяжении от 20 до 60 % береговой линии в черте города, частичный намыв поймы под застройку или ее обвалование; изменения пойменных ландшафтов вследствие перекрытия пойм дамбами; сплошное выправление русла для судоходства, водозаборы, мостовые и подводные переходы, карьеры в русле, затоны и дамбы, перекрытие боковых рукавов, появление в русле техногенных осадков. Частичные изменения морфологии русла и его рельефа, утрата рекой естественного облика, нарушения речной экосистемы.
4	Сплошные набережные и берегоукрепление, массовые карьерные разработки, утрата рекой рекреационных качеств в городе, загрязнение донных осадков, мостовые переходы, водозаборы, подводные переходы; массовые выправительные сооружения в русле, дамбы и пр. Полная утрата руслом естественного облика, частичная ликвидация речной экосистемы.
5	Полное канализирование русла, забор рек в трубы, сплошное расположение инженерных сооружений по берегам, массовые мостовые и подводные переходы, дамбы; плотины, регулирующие сток; накопления техногенных илов, городская и промышленная застройка поймы, ее обвалование или намыв. Полная ликвидация речной экосистемы, распространение влияния города вниз по течению.

В книге «Русловые процессы и динамика речных потоков на урбанизированных территориях» [2] указано, что безразмерной характеристикой масштаба влияния центра урбанизации на водоток  $M_{вп}$  может служить отношение суммарного расхода сбросных вод  $\sum Q_{сб}$  среднегодовому бытовому расходу водотока 95 %-й обеспеченности  $Q_{95}$ .

$$M_{вп} = \sum Q_{сб} / Q_{95}.$$

Этот показатель прямо отражает влияние только части факторов, учитывая другие лишь косвенно. При  $M_{вп} < 1$  регулирование воздействия факторов урбанизации на водоток позволяет в ряде случаев за счет использования значительных паводковых расходов сохранить самоочистительную способность водотока и поддержать сбалансированную экологическую систему. При  $M_{вп} > 1$  поддерживать удовлетворительное санитарное состояние водотока становится все более сложным и дорогостоящим делом по мере усиления приведенного неравенства. В некоторых случаях вследствие необратимых изменений русла реки и полного перерождения экологической системы возвратить водоток к приемлемому состоянию оказывается невозможным только за счет уменьшения  $\sum Q_{сб}$ , и требуется осуществление большого комплекса мероприятий, включая очистку русла.

Все вышеописанные изменения русловых процессов под влиянием урбанизации имеют место на малых реках Нижнего Новгорода и Нижегородской агломерации. Изменены в значительной степени сток воды и сток наносов, морфология русел, активно идут процессы аккумуляции.

Образование зон размыва связано с отсутствием растительности, способствующей закреплению береговых уступов; разрушением коммунальных коммуникаций и как следствие – увеличением стока. Имеются локальные размывы вблизи инженерных русловых сооружений.

На малых реках города имеют широкое распространение процессы заиления, механизмы протекания которых во многом схожи с описанными выше. Местами в руслах встречаются грядовые формы руслового рельефа, состоящие из песка с высокой примесью техногенных мелкодисперсных частиц. Гряды можно наблюдать в

местах, где в русла рек и каналов поступают воды с относительно небольшим количеством взвесей из водоотводных коммуникаций, данные места характеризуются достаточной транспортирующей силой потока. В подвальных грядах заметна аккумуляция загрязняющих веществ. На наибольших по протяженности участках реки заилены, грядовых форм не наблюдается.

На поступление наносов сказываются близость дорог, жилого сектора, большие по площади промзоны, располагающиеся на территории водоохранных зон. В воде присутствует большое количество загрязняющих веществ, превышающих ПДК: это железо, алюминий, фосфор, нефтепродукты и другие. Также с превышением содержатся взвешенные вещества [5]. Участки разрушения берегов также являются источниками поступления в русла малых рек и каналы города наносов, которые не способны к перемещению потоком и впоследствии зарастают и усиливают аккумуляцию. При этом размыв дна в значительной степени затруднен, энергия потока расходуется на размыв берегов.

На ряде рек полностью изменен режим поверхностного стока по сравнению с естественным вследствие дефрагментации русел. Так, река Левинка представляет собой семь расширений, связанных между собой полностью заросшими протоками, течение в которых практически отсутствует, или водопропускными трубами, или тоннелями под транспортными и пешеходными переходами, нижние отметки которых не обеспечивают слив в меженный период. Водообмен между прудами возможен только лишь в период весеннего половодья.

Некоторые участки реки в меженный период представляют полностью деградированные системы. Скорости течения очень незначительные и составляют в основном 0,1–0,2 м/с. Годовые расходы рек также малы. Большое влияние на водный режим рек и аккумуляцию загрязняющих веществ оказывает подпор от рек Волги и Оки.

Морфология русел в значительной степени изменена. Имеются участки рек, забранные в трубы и коллекторы. Русла рек и каналы захламлены бытовым и строительным мусором. Инженерные коммуникации вследствие близкого расположения ко дну водотоков перегораживают русла. Все это приводит к значительной аккумуляции наносов, имеющих в основном техногенное происхождение.

Изменению естественного режима формирования русел подвержены также малые реки пригородных территорий. Эти изменения как напрямую связаны с влиянием процессов урбанизации, так и косвенно через создание объектов инфраструктуры для обслуживания нужд, в том числе городского населения.

Одним из наиболее крупных бассейнов малых рек, расположенных на территории Нижегородской агломерации, является бассейн реки Кудьмы.

Примером прямого влияния урбанизации является сброс отходов кожевенных предприятий г. Богородска в приток р. Кудьмы р. Великую, который привел к накоплению техногенных илов в русле мощностью 0,2–0,9 м. В настоящее время из-за миграции илов процессы заиления распространились и на основную реку бассейна.

Факторами возникновения эколого-русловой напряженности, косвенно отражающей влияние процессов урбанизации, являются спрямление русла реки Кудьмы на значительном протяжении в целях осушения поймы для выращивания на ней садово-огородных культур; строительство крупных русловых карьеров по добыче песка, оказывающих регулирующее воздействие на речной сток, увеличивая меженные и уменьшая паводочные расходы воды.

Примером возникновения эколого-русловой напряженности служит влияние железнодорожной насыпи и моста через реку Кудьму в районе д. Зелецино Кстовского района, предназначенных для обслуживания промзоны г. Кстово, на динамику берегов. Данные сооружения во время весеннего половодья способствуют сужению пойменного потока, образованию крупной водоворотной зоны у уступа песчаной террасы и размыву садовых участков с разрушением построенных на них зданий. Скорости отступления берегового уступа в данном месте в отдельные годы составляют более 1 м/год при длине фронта размыва около 15 м.

Восстановление естественного режима формирования русел малых рек и снижение эколого-русловой напряженности на урбанизированных территориях должно быть связано с тем, что определенный морфодинамический тип русла реки отражает определенное взаимосвязанное состояние стока воды и наносов в системе «русло – водосборный бассейн». Также должно учитываться то обстоятельство, что в естественных условиях факторы русловых процессов действуют как взаимозависимые, в условиях урбанизации каждый фактор может действовать индивидуально, и реакция русел малых рек на один и тот же вид антропогенного воздействия может быть неоднозначной в разных условиях.

К сожалению, в России опыт изучения и восстановления малых рек города незначителен [1, 6] по сравнению с зарубежным [7] и в основном связан с архитектурным и ландшафтно-проектировочным решением данной проблемы.

В первом приближении основным принципом восстановления малых городских рек должен являться принцип приведения рек к природоприближенному состоянию.

Программа мероприятий по изучению и восстановлению малых рек на урбанизированных территориях должна включать четыре основных блока:

1. Ретроспективный анализ условий формирования малой реки с целью определения процессов, свойственных её естественному состоянию.
2. Выявление и оценка видов антропогенного воздействия.
3. Создание комплекса конкретных мероприятий по восстановлению естественного режима руслоформирования малых рек.
4. Разработка критериев оценки успешности восстановления малых рек городских территорий.

Малые реки являются неотъемлемой и наиболее уязвимой частью городского ландшафта, а их изучение и сохранение является актуальной научной проблемой.

#### Литература

1. Беркович, К. М. Экологическое русловедение / К. М. Беркович, Р. С. Чалов, А. В. Чернов. – М.: ГЕОС, 2000. – 332 с.
2. Боровков, В. С. Русловые процессы и динамика речных потоков на урбанизированных территориях. – Л.: Гидромеоиздат, 1989. – 287 с.
3. Чалов, Р.С. Русловедение: теория, география, практика. Т. 1. Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления и условия формирования речных русел. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 608 с.
4. Чалов, Р. С. Изменение русел рек и опасные проявления русловых процессов на урбанизированных территориях /Р. С. Чалов, С. Н. Рулева // География и природные ресурсы, 2001. – № 4. – С. 17–23.
5. Экологическое состояние водных объектов Нижнего Новгорода: монография. Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2005. – 414 с.
6. Завадский, А. С. Мониторинг эрозионных и русловых процессов на территории г. Москвы и Московской области: результаты, перспективы, схемы реализации // Труды Академии водохозяйственных наук. Вып. 11. Русловедение и восстановление водных объектов. – М.: Географический факультет МГУ. – 2006. – С. 106–117.
7. Сборник избранных трудов IV Международной конференции Европейского центра восстановления рек «Восстановление рек 2008» (Италия, Венеция, о. Сан Серволо, 16–19 июня 2008 г.) Перевод с англ. / Под науч. ред. проф. Н. Б. Прохоровой. – Екатеринбург: ФГУП РосНИИВХ. 2011. – 608 с.

*Е. К. Никольский, А. С. Коротин  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)*

## **ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ В ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ БАСЕЙНА РЕКИ КУДЬМЫ**

Реки являются индикатором, показывающим негативное воздействие человека на окружающую среду. Одной из наиболее загрязненных рек Нижегородской области является река Кудьма. Ее бассейн расположен в центральной урбанизированной части Нижегородской области. На территории ее бассейна располагаются города: Нижний Новгород, Кстово, Богородск; большое число сельских населенных пунктов и крупных промышленных предприятий. Территория бассейна богата природными ресурсами и обладает высоким потенциалом для производства различного сырья. Территорию, занимаемую речным бассейном, стоит рассматривать с позиции единства всех элементов природы и считать оценочной единицей в природопользовании. Бассейн также может выступать как природно-территориальный комплекс, который можно представить в виде слоеной пирамиды, в которой эволюционные процессы протекают с определенной скоростью, исчисляемой от сотен и миллионов лет до нескольких дней и часов [1].

«Бассейн – природная и нередко природно-хозяйственная система, экосистема в природных, естественных границах» [2, с. 39]. Основой системы рационального природопользования на уровне водосборных бассейнов должны быть комплексный геоэкологический анализ и оценка состояния территории [3]. Рациональное природопользование территорий речных бассейнов с их единством биологического разнообразия недр, поверхностью земли, аэротерией – во взаимосвязи с жизнью и деятельностью человека приводит к устойчивому развитию и единству человека и природы. «Территория бассейнов рек представляет собой единый природно-хозяйственный комплекс» [4, с. 183]

Слои ГИС сгруппированы в тематические блоки и представлены в виде логической модели проекта. Она отражает логические связи между атрибутами объектов вне зависимости от их содержания и среды хранения [5]. В соответствии с логической моделью все данные ГИС разделены на семь блоков.

При разработке проекта «ГИС-Кудьма» руководствовались следующими позициями: в качестве картографической основы для ГИС используются цифровые топографические карты масштабов 1:100 000 ГГЦ; для разработки геоинформационной системы и получения отчетов применяется равноугольная цилиндрическая проекция Меркатора; в качестве системы координат для ГИС предлагается использовать геоцентрическую систему координат WGS-84, а в качестве поверхности относительности – общеземной эллипсоид WGS-84.

Программа позволяет без труда вносить изменения в состав данных проекта. Атрибутивная информация может быть подвергнута не только анализу, но и полностью переструктурирована путем обновления колонок (описание функции). В создаваемой ГИС используется язык SQL.

Данные комплексного территориального кадастра природных ресурсов служат для целей обеспечения экологически безопасного устойчивого развития территории, регулирования природопользования и стимулирования природоохранной деятельности. Комплексный территориальный кадастр природных ресурсов в сочетании с геоинформационными системами является динамичной структурой и не ограничен временными рамками обновления данных, свойственными отраслевым кадастрам, которые имеют свои законодательно определенные сроки передачи информации.

Визуально ГИС представляет собой набор данных, отображаемых на мониторе устройства в виде графических форм. Для наглядности, большей функциональности и быстрого решения запросных операций данные в ГИС представляются послойно:

последовательное вычитание или наложение слоев осуществляется с помощью операции оверлей (наложение).

В соответствии с разработанной логической схемой проекта, созданными таблицами, нормативными и законодательными актами в ГИС заносятся следующие данные об объектах, отнесенных к полезным ископаемым: границы геологической, гидрогеологической и инженерно-геологической изученности местности (масштаб карты, год создания и номенклатура карты в соответствии с государственной классификацией); данные по стратиграфии и тектонике территории (наименование стратиграфической и тектонической единицы с расшифровкой имени и площадью покрытия); почвенные данные (наименование и расшифровка имени, материалы почвенных обследований и площадь); материалы по местам добычи полезных ископаемых (наименование (код) полезного ископаемого, размерность добычи (объем), освоенность) (рис. 1); информация по подземным водам (наименование бассейна, минералогический состав и площадь); данные по магнитным и гравитационным полям.

«ГИС-Кудьма» позволяет наглядно отображать имеющуюся в ее распоряжении занесенную информацию об объектах и явлениях и легко подвергается правке и дополнению (расширение или изменение информации базы данных).

Благодаря хорошему аналитическому аппарату программа способна проводить статистический подсчет и строить графики, на которых наглядно отображается численная информация, отсутствующая в таблицах и получаемая только по запросам.

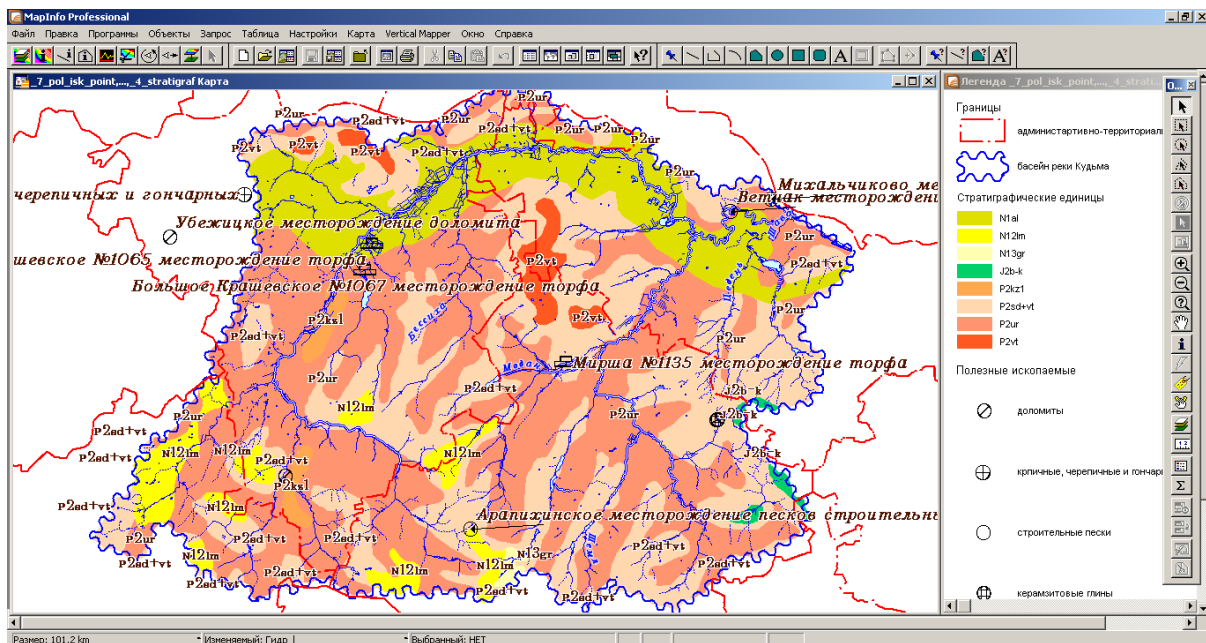


Рис. 1. Рабочее окно ГИС с выведенными данными о полезных ископаемых

Эффективному использованию земельных ресурсов способствует их учет. Данные о кадастровых кварталах позволяют точно привязать каждый ресурс к ГКН, описать местоположение объекта в рамках административных районов и вести расчет точных площадных характеристик. Слой с данными также позволяет определить точное местоположение дорог, населенных пунктов, объектов промышленности и сельскохозяйственных предприятий.

Особо охраняемые природные территории в бассейне реки Кудьмы относительно расселения людей действуют как центры тяготения с точки зрения экологического фактора. Взяв за основу площадную характеристику каждой ООПТ, можно построить модель их влияния на среду (рис. 2). В данную модель не включались территории Зеленого города и Дальнеконстантиновского заказника в связи с их очень большой площадью, во много раз превышающей все остальные.

Геоинформационная система бассейна р. Кудьмы позволяет эффективно управлять территорией и вести комплексный территориальный кадастр природных ресурсов. Ведение комплексного территориального кадастра природных ресурсов с использованием бассейновой ГИС дает возможность использовать небольшую по площади территорию для анализа существующей экологической и кадастровой ситуации: выявления кадастровых ошибок, обнаружения объектов, не находящихся в базе отраслевого кадастра, проведение более полного и научно-обоснованного мониторинга территории с выявлением общностей и различий.

«ГИС-Кудьма» может использоваться как модель для геоинформационных систем других малых рек.

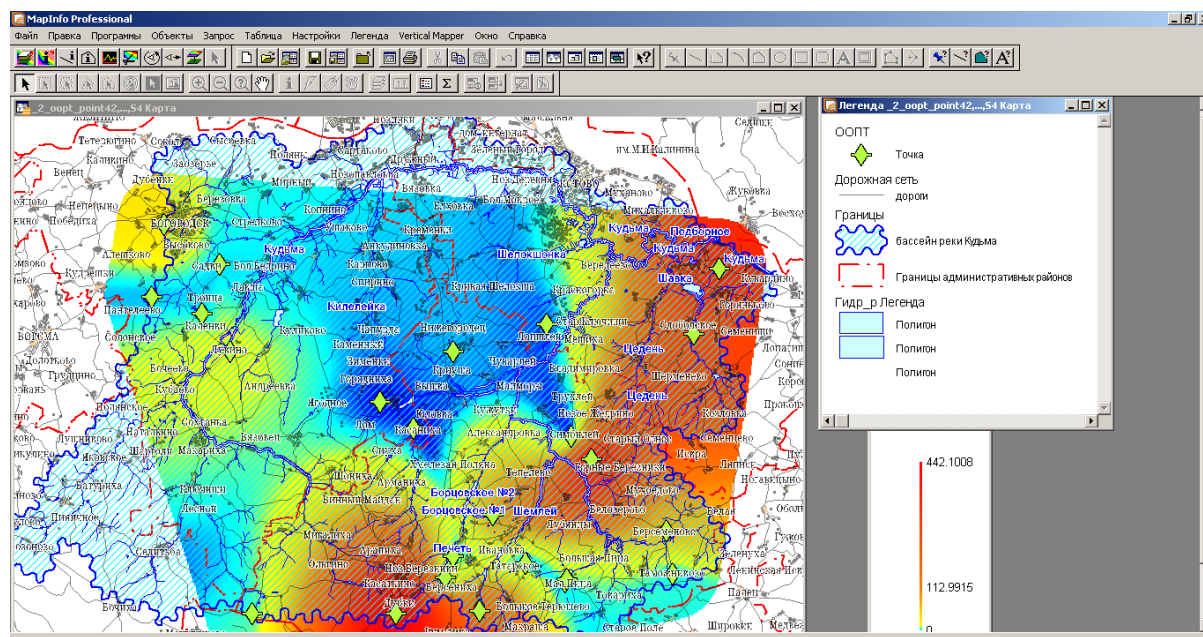


Рис. 2. Рабочее окно ГИС с выведенными данными о распределении ООПТ в бассейне Кудьмы

В процессе наполнения «ГИС-Кудьма» информацией, касающейся большинства природных ресурсов территории, были получены следующие результаты: геоинформационная система наполнена графической информацией в виде картографических и тематических данных и данными ДЗЗ; ГИС-система наполнена атрибутивной информацией о графических объектах местности с организацией соответствующей связи «объект – атрибут»; наполнение БД «ГИС-Кудьма» производилось в соответствии с классификацией природных ресурсов; обоснованы периоды обновления исходных данных, используемых в ГИС для работы с системами запросов и анализов проекта; построены тематические карты бассейна и созданы геоинформационные модели. Таким образом, было произведено наполнение геоинформационной системы сведениями о местоположении, количестве и качестве природных ресурсов и правовом статусе объектов.

#### Литература

1. Разработка средств и методов аэрокосмического мониторинга и геоинформационной системы состояния окружающей среды Волжского бассейна : отчет о НИР / : исполнил. В. В. Найденко [и др.]. – Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2000 – 500 с.

2. Павлова, А. Н. Геоинформационное моделирование речного бассейна по данным спутниковой съемки SRTM (на примере бассейна р. Терешки) / А. Н. Павлова // Известия Саратовского университета им. Н. Г. Чернышевского, 2009 – С. 39–44.



3. Жерелина, И. В. Методические подходы к разработке системы рационального природопользования (на примере бассейна реки Барнаулки) / И. В. Жерелина [и др.] // Материалы IV конференции молодых ученых, посвященной М. А. Лаврентьеву (Новосибирск, 17–19 ноября, 2004 г.). ч. II. Сер. Гуманитарные науки, науки о жизни, науки о земле, экономические науки. – Новосиб. гос. ун-т, 2004. – С. 169–172.

4. Горохова, Н. Н. Роль землеустройства в обеспечении устойчивого развития в бассейнах рек / Н. Н. Горохова, Л. Г. Липина, Е. К. Никольский // Международный научно-промышленный форум «Великие реки – 2004» : тез. докл. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2004 – С. 183–184.

5. Геоинформатика: в 2 кн. Кн. 1: учебник для студ. высш. учеб. Заведений / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов [и др.]; под ред. В. С. Тикунова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.

**О. Н. Воронина**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

### **МАЛАЯ РЕКА И ГОРОДСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА**

В России насчитывается свыше 2,5 миллионов малых рек, в их бассейнах проживает около 50 % городского населения страны. Одним из наиболее актуальных вопросов современного градостроительства является устойчивое развитие. В условиях, когда количество озелененных территорий уменьшается вследствие интенсивной урбанизации, город становится непригодным для жизни населения. В этой связи необходим поиск путей использования малых рек за счет функционально-планировочной организации городских территорий, так как именно здесь формируются условия устойчивого развития поселения. Роль малой реки, протекающей по интенсивно застроенным территориям, особенно важна для оздоровления окружающей среды. Анализ инфраструктуры малых рек показывает, что на берегах одной неширокой городской речки могут встречаться различные типы застройки и разнообразные формы землепользования, в том числе общественные зоны и многоэтажные многосекционные жилые дома, в которых проживают десятки сотен городских жителей. Например, вдоль русла р. Борзовки в Нижнем Новгороде расположены: три школы, два техникума, одна больница, два парка, множество магазинов, многоэтажные жилые дома, офисные здания, частные домовладения, спортивные площадки, базы коммунальных служб, промышленные и производственные комплексы, гаражные кооперативы, садоводческие товарищества, автозаправочные станции.

Русла городских рек многократно пересекают транспортные автомобильные, трамвайные и железнодорожные магистрали, а также надземные и подземные инженерные сети. Малая река как линейный объект сама очень похожа по структуре на одну из инженерных сетей, и с этой точки зрения ее рассматривают как часть системы естественного дренирования осадков.

В периоды неконтролируемого развития городов, особенно на этапах интенсивного промышленного освоения в 30-е годы XX века малые реки использовались в качестве каналов для сброса промышленных и канализационных стоков. В то время р. Борзовка была названа *Хмелевским каналом*. Канал этот предназначался для осушения заводских территорий: Автозавода, «Двигатель Революции» (ныне «Румо»), «Станкозавода» и их рабочих посёлков, принимая от них сточные и фекальные воды. Функция водоотведения и канализования оказалась в то время наиболее важной. Многие другие функции малой реки были не востребованы.

Исторически для населения малая река в городах была источником питьевой воды, берега ее служили местом для отдыха, у воды рыбачили и стирали белье. В 70-е

годы XX века в отечественном градостроительстве господствующим был взгляд на малую реку как будущий подземный ливневой коллектор, часть системы городской канализации, над которым в лучшие времена появятся автомобильные магистрали. В 90-е годы и до наших дней в реку сбрасывают ливневые воды без очистки и мусор.

Пришло время пересмотреть взгляды на городские малые реки. В цивилизованном обществе городской реке следует вернуть ее комплексные положительные качества и прежде всего оценить и использовать средоформирующие и рекреационные ресурсы. Среди вновь выявленных преимуществ приречных участков выступает и экономическая составляющая, связанная с возможностью повышения ликвидности недвижимости, расположенной вдоль благоустроенных речных долин с высокими архитектурно-ландшафтными качествами. Красивые городские пейзажи у воды, извилистое русло, контрастное к регулярному плану улиц с живописными полянами и группами деревьев, привлекают потенциальных покупателей недвижимости и повышают статус города как комфортного места для жизни.

Возрастает роль ландшафтного архитектора способного формировать гармоничные пейзажи у реки, при этом особое внимание будет уделяться свойствам самоочищения воды. Открытое русло реки, особым образом спланированное, предоставляет дополнительные возможности для очищения воды растениями с использованием метода фиторемидации, как одного из самых экономичных и эффективных. Более чистая вода малых рек, впадающих в большие реки, позволит также сохранить общественные ресурсы, выделяемые на очистку питьевой воды, забираемой из открытых русел больших рек, таких как Волга и Ока.

Речные пейзажи всегда привлекают зрителя. Однако в настоящее время подходы к воде закрыты стихийно разросшимися сорными видами растений (кленом ясенелистным, ивой козьей), потенциально красивые речные виды скрыты от глаз, архитектурно-ландшафтные композиции по их берегам не сформированы (реки Борзовка, Левинка, Кова и др.). Среди первоочередных мер по формированию современных линейных парков вдоль малых рек станет задача формирования ритма открытых и закрытых пространств, создания художественно осмысленной структуры зеленых насаждений вдоль русел. Крупные деревья и кустарники, высаженные по берегам рек, создадут особое лиричное настроение и подчеркнут связь городского жителя с природой. Гармоничные композиции могут быть сформированы с участием новых сортов ив свердловской селекции: «Свердловская Извилистая 1» (*Salix babylonica* var. *tortuosa* x *alba* var. *Recticapus*), «Водопад» (*Salix alba* x *blanda*), «Шатер 1» (*Salix blanda* x *alba*), а также спирей, снежноягодников, елей и других декоративных и устойчивых растений. Река несет воду, необходимую растениям для жизни в условиях с контрастным континентальным микроклиматом. Любым, даже засушливым летом у реки могут успешно расти такие красивые деревья как ива белая «Аргентеа», ива пурпурная «Нана», ива ломкая «Булата», а также прибрежно-водные многолетние травянистые растения: ирис ложноаировидный, рогоз, частуха, кубышки и нимфеи. Зеленые насаждения вдоль берега реки чувствуют себя в городе лучше, осенью более подготовлены к заморозкам.

Река, с одной стороны, разделяет городскую ткань и для ее сшивания нужно строить мосты, а с другой – объединяет ее. Река – важнейший линейный элемент городского природного каркаса, структурообразующего элемента города не менее важного, чем сеть дорог или инженерных сетей.

Геометрия прибрежных территорий и структура городского ландшафта определяют основные экологические и планировочные свойства территории. Основным свойством прибрежных территорий как экологического компенсатора является биопродуктивность ландшафта, то есть способность его к воспроизводству основных компонентов природы. Эффективность функционирования природных компонентов в структуре города достигается за счет их объединения в единую систему пространств, внутри которой возможно сохранение основных ландшафтных связей. Такой системой служит экологический каркас, объединяющим элементом которого является река. Согласно идее экологической компенсации каркас представляет собой

единую взаимосвязанную структуру природных и природно-антропогенных территорий, влияние которых распространяется, дополняется и усиливается за счет усложнения иерархии.

Город определяют как неустойчивую природно-антропогенную систему, состоящую из архитектурно-строительных объектов и резко нарушенных естественных экосистем. «Области сгущения жизни», по словам В.И. Вернадского, – это речные долины с биологическим разнообразием биогеоценозов. Сохранению и обогащению их биоразнообразия будет способствовать функционирование речных долин в качестве системы городских садов и парков. Каждая река – сложная неоднородная экологическая система, состоящая из взаимоподчиненных живых и неживых элементов и компонентов. Основу экосистемы составляют биоценозы. Разнообразие важно для эволюции и сохранения систем жизнеобеспечения биосферы. Сохранение и устойчивое использование биологического разнообразия особенно важно для удовлетворения потребностей увеличивающегося городского населения. Для большинства людей слово «биоразнообразие» имеет позитивное звучание. Красота, присущая биоразнообразию, служит источником вдохновения. Без эстетического удовольствия потеряли бы смысл многие наши увлечения. Эстетическая сторона восприятия биоразнообразия – не просто наслаждение красотой отдельных пейзажей; это, скорее, органическая потребность, присущая каждому человеку, так как восприятие разнообразных форм жизни объективно улучшает качество жизни.

Структура речной сети, с одной стороны, обеспечивает канализованное перемещение живого вещества по поверхности города, выполняя функцию экологической инфраструктуры, а с другой – поддерживает его разнокачественность и дискретность путем разграничения барьерами речных долин.

Общность экологических процессов и явлений, существующих в природе и обществе, обуславливает необходимость их совместного изучения, комплексного обоснования управления этими процессами. Конкретный механизм такого управления – единая система мероприятий по развитию инженерной инфраструктуры совместно с решением задач по сохранению природного и культурного наследия, эволюционно и исторически связанного с малой рекой. Река как протяженный экологический коридор, содержащий в своем составе нарушенные или мало нарушенные, естественные или рекультивированные элементы природных экосистем, свойственных данному городу, предназначена для миграции биологических видов с целью их дальнейшего распространения.

Город состоит из искусственной и твердой поверхности: асфальт, бетон, кирпич, камень, стекло, которые не могут впитывать атмосферную влагу, и все выпадающие осадки удаляются через стоки, что приводит к иссушению не только самой поверхности, но и воздуха города. Сухость городской атмосферы подтверждается более низкой (абсолютной и относительной) влажностью и очень редкими туманами в больших городах. В городе всегда теплее по сравнению с пригородом в любое время года. Любой город является «островом тепла». Разность температур воздуха в городе и пригороде может достигать десятков градусов и возрастать постепенно от пригорода к центру города. Чем менее озеленен город и чем меньше в нем рек, тем меньше испарение, поглощающее тепло из воздуха. Значительная загазованность воздушного бассейна, в свою очередь, также приводит к уменьшению инсоляции и сокращению поступления к поверхности земли ультрафиолетового излучения. Это отрицательно влияет на здоровье горожан. Немаловажная роль малой реки в городе заключается в поддержании микроклимата. В жаркие летние дни реки повышают влажность воздуха, вода отражает свет и стабилизирует температуру. Многие насекомые и другие мелкие животные развиваются сами или находят воду, пищу, убежище или материал для постройки гнезда на увлажненной береговой линии реки.

Река способствует оздоровлению воздушного бассейна. Насаждения по берегам рек при наличии широкого зеленого коридора способствуют улучшению проветривания застройки, предупреждают возможность застоя загрязненного воздуха между зданиями, очищают воздух от газов, тяжёлых металлов, различных аэрозолей,

насыщают воздух кислородом, улучшают температурный режим и повышают влажность воздуха, поглощают шум, выделяют фитонциды, эстетически обогащают серый, мертвый, асфальтобетонный ландшафт города. Даже если плотные высокие деревья не защищает от фильтрации вредных веществ, то все равно выполняют важную задачу: они образуют естественный барьер от частиц пыли и грязи и способствуют их свободному осаждению.

В архитектурно-планировочном решении городской территории следует учитывать то, что реки и растения вдоль их русел способны создавать бризы, существенно влияющие на микроклимат. Процесс аэрации застроенных городских территорий значительно усиливается при разуплотнении застройки на берегу рек и на границе зеленых насаждений и открытии внутреннего пространства жилых районов в сторону водной поверхности и зеленых лужаек.

На сегодняшний день практически все сооружения подземной инфраструктуры в городах по истечении определенного срока эксплуатации, который, как правило, существенно меньше проектного, имеют отказ гидроизоляционной системы. В подавляющем большинстве случаев это приводит к неизбежному преждевременному ремонту. Присутствие воды в зданиях и сооружениях, в том числе заглубленных и подземных, часто является катастрофой, потому что полностью нарушает их режим эксплуатации.

Малые реки на 75 % дренируют подземные воды своего речного бассейна. Они способствуют отводу поверхностных вод, регулируют степень увлажнения участка и тем самым способны защитить город от перенасыщения влагой. Реки в городе препятствуют подтоплению заглубленных в землю строительных конструкций и сооружений и способствуют отводу грунтовых вод. Это спасает город от подтопления, быстрого таяния снега и застоя воды.

До сих пор для городского населения долины рек в городе служат фактором оптимизации агрессивного для человека техногенного пространства. С ростом города и сокращением природных площадей они приобретают значение зрительного барьера, расчленяющего видимое поле, что создает впечатление изоляции от соседних жилых массивов, относительной замкнутости группового пространства и связанного с ней ощущения комфорта. При переуплотнении застройки в больших городах это защищает жителя от так называемого стресса присутствия, оптимизирует видеозоологическую обстановку. У малой реки в городе может осуществляться повседневный отдых. Такой отдых является массовым, захватывающим большинство возрастных групп населения.

Объемно-пространственные свойства ландшафтов речных долин необходимо использовать для создания психологически комфортной городской среды. Осуществление проектов рекреационного использования рек приведет к повышению их емкости и устойчивости. Также важно использования реки в образовательных целях. Стремительно растущая потребность в экологических знаниях могла бы получить доступную базу для демонстрации многих явлений и объектов рядом со школой, вузом или домом. Экологические тропы, тематические экскурсии, уроки в природе давно вошли в обиход в странах Западной Европы.

Восстановление рек – совокупность прикладных научных исследований и организационно-технических мероприятий, направленных на воссоздание нормального функционирования водных экосистем, нарушенного вследствие эксплуатации природных ресурсов или загрязнения производственными отходами. Наиболее очевидно нарушение речных биоценозов и деградация рек при прокладке пересекающих реки транспортных магистралей (сооружение шоссе и железнодорожных мостов, траншей для трубопроводов и т. п.), при мелиоративном преобразовании заболоченных пойм, при интенсивной застройке речных долин.

В мировой практике восстановления речных русел распространен принцип стабилизации гидрологического режима в диапазоне колебаний скорости течения, уровня воды (следовательно, и ее расхода) и гидрохимических характеристик качества воды, оптимальных для устойчивого функционирования речной экосистемы, а затем создание и размещение в русле сооружений, способствующих привлечению водных

организмов-переселенцев для ускорения развития биоты в восстанавливаемом участке реки. Таким образом, восстановление реки заключается и в стимулировании заселения реконструированного русла речной флорой и фауной.

Проект восстановительных работ должен включать несколько этапов: 1) формирование группы специалистов; 2) разработка плана восстановительных работ; 3) осуществление плана реконструкции; 4) организация мониторинга водной экосистемы. Среди восстановительных мероприятий на реках могут быть следующие: конструирование устойчивых меандров с закономерным чередованием плесов и перекатов; установка ловушек мусора, небольших запруд на притоках для перехвата повышенного стока наносов в период восстановления растительного покрова на рекультивируемых участках; создание новой береговой растительности, размещение в новом русле валунов, коряг, каменистых отмелей и островков, струенаправляющих конструкций; создание зон с разнообразным субстратом для активизации заселения донной фауной; создание укрытий для рыб. Благоустройство берегов рек с формированием зеленых откосов, устройством подходов и спусков к воде, созданием системы пешеходных мостиков и серийей видовых точек, формированием декоративных групп деревьев и кустарников, посадкой массивов и групп многолетних травянистых растений с композициями их злаков и гравийных покрытий – природные процессы, объединяясь с технологическими, получают новые функции, как в парке Шеман д'Иль в Нантерре, представляющем, по сути, схему поэтапной очистки воды реки Сены [Groueff, S. « Phytoremédiation. La richesse des eaux usées »].

Главная особенность формирования стока малых рек – их очень тесная связь с ландшафтом бассейна, что и обуславливает их уязвимость при чрезмерном использовании не только водных ресурсов, но и водосбора. Являясь начальными звеньями гидрографической сети, формирующими более крупные реки, они в то же время наиболее чутко реагируют на прямые (водозабор, сброс) и косвенные (динамические процессы на водосборной площади) антропогенные воздействия. Малые реки выполняют функции регулятора водного режима городских ландшафтов, поддерживая равновесие и перераспределение влаги. Они определяют также гидрологическую и гидрохимическую специфику средних и крупных рек. Одновременно являясь приемниками сточных и ливневых вод, они могут оказывать существенное влияние на формирование качества воды более крупных водных объектов.

В свою очередь, крупные реки являются еще более высоким звеном экологической системы города, и в связи с этим роль малых рек возрастает. Это обстоятельство позволяет считать малые реки индикатором экологического состояния городов, что требует систематического обследования их состояния, контроля изменения структуры гидрографической сети для принятия управленческих решений при городском планировании и строительстве, оценке экологической ситуации в местах выпуска сточных вод, формировании банка данных по ведению реестра водных объектов совместно с реестром озелененных территорий общего пользования.

**О. В. Глебова**

*(НГПУ им. К. Минина, г. Н. Новгород, Россия)*

### **МАЛЫЕ РЕКИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ: ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ СОСТОЯНИЯ И ОХРАНЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. НИЖНЕГО НОВГОРОДА)**

Реки города, как известно, играют важную роль в формировании ландшафта города. Они уменьшают загрязненность воздуха пылью и промышленными газами, влияют на ветровой режим города, повышают влажность и усиливают вертикальную циркуляцию воздуха и т. д. В результате регулирования речного стока, благоустройства и изменения берегов рек водная система города становится

фактором оздоровления природной среды. Водотоки, наряду с растительностью, являются важнейшими атрибутами городских и пригородных рекреационных зон.

Волга у Нижнего Новгорода достигает ширины 1–1,5 км. Правый берег Волги высокий: река течет здесь вдоль обрывистых поднятий северного края Приволжской возвышенности, то отступая от него и давая место пойме, то вплотную прижимаясь к прибрежным кручам и подмывая их. Ока – крупнейший приток Волги. Ширина ее в межень составляет 800 м. правый склон долины крутой, высотой до 70–80 м расчленен оврагами, пойма, в основном левобережная, в многоводные годы затапливается. На территории возвышенной части города протекают небольшие речки: Кова-Рахма, впадающая в Волгу, Старка – приток Ковы-Рахмы. В низинной части города число малых рек гораздо больше. Это Ржавка, Борзовка, Варя Левинка, Параша, Хальзовка, Черная, Гниличка, Вьюница.

Долины рек низинной части города выражены достаточно слабо в связи с общим характером рельефа и небольшими уклонами. Реки возвышенной части имеют глубокие врезанные долины и значительные продольные уклоны. Общие уклоны поверхности бассейнов рек низинной части города направлены в сторону Волги и Оки, что обеспечивает направление течения рек с запада на север и через восток к югу. Реки возвышенной части направлены от водораздела, расположенного вдоль правых берегов Волги и Оки, в соответствии с его общим уклоном на восток и через юго-восток к югу [1].

Специфика развития урбанизированной территории и сложное многоцелевое использование ее определяют и особый круг вопросов и задач исследования. Задачи изучения состояния и охраны малых водотоков г. Нижнего Новгорода рассматриваются нами с позиций системного, структурного и функционального их описания. Системный подход предопределяет систематизацию критериев оценки состояния городских водотоков. Структурный – нормативность и дескриптивность состояния рек. Функциональный подход раскрывает историческое и культурологическое их значение в жизнедеятельности города.

Системно-структурное описание водных потоков (малых рек) проводилось по следующим критериям: по длине водотока, площади водосбора, количеству притоков. Результаты измерения состояния рек представлены в табл. 1.

С выходом в свет статьи Баканиной Ф. М. и Ворониной О. Н. «Малые водоемы как элемент городского ландшафта» [2, 3] и монографии при поддержке РФФИ «Природный комплекс большого города» водотоки и малые водоемы нашего города стали активно изучаться в функциональном аспекте как элементы городского ландшафта, в частности как механизм организации природного комплекса в урбосфере.

В начале 90-х годов XX в. по инициативе Комитета охраны окружающей среды и природных ресурсов г. Нижнего Новгорода была составлена территориальная комплексная схема охраны окружающей среды (ТЕРКСОП) города. В рамках ТЕРКСОП силами преподавателей и студентов естественно-географического факультета НГПИ в 1991–1993 гг. в процессе комплексной оценки города было взято на учет и описано 10 рек.

## Критерии оценки состояния малых рек, длина которых более 10 км

Название реки	Длина водотока (в км)		Площадь водосбора		Притоки	
	общая	в пределах области	общая	в пределах области	коли- чество	общая длина
<i>Кова</i> впадает в р. Рахму, протекает в г. Нижнем Новгороде	11	11	41	41	10	16
<i>Рахма</i> впадает в р. Волгу, протекает по г. Нижнему Новгороду и Кстовскому району	18	18	132	132	13	27
<i>Черная</i> впадает в р. Волгу, протекает по г. Нижнему Новгороду и Балахнинскому району	19	19	61,2	61,2	–	–
<i>Гниличка</i> впадает в р. Оку, протекает по г. Нижнему Новгороду и Володарскому району	18	18	132	132	1	2
<i>Вьюница</i> впадает в р. Гниличку, протекает по г. Нижнему Новгороду и Володарскому району	10	10	74,8	74,8	–	–
<i>Ржавка</i> впадает в р. Оку, протекает по г. Нижнему Новгороду	10	10	48,9	48,9	–	–

Основными поставщиками жидких загрязняющих веществ рек города, как известно, являются промышленные предприятия и автотранспорт Нижнего Новгорода. По нашим наблюдениям, наиболее высокая концентрация тяжелых металлов в донных отложениях наблюдается в тех реках, куда непосредственно сбрасываются сточные воды промышленного производства. Определены пути миграции газообразных веществ в виде осадков аэрозолей, выпадающих на земную поверхность, и далее с поверхностным и внутрипочвенным стоком – в почву.

Для малых водоемов возвышенной части города за фоновые показатели нами приняты средневзвешенные показатели содержания элементов-загрязнителей в иловых отложениях р. Шавы (Кстовский район), а для ландшафтного района низинной части города в качестве фона были взяты иловые осадки р. Везломы (Борский административный район) (табл. 2) [4].

**Фоновые показатели содержания подвижных форм тяжелых металлов  
в иловых отложениях (в мг/кг)**

Загрязняющие элементы	Для ландшафтного района «Северные отроги Приволжской возвышенности» (возвышенная часть горда)	Для ландшафтного района «Фрагмент Великой Волжской равнины» (низинная часть города)
свинец	5,8	5,1
кадмий	0,41	0,27
никель	2,19	0,71
медь	4,73	3,23
кобальт	2,43	1,33
цинк	9,6	21,3

Для ландшафтного района низинной части города фоновые показатели содержания микроэлементов в иловых осадках в целом несколько ниже, чем для возвышенного, за исключением цинка. В результате такая фоновая разница районов позволила выявить следующие условия содержания подвижных форм тяжелых металлов: различия в составе почвообразующих пород, контрасты биоклиматических условий почвообразования, а также неодинаковые поступления микроэлементов с атмосферными осадками, аэрозолями и поверхностным стоком.

В низинном же Заречье преобладают супесчано-песчаные почво-грунты, обладающие высокой порозностью и водопроницаемостью. В этих условиях при коэффициенте увлажнения близком к 1 или выше господствует промывной режим почв с преобладанием подзолообразовательных процессов, благодаря которым многие органико-минеральные вещества, в том числе техногенные элементы, выносятся с местных междуречий в водотоки. На территории возвышенного Правобережья поверхностными отложениями служат водоупорные суглинки при относительной близости коренных карбонатных пород. На таком литогенном субстрате формируется преобладающий испарительный водный режим почв, что в условиях биоклиматической границы между подтайгой и широколиственными лесами, к которой приурочен Нижний Новгород, предопределяет развитие дернового почвообразующего процесса. Последний способствует накоплению техногенных загрязнителей в самой почве и препятствует их выносу в соседние водотоки.

Важным результатом исследования с нашей точки зрения является группировка по степени интенсивности загрязнения донных отложений тяжелыми металлами рек города: водоемы с допустимым загрязнением (менее 16); умеренно-опасным (16–32); опасным (32–128) и чрезвычайно опасным (более 128). Водотоки с допустимым загрязнением – это речка Хальзовка. Умеренно-опасным загрязнением характеризуются речка Вьюница. Опасное загрязнение наблюдается у рек Старка и Кова. Опасное загрязнение имеют донные отложения реки Ковы, суммарный показатель загрязнения которых составляет 80,18. Особенно велико содержание меди, превышающее фоновое в 14 раз, кадмия – в 13 раз и цинка – в 7 раз. Это объясняется тем, что долгое время речка служила руслом стока канализации данной части города. Чрезвычайно опасное загрязнение зафиксировано в реках: Черной (Сормовский район), Борзовке (Ленинский район), Рахме (Приокский район), Ржавке (Ленинский район). Однако самый высокий суммарный показатель загрязнения донных отложений обнаружен в р. Ржавке (суммарный показатель 1104,7), на втором месте – р. Борзовка (633,02), затем идут р. Черная (201,75) и р. Рахма (152,51).

Сравнение состава загрязнителей в разных ландшафтных районах города показывает, что для возвышенного Правобережья основными загрязнителями



являются никель, кадмий, цинк, медь. В низинном Заречье преобладающими элементами являются свинец, никель и медь.

Одним из серьезных факторов миграции тяжелых металлов является кислотность вод. С одной стороны, она играет роль индикатора поведения тяжелых металлов в донных отложениях водоемов, с другой – выполняет средообразующую функцию, выражающуюся в накоплении токсичных элементов в рассматриваемом природном компоненте ПК. Сильнощелочными водами отличается речка Хальзовка, реакция воды в которой составляет 9,0.

Большая группа элементов, соединения которых трудно растворимы в нейтральной и слабощелочной среде, в содовых водах обладают высокой миграционной способностью, так как в этих условиях возникают карбонатные растворимые комплексы (меди, цинка и др.). Повышение токсичности микроэлементов, как правило, оказывает отрицательное влияние на флору и фауну водоемов. Известно, что величина рН, наряду со степенью минерализации воды и содержания в ней кислорода, во многом определяет численность и состав флоры и фауны водоемов и тем самым является одним из критериев состояния природных вод и оценки их качества.

Разница в значениях рН между малыми водотоками и почвами территории города, объясняется, по нашему мнению, тем, что реки получают питание не только через атмосферу, но и за счет грунтовых вод и родников. В Нижнем Новгороде водосодержащими в нижнетатарских отложениях являются карбонатные породы, что и вызывает дополнительное подщелачивание воды.

В целом эколого-геохимическое состояние малых рек города Н. Новгорода являются проводником загрязнения акватории Волги и Оки.

Понимание исторического и культурологического значения малых водотоков города обязывает донные отложения систематически удалять с чрезвычайно опасной и опасной степенью загрязнения и вывозить их на полигон станции аэрации для складирования осадка, содержащего тяжелые металлы. Вдоль рек требуется планомерная посадка зеленых насаждений, обладающих способностью поглощать тяжелые металлы. Именно поэтому проектом генерального плана города предусматривается на предприятиях, сбрасывающих промышленные стоки и ливневоды в реки города, более широкое внедрение замкнутых водооборотных систем, реконструкция имеющихся и строительство новых локальных очистных сооружений; прокладка инженерных сетей дождевой канализации и др. Стратегия устойчивого развития города должна быть направлена на обеспечение последовательного, сбалансированного решения проблем сохранения благоприятной окружающей среды. Необходим постоянный контроль за химическим и бактериологическим состоянием воды в водотоках. Такой контроль осуществляется главным образом муниципальным учреждением «Комитетом охраны окружающей среды и природных ресурсов города Нижнего Новгорода». Например, проведенное в 2009 г. обследование состояния вод 7 рек города (Борзовки, Гнилички, Ковы, Ржавки, Старки) показало высокое содержание в них железа, марганца и нефтепродуктов, что обусловлено поступлением в реки неочищенных ливневых стоков, отсутствием локальных очистных сооружений на общегородских и заводских ливневых коллекторах, строительством гаражей в водоохраных зонах и свалками мусора по берегам и руслам рек [5]. В 2010 году министерством экологии и природных ресурсов Нижегородской области обследование состояния загрязнения четырех малых рек города (Старка, Рахма, Левинка, Ржавка) показало высокое загрязнение р. Ржавка ионами железа (15 ПДК). Характерными загрязняющими веществами для данных водных объектов являются марганец (2,4–5,7 ПДК) и железо (2,5–5,7 ПДК); загрязнение обусловлено факторами природного характера. Поверхностные воды рек Старка и Ржавка были загрязнены легкоокисляемыми веществами по величине БПК<sub>5</sub> (1,03–1,7 ПДК); реки Левинка и Ржавка – нитратным азотом (1,1–1,3 ПДК). Остальные показатели загрязнения находились в пределах нормативных значений [6].

Следует при этом иметь в виду, что многие отрицательные явления в жизни малых водотоков и ухудшение их состояния вызваны не только антропогенным воздействием, но и экологической неграмотностью природопользователей.

Настоятельно необходимо уделять внимание экологическому воспитанию населения, чиновников, администрации. Настало время требовательного отношения к нарушителям землепользователей, арендаторов и градостроителей, занимающихся отводом участков без соблюдения экологических законов.

#### Литература

1. Экологическое состояние водных объектов Нижнего Новгорода: монография / Д. Б. Гелашвили., А. Г. Охупкин, А. И. Доронина, В. И. Колкутин, Е. Ф. Иванов. – Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2005.
2. Баканина Ф. М. и Воронина О. Н. «Малые водоемы как элемент городского ландшафта». // Природа Поволжья. – Н. Новгород; НГПУ, 1997.
3. О судьбе малых водоемов г. Горького / Ф. М. Баканина, В. В. Баулина и др. – Горький: Знание, 1981.
4. Природный комплекс большого города: Ландшафтно-экологический анализ / Э. Г. Коломыц, Г. С. Розенберг, О. В. Глебова и др. – М.: Наука; МАИК «Наука/Интерпериодика», 2000.
5. Состояние окружающей среды и природных ресурсов Нижегородской области в 2009 году. Н. Новгород, 2010.
6. Состояние окружающей среды и природных ресурсов Нижегородской области в 2010 году. Н. Новгород, 2011.

***Л. О. Зелюткина, Е. М. Коростелев***  
*(Санкт-Петербургский государственный университет,  
г. С-Петербург, Россия)*

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАЛЫХ РЕК РОССИИ КАК ТРАНСПОРТНЫХ ПУТЕЙ**

Решающее значение речных дорог на Древней Руси и в России признаётся всеми историками. Густая речная сеть Русской равнины, особенно в северной её части, в зоне распространения последнего ледника, позволила людям использовать эти водные пути, проникнуть практически во все уголки этого края. Важнейшим элементом водных путей были волоки.

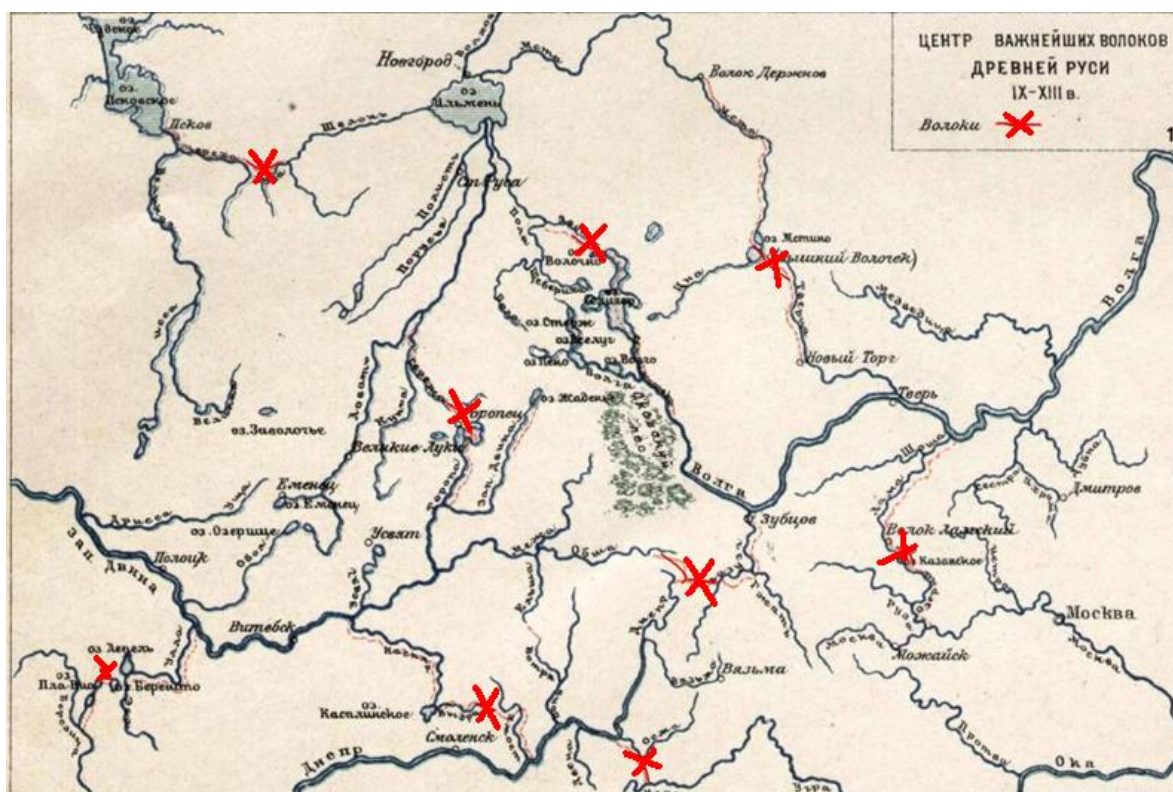


Рис. 1. Основные волоки Древней Руси (фрагмент карты из атласа Б. В. Кудряшова)

Волоком издавна называют водораздельный участок между верховьями двух рек, которые близко сходятся в своих истоках. Здесь в старину волочили (сволакивали) суда при переходе из бассейна одной реки к другой. Они органически дополняли систему водных путей сообщения. На Руси всегда активно использовались водно-волоковые транспортные пути. Достаточно вспомнить важнейшие пути новгородцев в Киев, Псков, на Волгу, в Заволочье и за Уральский камень. На этих путях существовали целые системы волоков. Волоки упоминаются во многих средневековых документах, начиная с «Повести временных лет».

О стратегическом значении волоков, по мнению А. В. Овсянникова, свидетельствует тот факт, что месторасположение волоков пытались держать в тайне.

Новгородские купцы активно пользовались водно-волоковыми путями, перемещались по ним на своих ладьях, стругах и ушкуях, осуществляя торговлю в Прибалтике, в Поволжье и в Заволочье. Волоки в Заволочье, по образному выражению одного из историков, стали «дверьми в край меховых промыслов».

Начиная с XVIII в. в России с ее многочисленными и великими реками на местах бывших волоков стали возводиться каналы со шлюзами, пригодные для прохождения крупных судов (например, Вышневолоцкая водная система или Мариинская водная система каналов и водохранилищ, возникшая на местах древних волоков из бассейна Волги в Балтику, Беломоро-Балтийская водная система и др.).



Рис. 2. Переволока через древний волок (миниатюра)

Удивительный факт – разветвлённая речная сеть с близко сходящимися верховьями рек различных речных систем представляла, казалось бы, возможность выбора самых разнообразных маршрутов для передвижения из центральных районов Руси на Север. Однако в действительности в XI–XIII вв. на водоразделах больших рек существовало лишь несколько волоковых переходов, по-видимому, наиболее удобных и потому регулярно использовавшихся путешественниками. Археологические исследования позволили выявить определенную преемственность в использовании волоковых дорог: следы разных исторических культур накладываются друг на друга на одних волоках и в то же время практически отсутствуют на водоразделах соседних рек.

Концентрация памятников неолита, эпохи бронзы и раннего железа вблизи исторических волоков свидетельствует, что пути через водоразделы были проложены в глубокой древности и мало изменились в течение тысячелетий. Древнерусские колонисты использовали волоки интенсивнее, чем их предшественники, но они, вероятно, не были их первооткрывателями.

По каким же признакам находят и реконструируют волоковые пути?

В первую очередь по историческим свидетельствам – документам, в которых эти волоки упоминаются. Хотя таких свидетельств до нашего времени дошло совсем немного. Эффективнее второй способ – изучение топонимических признаков.

Так, например, на старинных картах сохранилось название поселения Пинежский волок. Через этот пункт проходил путь из Северной Двины по р. Пинеге в р. Кулой и Мезенскую губу Белого моря. Позднее на месте волока был прорыт канал между Пинегой и Кулоем для удобства прохождения судов. В результате экспедиции геолога Ф. Н. Чернышева в 1889–1890 гг. на карте появились две реки Пижма: одна текла в Печору, а другая в Мезень. Позже они стали известны как Мезенская Пижма и Печорская Пижма. Как оказалось, одноименность этих рек не была случайной: в верхнем течении они почти сходятся, и в этом месте издавна существовал волок из Мезени в Печору.

Наиболее важные волоки имели собственные названия. Например, на пути из Новгорода в Москву были известны волоки: Нижний волочек на реке Мсте, в обход Мстинских порогов, Вышний волочек (т. е. «верхний»), соединяющий реку Мсту (бассейн озера Ильмень) с Тверцой, притоком Волги и волок Ламский, который соединял реки Ламу (бассейн р. Волги) и Рузу (левый приток р. Москвы). Память об этих волоках сохранилась в названиях городов – Вышний Волочек и Волоколамск.

О наличии волоков свидетельствуют не только их собственные названия, но и многочисленные специфические «волоковые» имена рек, озер, селений, находящихся у волоков: река Волошня, озера Подволочное, Волоцкое, ручей Волоковый, деревни Волок, Волошка, Волока, Переволоки, Переволочна, Заволочье и т. п. В наши дни

такие названия служат хорошим указанием мест, где когда-то существовали волоки. Чтобы осознать масштабы использования водно-волоковых дорог, достаточно посмотреть на карту: топонимов типа «волок», «волоцкое», «волоша», «наволок» и т. д. много. Новгородский термин Заволожье обозначает земли, лежащие «за волоками». Впервые он появляется в летописи за 1078 г. Причём этот термин обозначает именно земли за волоками через водораздел Волжского и Балтийского бассейнов с одной стороны и Беломорского бассейна – с другой.

Конечно, в этой системе транспортных коммуникаций также была иерархия: большинство водно-волоковых дорог имели местное значение, но были и магистральные водные дороги, которые использовались купцами и военными для путешествий в дальние края.

Особое место в истории занимал юго-западный путь в Заволожье – через волок Словенский. Путь из Поволжья пролегал по р. Шексне, по р. Славянке, Никольскому озеру и далее через волок Словенский в оз. Благовещенское, р. Порозовицу и оз. Кубенское, откуда он шёл по р. Сухоне и р. Северной Двине. Как показывают археологические раскопки, этот волок был известен ещё со времен неолита.

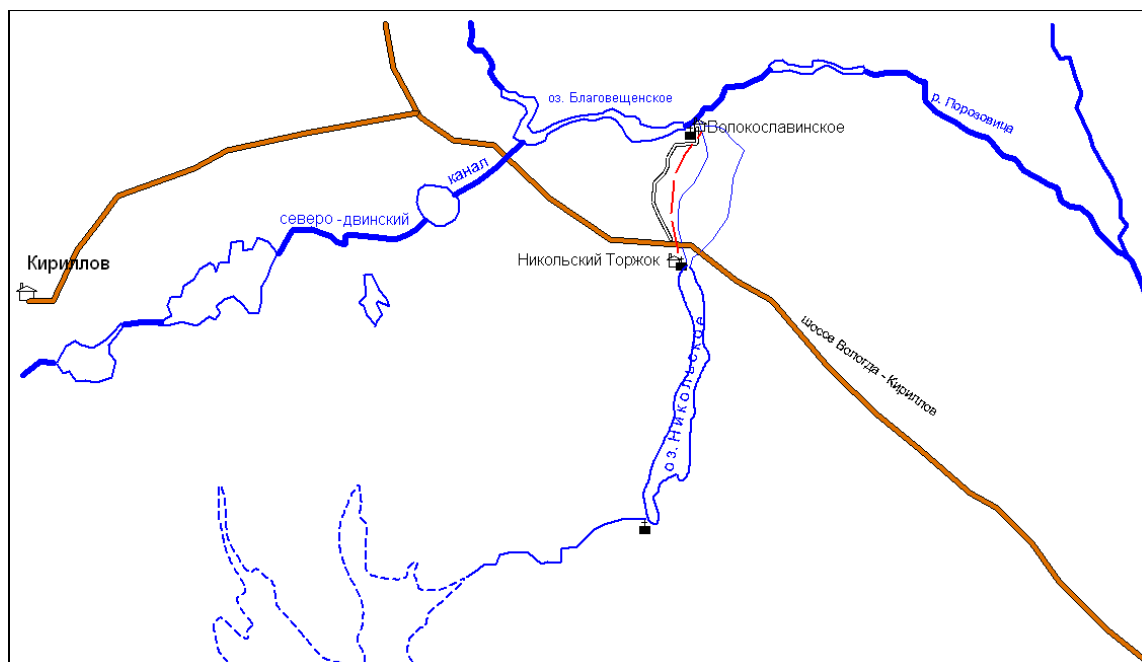


Рис. 3. Волок Словенский (схема современного состояния)

Этим путем пользовались и в конце I тыс. н. э. Археологи обнаружили небольшое поселение Белозерской веси X века на западном берегу Никольского озера. Первое письменное свидетельство о Словенском волоке относится к 1389 г., когда в Духовной грамоте Дмитрия Донского упоминается волость «волочѣк».

О существовании этого пути более чётко говорится в Белозерской уставной грамоте 1488 г.: «А на Волочке на Словенском держать своих пошленников, а явку (пошлину) емлют с гостей кто придет из Московские земли, из Тверские, из Новгородских и с Устюга и с Вологды, а который гость заплатит пошлину на Волочке, а на том другие пошлины на Белозере не емлют».

В XIV в. скорее всего через волок Словенский двигалась новгородская рать к г. Великий Устюг против северных московских волостей великого князя. В XV в. большая часть территории волока перешла к Кириллово-Белозерскому монастырю, который использовал этот путь для перевозки товаров на Двину. Уже в средние века начиналось серьезное освоение этой северной территории, началось строительство дорог.

Существовали на волоковой территории деревни, принадлежащие в XVI–XVIII вв. государевым ямщикам и сокольим пометчикам (державшим соколов для охоты). За ними был закреплен земельный участок в центре волока, где начиналась волоковая дорога. Право «волочить суда» было разделено между местными волостными людьми и монахами и трудниками Кирилло-Белозерского и Ферапонтового монастыря. В то время оз. Словенское уже стало называться оз. Никольское. В 1602 г. по инициативе монастырских властей и с разрешения Бориса Годунова на волоке у озера был устроен Торжок (д. Никольский Торжок), который способствовал оживлению торговли и активизации перевозок в регионе. Всё это способствовало формированию идеи создания искусственной водной магистрали между р. Шексной и Кубенским озером.

Кстати, в районе Словенского волока расположены ничем не примечательные речушки р. Фёдоровка и ручей Студенец. И никого сейчас не удивляет то, что они текут через водораздел Каспийского и Белого морей. Проведенные исследования показали, что эти две реки в своё время были четырьмя ручьями, стекавшими по обе стороны водораздела. В конце XVIII – начале XIX в. они были объединены в два канала. Со временем каналы были заброшены, оплыли и теперь известны как река Фёдоровка и ручей Студенец.

Положения проекта искусственной водной системы были сформулированы Петром I, но он не успел осуществить его. К реализации этих замыслов приступили только в конце XVIII века. Часть средств на строительство были взяты из ссудных касс императрицы Марии Фёдоровны, супруги Павла I, в честь её водная система и получила своё название – Мариинская.

Много проектов продумывал Петр I, вот и для обхода большой волны на Ладожском озере для судов был вырыт Староладожский канал, но мало кто слышал о другом проходе по малым рекам и озерам Карельского перешейка.

Пока задумывался и осуществлялся грандиозный проект Староладожского канала, суда проходили в обход большой волны по другому маршруту. Система ряда озер, рек, речушек и ручьев в районе поселка Токсово в петровские времена была объединена в один водный путь: Ладога – река Морья – озеро Хепоярви – озеро Кривое (или Вероярви) – Кавголовское озеро – речка Бешенка (Кавголовка или Токса в наименовании современных крат) – река Охта – река Нева.

Эта судоходная система имела стратегическое значение и обозначена на карте 1680 года. Первая часть её имела название Петровского канала, который был прорыт путем углубления и расширения имеющихся местных речек.

До нашего времени эта водная магистраль в качестве судоходного пути не дождалась. Ручьи и протоки мелеют, зарастают, а в засушливые годы пересыхают вовсе. Часть из них просто засыпали за ненадобностью.

Часть пути, проходившего по реке Бешенка, впадающей в Охту, в давние времена регулировалась плотиной, сегодня ее просто не узнать. Течение реки хоть и довольно быстрое, тем не менее её глубина не превышает пятидесяти сантиметров: сложно представить, что когда-то по речке ходили гружёные суда.



Рис. 4. Судоходный путь Нева – Охта – Кавголовское озеро и озеро Хепоярви – река Морье. Карта 1860 г.

Историческая ценность данного водного пути неоспорима. Малые реки России, имеющие историческое значение могут использоваться как важные объекты в научных и просветительских целях. По нашему мнению, одной из важнейших сфер использования потенциала малых рек является рекреационное природопользование.

**А. Б. Китаев, С. А. Двинских**  
(Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия)

#### **КАЧЕСТВО ВОДЫ МАЛЫХ РЕК ГОРОДА ПЕРМИ И СОСТАВ ИХ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ**

Малые реки, протекающие по урбанизированной территории, являются, как правило, малоизученными, а подчас и совсем неизученными водными объектами. В то же время они являются составной частью городского ландшафта и могут быть широко использованы в рекреационных целях. Однако малые реки большинства крупных городов России (Екатеринбург, Пермь, Челябинск, Нижний Тагил и др.) представляют собой жалкое зрелище ввиду их загрязненности и захламленности [1].

Среди малых рек города наиболее значительными по длине являются лишь три реки: Гайва (76 км) и Ласьва (78 км) – в Камском правобережье; Мулянка (52 км) – в левобережье. Реки берут свое начало, принимают большинство своих притоков и основную часть своего пути проходят за пределами самого города. Некоторые из наиболее крупных притоков в нижнем течении полностью или большей частью

протекают по Перми: Мостовая (1,5 км) и Черная речка (5,9 км) – притоки Гайвы; Заборная (9,3 км) – приток Ласьвы; Мось (22 км) и Пыж (16 км) – притоки Мулянки.

Многие местные очень малые (11–25 км) и самые малые реки (0,1–10 км), текущие на всем протяжении внутри одного или по границе двух соседних районов города и впадающие непосредственно в Каму, хорошо известны. Наибольшее их число находится в левобережной части города. Глубокие их долины делят жилые массивы на отдельные микрорайоны, формируют конфигурацию улиц и дорог, определяют планировку кварталов, их названия, влияют на транспортную сеть города.

В какой-то степени это все реки-аналоги, реки-сестры. Они берут начало в западной части водоразделов следующих рек: Васильевки (13 км, текущей на север, в Чусовской залив Камского водохранилища) и правого притока р. Мулянки – Мось (22 км, несущего свои воды на юг и юго-запад). Эти две реки «обрамляют» весь массив бассейнов малых рек-аналогов с востока. Кроме того, они текут на запад почти параллельно друг другу, впадают в Каму; принимают большое количество ручьев, водность которых поддерживают многочисленные родники и ключи; имеют общий гидрологический режим.

Наиболее известные реки и ручьи-аналоги левобережья: Банный (2,1 км), Амбарка (3,5 км), Грязный (3,4 км), впадающие в Камское водохранилище выше КамГЭС; Резвянка (3,8 км), Гари (2,5 км), Большая Язовая (7,2 км) с притоком Балмошная (2,5 км), Малая Язовая (2,0 км), Мотовилиха (8,5 км) с притоками Огаршиха (4,9 км) и Малая Мотовилиха (3,5 км), Ива (10,5 км) с притоками Малая Ива (4 км) и Таложанка (6,3 км), Егошиха (9,5 км), Данилиха (11 км), впадающие в Воткинское водохранилище ниже КамГЭС. Они имеют множество притоков – ручьев.

В камском правобережье также есть реки-аналоги: Азовка (5,5 км), Шутовка (1,75 км), Гремячий (1,75 км), впадающие в Каму непосредственно выше КамГЭС.

Как видно из приведенного списка рек, Пермь – это город множества очень малых водотоков. По территории города протекает около 100 водотоков, образующих сложную речную сеть (из рек, речек, речушек, ручьев, их притоков, притоков). Некоторые из них начинаются за пределами города – на соседних с Пермью территориях Пермского, Краснокамского, Нытвенского, Ильинского, Добрянского районов. Это территория, по которой они не просто протекают, а с которой собирают все свои воды, т. е. формируют сток, режим вод и их санитарное состояние под влиянием всего комплекса природных и хозяйственных условий бассейна, где формируется специфика каждой реки в отдельности и создается общая гидроэкологическая обстановка в городе. Общая водосборная площадь 300 малых рек гораздо больше площади самого города и составляет приблизительно около 1 300 км<sup>2</sup>. Это так называемая «малая бассейновая схема города».

В 2009 г. на четырех малых реках города Перми (Мулянка, Данилиха, Егошиха, Ива) по решению городских властей начали проводиться первые мониторинговые гидрохимические исследования.

Оценка качества воды малых рек города производилась по данным за 2009–2010 гг. Створы наблюдений на реках, расположенных в зоне влияния предприятий города Перми, установлены в соответствии с общепринятыми принципами: 1-й створ расположен близко к истоку (условно фоновый створ); 2-й – в устьевом участке малых рек. В створах проведены шесть циклов наблюдений с учетом основных фаз водного режима рек. Такой подход к оценке качества воды малых рек города выполнен впервые.

В отобранных пробах воды определено 16 загрязняющих компонентов: растворенный кислород, азот аммония, азот нитратов, азот нитритов, хлориды, сульфаты, железо (общ.), медь, цинк, нефтепродукты, ХПК, БПК<sub>5</sub>, СПАВ, сухой остаток, фосфаты, марганец.

Таким образом, в настоящей работе собран материал о результатах контроля качества воды по двум створам малых рек города за полный цикл наблюдений, рассчитан КИЗВ и УКИЗВ для определения степени загрязненности воды в реках согласно методике, рекомендуемой РД 52.24.643-2002.



Исследуемые малые реки города Перми являются левыми притоками реки Камы (бассейн Воткинского водохранилища).

В воде **реки Ива** в течение всего периода наблюдения отмечен удовлетворительный кислородный режим, значение водородного показателя в пределах установленных норм. В устье реки Ивы не установлено превышений ПДК по: сухому остатку; ионам аммония; хлоридам. Однократно за период наблюдений в воде фонового створа реки Ива зарегистрировано превышение содержания ПДК по сухому остатку, хлоридам и сульфатам, явно вызванное техногенным загрязнением реки. Наиболее вероятно попадание в реку с тальми водами солесодержащих противогололёдных средств, используемых на дорогах г. Перми в зимнее время. В устье р. Ивы превышение ПДК по сульфатам наблюдается почти постоянно. В фоновом створе реки выявлено устойчивое загрязнение соединениями азота (азот аммонийный и азот нитритов). В то время как в устьевом створе зарегистрировано постоянное превышение по нитратам и в меньшей степени по нитритам. При этом азот нитратов в устье присутствует в значительно более высоких концентрациях, чем в фоне (примерно в 10 раз). На протяжении всей реки зарегистрировано загрязнение устойчивыми трудноокисляемыми органическими соединениями (ХПК), в меньшей степени легкоокисляемыми органическими соединениями (БПК<sub>5</sub>) и металлами (железо, марганец, медь, алюминий, стронций). При этом наблюдается постоянное более высокое содержание металлов в фоновом створе и некоторое снижение их концентрации к устью реки, объясняемое естественным разбавлением. Выявленное загрязнение нефтепродуктами с наибольшей вероятностью имеет антропогенное происхождение и проявляется более заметно в устье реки. Наибольшее загрязнение реки выявлено в окончание периода зимней межени, когда наблюдается естественное концентрирование загрязняющих компонентов вследствие минимального расхода воды. Также высокое загрязнение вод р. Ива характерно для паводковых и послепаводковых периодов, что с наибольшей вероятностью объясняется попаданием в реку загрязняющих веществ с тальми и ливневыми водами. В устье реки в целом наблюдается некоторое уменьшение концентрации загрязняющих веществ, что, вероятно, объясняется разбавлением воды за счёт боковых притоков.

В воде **реки Егошиха** в течение всего периода наблюдений отмечен удовлетворительный кислородный режим (за исключением единичного случая, зарегистрированного в устье реки в летнюю межень). Значение водородного показателя (рН) в р. Егошиха всегда было в пределах установленных норм. В фоновом и устьевом створах реки не установлено превышений ПДК по: сухому остатку; азоту аммония; хлоридам; СПАВ (а). В фоновом створе, кроме того, не зарегистрировано превышения ПДК по: БПК<sub>5</sub>; азоту нитратов; азоту нитритов; цинку. В воде фонового створа реки однократно за период наблюдений зарегистрировано превышение содержания ПДК по: хлоридам; сульфатам; фосфатам; нефтепродуктам; железу общему. В устье реки Егошихи установлено постоянное загрязнение азотом нитритов и в некоторых случаях азотом нитратов. При этом превышения по азоту аммония не зарегистрированы, что говорит о том, что загрязнение соединениями азота происходит выше контрольной точки устьевского створа. Выявлено устойчивое антропогенное загрязнение в устье реки по сульфатам, фосфатам, нефтепродуктам. В реке выявлено устойчивое загрязнение трудноокисляемыми органическими веществами (показатель ХПК), увеличивающееся от истока к устью. В устьевом створе почти всегда также дополнительно появляется загрязнение легкоокисляемыми органическими соединениями (показатель БПК) отчасти за счёт загрязнения нефтепродуктами. В воде реки зарегистрировано также устойчивое загрязнение металлами: медь, марганец, стронций и алюминий (последний не постоянно). В устьевом створе также стабильно загрязнение железом. В воде реки после прохождения её по городу (устьевой створ) наблюдается увеличение концентрации загрязняющих веществ (концентрирование), обусловленное антропогенным влиянием как жизнедеятельности человека, так и предприятий г. Перми.

В фоновом и устьевом створах **реки Данилиха** не установлено превышений ПДК по сухому остатку и хлоридам. В фоновом створе не зарегистрировано превышения ПДК по азоту нитратов. В устье не выявлено превышения ПДК по СПАВ (а). Однократно за период наблюдений зарегистрировано превышение содержания ПДК: в воде фонового створа по: БПК<sub>5</sub>; азоту аммония; СПАВ (а); цинку; алюминию; в устье по: азоту аммония; азоту нитратов. В течение всего периода наблюдения количество растворенного кислорода в воде фонового створа реки Данилихи недостаточно для обеспечения нормального кислородного режима. Причиной этого постоянно наблюдаемого явления может быть то, что исток реки находится в болотном массиве. К устью кислородный режим в реке нормализуется и стабилизируется. Выявлено постоянное загрязнение реки трудноокисляемыми органическими веществами (показатель ХПК). К устью в большинстве случаев степень загрязнения несколько снижается или остается неизменной. Однократно при отборе проб в гидрологической фазе «перед осенним паводком» в устье Данилихи было зарегистрировано выраженное техногенное загрязнение, характеризующееся как высокое (по ХПК и БПК) и как экстремально высокое по нефтепродуктам. В воде реки зарегистрировано устойчивое загрязнение фосфатами и сульфатами, что характерно также для воды болотного типа, с выраженным увеличением концентрации к устью (присоединение антропогенного загрязнения), а также стронцием (с некоторым увеличением к устью). Вода реки Данилихи также содержит постоянное загрязнение металлами (железо, медь, марганец, стронций) без четко выраженной зависимости от фаз гидрологического режима. В устье присоединяется устойчивое загрязнение по цинку и алюминию.

В **реке Мулянка** в течение всего периода наблюдений не установлено превышений ПДК по следующим компонентам: сухой остаток; азот аммония; хлорид-ионы; нефтепродукты; СПАВ (а), цинк. Однократно за период наблюдений зарегистрировано превышение содержания ПДК: БПК<sub>5</sub>; азоту нитратов; азоту нитритов; сульфатам; фосфатам; железу общему. Количество растворенного кислорода в воде р. Мулянки было в пределах установленных норм в течение всего периода наблюдений. Достаточно устойчивое загрязнение в количестве не более 1,5 ПДК установлено по органическим веществам (показатель ХПК) и алюминию. Устойчивое загрязнение, независимое от смены фаз гидрологического режима, выявлено по марганцу, меди и стронцию.

Сильнейшему техногенному воздействию в пределах урбанизированной территории подвержены не только воды, но и покрывающие русло донные отложения. Специфика транспорта и аккумуляции промышленных загрязнений в водной среде и в донных отложениях принципиально отлична. В связи с этим экологическая характеристика указанных сред производится по различным показателям. Если приведенная выше характеристика качества вод рек г. Перми представлена по принятым критериям (для поверхностных водных объектов), то загрязненность донных отложений определяется, прежде всего, наличием и содержанием тяжелых металлов. Именно они подвержены аккумуляции и мало участвуют в движении по длине реки. Обследование донных отложений рек г. Перми выявило следующую картину.

В донных отложениях р. Мулянки в ее верхней части обнаружено присутствие меди, молибдена и свинца, в среднем течении – молибдена, ванадия и меди; в устьевой части – олова, меди, ванадия и никеля. Последовательность расположения тяжелых металлов дана по убыванию их содержания. Река Данилиха характеризуется наличием в донных отложениях следующих компонентов: в верхнем течении – ванадий, цинк, никель, медь, олово, свинец; в среднем – олово, ванадий, никель, молибден, медь; в устьевой части – молибден, ванадий, медь, свинец. В донных отложениях р. Егошихи обнаружено присутствие следующих тяжелых металлов: в верховье – никель, ванадий, молибден, медь, свинец, олово; в средней части – молибден, ванадий, олово, никель; в устье – олово, молибден, медь, никель. Река Ива и ее притоки характеризуются наличием в донных отложениях следующих компонентов: в верхнем течении тяжелых металлов практически нет, в среднем и

нижнем обнаружены ванадий, никель, медь, свинец и молибден. Река Мотовилиха и ее притоки имеют примерно одинаковый состав тяжелых металлов – ванадий, цинк, олово, свинец и медь [2, 3].

Наибольшее загрязнение донных отложений рек города наблюдается: в верхнем и среднем течении р. Мулянки; в устьевой части р. Данилихи; в верхнем и среднем течении р. Егошихи. В отличие от перечисленных водотоков реки Ива и Мотовилиха имеют меньшее загрязнение донных отложений. Выявить какие-то четкие закономерности в загрязнении донных отложений поверхностных водных объектов г. Перми довольно сложно в силу разноплановости промышленных производств, мест и объемов их сбросов.

Таким образом, основным источником загрязнения как вод, так и донных отложений водотоков и водоемов г. Перми является, несомненно, техногенный фактор.

#### Литература

1. Китаев, А. Б. Качество воды малых рек города Перми в современных условиях // Современные наукоемкие технологии. – М.: Академия естествознания, 2010, № 10. С. 215–217.

2. Двинских, С. А. Качество воды и загрязнение донных отложений малых водных объектов г. Перми / С. А. Двинских, А. Б. Китаев // Гидрология, гидрохимия и гидроэкология. – Киев: Изд-во ВГЛ «Обри», 2006. Т.11. С. 224–230.

3. Двинских, С. А. Экологическое состояние водных объектов в пределах урбанизированной территории города Перми / С. А. Двинских, А. Б. Китаев, Т. В. Зуева // Гуманитарные и естественнонаучные факторы решения экологических проблем и устойчивого развития / Материалы 5-й Международной научно-прак. конф. - Новомосковск, 2008. Ч. 1. С. 48–54.

**А. Б. Китаев, Т. В. Зуева**

*(Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия)*

### **КАЧЕСТВО ВОДЫ РОДНИКОВ НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ПЕРМИ**

Вода родников издавна используется населением для питьевых целей благодаря ее особым свойствам: свежести, высокой прозрачности, приятному вкусу, отсутствию запаха, прекрасной способности утолять жажду. К сожалению, родники на территории населенных мест испытывают высокие техногенные нагрузки, обуславливающие ухудшение качества воды и в связи с этим возможное негативное влияние на организм человека. К источникам загрязнения подземных вод на территории г. Перми относятся: ливневые, промышленные и хозяйственно-бытовые сточные воды; несанкционированные свалки твердых бытовых отходов, неудовлетворительная санитарная очистка территорий. Одним из существенных источников загрязнения являются районы частной застройки и коллективных мичуринских садов. Использование выгребных ям, применение органических и неорганических удобрений и ядохимикатов на приусадебных участках может вызвать значительное локальное загрязнение подземных вод.

С 2002 по 2007 гг. ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае» провело исследование химического состава воды родников в левобережной части и Кировском районе г. Перми. Качество воды оценивалось по 25 показателям: запах, привкус, цветность, мутность, сухой остаток, общая жесткость, окисляемость, рН, сульфаты, хлориды, аммиак, нитриты, нитраты, кадмий, марганец, свинец, железо, цианиды, медь, цинк, хром, мышьяк, фтор, молибден.

Анализ проб воды из родников *левобережной части* г. Перми свидетельствует, что качество воды родников относительно стабильно и в 94,8 % случаев соответствует требованиям санитарных правил и норм «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» СанПиН 2.1.4.1175-02. Так, среднесезонные показатели запаха и привкуса находятся на уровне 1,9 балла, цветности – на 11,3 при максимальной 28 (2007 г.), мутности – 1,36 мг/л при максимальном значении 1,6 мг/л в 2007 году. Изменений органолептических показателей по сезонам года не наблюдается. Средние значения обобщенных показателей (водородный показатель- рН, сухой остаток, общая жесткость, окисляемость) не превышают нормативные. Так, водородный показатель равен 6,09 при максимальном значении 8,94 (2006 г.); сухой остаток определяется на уровне 720,67 мг/л при максимальном значении 1 800 мг/л (2007 г.); общая жесткость – 6,9 ммоль/л с колебаниями от 2,5 (2005 г.) до 15,0 ммоль/л (2006 г.); окисляемость – 2,27 мг/л O<sub>2</sub> с колебаниями от 0,56 (2006 г.) до 4,8 мг/л (2005 г.).

В пробах воды за исследуемый период обнаруживаются только следы аммиака и солей аммония, нитритов – менее 0,003 мг/л; содержание же нитратов в 20,5 % проб превышает ПДК и в среднем составляет 60,15 мг/л с колебаниями от 12,86 (2007 г.) до 263,41 мг/л (2007 г.); хлоридов – в среднем 69,03 мг/л с колебаниями от 8,0 (2007 г.) до 145,0 мг/л (2006 г.); сульфатов – в среднем 338,07 мг/л с колебаниями от 150,0 (2006 г.) до 810,0 мг/л (2007 г.). Концентрации тяжелых металлов, таких как кадмий и свинец, во всех пробах воды не только не превышают ПДК, но во многих случаях находятся на уровне ниже пределов определения приборов. Так, содержание свинца находится на уровне 0,003 мг/л и менее, кадмия – менее 0,0005 мг/л. Средняя концентрация марганца в воде родников равна 0,118 мг/л с колебаниями от 0,005 мг/л (2006 г.) до 0,525 мг/л (2006 г.); общего железа – 0,162 мг/л с колебаниями от 0,1 мг/л (2005–2006 гг.) до 0,44 мг/л (2007 г.).

Из всего числа исследований (1632) проб воды родников *левобережной части* удельный вес нестандартных проб составляет 5,2 % по большинству изученных показателей (64,7 %). Отмечается рост числа нестандартных проб за этот период по органолептическим показателям (цветности – на 7,7 %, мутности – на 2,3 %), по сухому остатку – на 2,3 %, общей жесткости – на 33,3 %, по сульфатам – на 20,5, нитратам – на 20,5, железу – 5,1 и марганцу – 12,8 %.

Таким образом, качество воды абсолютного большинства обследованных родников в *левобережной части* города по органолептическим и химическим показателям соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1175-02. В то же время выявлены родники, в которых имеются отклонения состава воды по некоторым показателям:

В микрорайоне «Нагорный» в роднике, находящимся примерно в 80 м от ручья Брюханых на его правом берегу, отмечается превышение ПДК по азоту нитратов в 1,8 раза, общей жесткости – в 1,1 раза.

В Свердловском районе: 1) в роднике на правом берегу р. Данилихи недалеко от моста (в 70 м к востоку от дома № 9 по улице Вильвенская) в 2005–2007 гг. отмечались концентрации нитратов до 3,18 ПДК, величина общей жесткости доходила до 12,8 ммоль/л, сухого остатка – до 1,14 ПДК, наблюдались нестабильные микробиологические показатели весной и летом; 2) в роднике на правом берегу р. Данилихи к западу от дома № 19 по Серебрянской улице отмечено содержание общей жесткости до 9,1 ммоль/л, марганца – 3,67 ПДК.

В Мотовилихинском районе: 1) в роднике на левом берегу р. Ивы в 1 900 м выше реки Толожанки общая жесткость доходит до 9,4 ммоль/л, азот нитратов – 1,14 ПДК; 2) в роднике на левом берегу р. Мотовилихи в 20 м к востоку от дома № 2 по улице Соликамской содержание нитратов достигает 3,82 ПДК, общая жесткость доходит до 11,0 ммоль/л.

В Орджоникидзевском районе: в роднике № 112 на правом берегу р. Малой Язовой у дома № 45 по улице Гашкова общая жесткость оценивается на уровне 9,5 ммоль/л, азот нитратов – 1,1 ПДК, хлоридов – 1,38 ПДК, сухой остаток – 1,35 ПДК.

В Кировском районе (правобережная часть города) население для питьевых целей использует воду 13 родников, 12 из которых расположены на правом берегу р. Камы и в поселке Налимиха. У 10 родников Кировского района (83,3 %) на берегу р. Камы, активно посещаемых местным населением, имеется каптаж, два родника заключены в трубу, но отсутствуют павильоны, замощение, ограждение. Ко всем родникам имеются хорошие подходы, некоторые оборудованы лестницами. Не всегда поддерживается хорошее санитарное состояние территории родников в летний период года: неубранный бытовой мусор, ветки деревьев, отсутствие урн.

Анализ данных лабораторных исследований свидетельствует, что качество воды во всех родниках по органолептическим показателям стабильно и соответствует санитарным правилам и нормам (СанПиН 2.1.4.1175-02). Так, во всех пробах, отобранных в период с 2002 по 2007 годы, вода во все сезоны года не имеет запаха и привкуса, цветность определяется в среднем на уровне 3,45° с колебаниями от 1° до 10°, мутность не превышает 0,5 мг/л в 93,3 % проб. По обобщенным показателям (общей жесткости, окисляемости, сухому остатку, рН) вода родников также соответствует гигиеническим нормам: общая жесткость в среднем 4,87 мг/л с колебаниями от 2,2 до 8,0 мг/л, сухой остаток – в среднем 454,3 мг/л с колебаниями от 101,0 до 771,0 мг/л; окисляемость – в среднем 2,65 мг/л O<sub>2</sub> с колебаниями от 0,48 до 16,5 мг/л O<sub>2</sub>; водородный показатель (рН) находится на уровне 6,35, а в каждой пятой пробе он колебался от 5,32 до 5,9 единиц. Содержание химических соединений, косвенно свидетельствующих о возможном загрязнении водоисточника органическими веществами, за последние 5 лет остается стабильным, и их числовые значения не превышают нормативных. Так, в пробах воды обнаружены были только следы аммиака и солей аммония, нитритов – менее 0,003 мг/л; нитратов – в среднем 31,54 мг/л с колебаниями от 14,4 до 40,8 мг/л; хлоридов – в среднем 62,71 мг/л с колебаниями от 20,8 до 109,5 мг/л; сульфатов – в среднем 150,0 мг/л с колебаниями от 23,9 до 178,2 мг/л.

Содержание тяжелых металлов во всех пробах воды не только не превышают ПДК, но во многих случаях находятся на уровне ниже пределов определения приборов. Так, содержание общего железа находится на уровне 0,01–0,16 мг/л, концентрация свинца доходит до 0,001 мг/л, хрома – до 0,001 мг/л, никеля – от 0,003 до 0,009 мг/л, марганца – от 0,001 до 0,028 мг/л, цианидов – 0,01 мг/л, кадмия – 0,0001 мг/л, молибдена – от 0,001 до 0,26 мг/л, меди – 0,019–0,038 мг/л, фтора – 0,01–0,055 мг/л, мышьяка – менее 0,005 мг/л.

Всего за последний пятилетний период удельный вес нестандартных проб воды родников Кировского района (только по обобщенным показателям) составляет 3,74 %. При этом на долю нестандартных проб по водородному показателю приходится 23,2 % или примерно одна пятая часть анализов, причем в 2004 и 2005 годах – до 50 %; по окисляемости – 13,1 %, или одна восьмая; по общей жесткости – 3,0 %. Наиболее активно посещаемым жителями Кировского района является родник № 10 или родник у Церкви. Родник «У Церкви» («Дом отдыха») расположен также на правом берегу р. Камы, имеет каптаж в удовлетворительном санитарном состоянии. Расход воды (дебит) родника у Церкви составляет 2,55 дм<sup>3</sup>/с; 152,7 дм<sup>3</sup>/в мин.; 9,18 м<sup>3</sup>/ч; 219,9 м<sup>3</sup>/сут. Анализ показателей качества воды родника свидетельствует, что качество воды родника стабильно и соответствует гигиеническим требованиям. Таким образом, материалы анализа проб воды родников левобережной части города и Кировского района свидетельствует о соответствии ее качества по органолептическим показателям и химическому составу требованиям Санитарных правил и норм «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» СанПиН 2.1.4.1175-02. Из более 3 600 анализов наблюдалось лишь 3,37 % нестандартных проб. Следует отметить, что состояние родников в левобережной части города несколько хуже, чем в Закамске, так как удельный вес нестандартных проб родниковой воды в левобережной части города почти в 1,5 раза больше, чем в Кировском районе. Кроме того, превышение ПДК отмечается по 11 из 25 изучаемых показателей, в Кировском – по трем.

Систематический контроль санитарного состояния родников города позволяет своевременно реагировать на ухудшение свойств воды, принимать действенные меры и предупреждать возможные неблагоприятные воздействия на здоровье населения, пользующегося подземной водой для питьевых целей.

**М. Ю. Кочеткова<sup>1</sup>, Н. Г. Баянов<sup>2</sup>**

(<sup>1</sup>ФБУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Приволжскому федеральному округу»; <sup>2</sup>Нижегородская лаборатория ФГБНУ ГосНИОРХ, г. Н. Новгород, Россия)

## **ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ МАЛЫХ РЕК ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА**

На территории города Нижнего Новгорода протекают более 10 малых рек: Левинка, Параша, Варя, Черная, Хальзовка, Ржавка, Кова, Старка, Рахма, Борзовка, Гниличка, Вьюница, Западнострелочный канал, Ковалиха, Почайна (течет по трубе), Техничка – все они подвержены антропогенной нагрузке.

Исследования малых рек Левинка, Варя, Ржавка проводились с 1993 до 1997 годы по 19 показателям: рН, аммиак, нитриты, нитраты, фосфаты, ХПК, БПК, растворенный кислород, взвешенные вещества, сухой остаток, нефтепродукты, фенолы, СПАВ ан., железо, медь, цинк, никель, хром<sup>6+</sup>, хром<sup>3+</sup>. Оценка качества воды проводилась по индексу загрязненности вод (ИЗВ).

В 2002–2003 годы обследовались речки Параша и Ржавка.

В период с 2007 по 2011 годы имели место разовые гидрохимические измерения на речках Кова, Черная, Ржавка, Левинка, Варя, Борзовка, Старка.

**Река Левинка** – правый приток р. Волги, впадает в нее несколько ниже (восточнее) завода «Красное Сормово». Река Левинка принимает два левобережных притока – р. Варя и р. Параша.

Исследования гидрохимического состояния р. Левинки в феврале 1993 года выявили превышения ПДК<sub>рыб.</sub> по аммиаку – в 9 раз, фосфатам – в 4,3 раза, ХПК – в 5,9 раз, по БПК<sub>5</sub> – в 1,7 раз, по нефтепродуктам – в 7 раз, по цинку – в 2 раза, по железу – в 29 раз. Концентрация растворенного кислорода – 2,2 мг/дм<sup>3</sup> (при норме не менее 6 мг/дм<sup>3</sup>). Величина ИЗВ составляет 11,26, что соответствует VII классу качества – *чрезвычайно грязная*.

В августе 1993 г., превышения ПДК<sub>рыб.</sub> составили: по аммиаку – в 2,8, нитритам – 6,4, фосфатам – 6, ХПК – 2, БПК – 1,5, СПАВ<sub>ан</sub> – 2, цинку – 1,1 раз. Высокое загрязнение (более 20 ПДК) по железу – 21,4, нефтепродуктам – 31 раз. Величина ИЗВ = 9,98, что соответствует VI классу качества – *грязная*.

В 1994 г. превышения ПДК<sub>рыб.</sub> по нитритам – в 1,8, фосфатам – 3, ХПК – 2, железу – 19, меди – 2,4 раза, высокое загрязнение нефтепродуктами – 21 ПДК<sub>рыб.</sub> ИЗВ = 4,04. V класс качества – *грязная*.

Гидрохимическое состояние р. Левинки, по данным от 18.10.2010 г. на выходе из ГТС в районе школы № 74, превышения ПДК<sub>рыб.</sub> по БПК<sub>5</sub> – 14, ХПК – 5,7, меди – 33,5, никелю – 18, нефтепродуктам – 14,6, алюминию – 3 раза. Высокое загрязнение по железу – 110 ПДК<sub>рыб.</sub>

**Река Варя** – левосторонний приток р. Левинки. Длина реки составляет 6,8 км, площадь водосборного бассейна – 28,8 км<sup>2</sup>.

В 2010 году в водах р. Вари производились измерения следующих показателей: рН, аммоний, нитриты, нитраты, сульфаты, хлориды, взвешенные вещества, сухой остаток, БПК, ХПК, марганец, железо, алюминий, кадмий, хром (III), хром (VI), цианиды, нефтепродукты, медь, цинк, никель, СПАВ. Превышений ПДК<sub>рыб.</sub> не выявлено.

**Река Параша** – левосторонний приток реки Левинки. Длина реки составляет 8 км, площадь водосборного бассейна – 16 км<sup>2</sup>. Протекает в Сормовском и Московском районах г. Нижнего Новгорода.

Оценка качества воды проводилась в 2002 и 2003 гг. по индексу загрязненности вод – ИЗВ. Качество реки в 2003 г. по сравнению с 2002 г. улучшилось. Если в 2002 г. ИЗВ составлял 6,6 (*очень грязная*), то в 2003 г. – 3,2 (*загрязненная*). Следует отметить, что 2002 год был многоводным. Зафиксировано превышение ПДК<sub>рыб.</sub> по марганцу – в 2,6, фенолу – 2,1, цинку – 2,1, меди и железу – 2, нефтепродуктам – в 1,3 раза.

**Речка Чёрная.** Общее направление течения от верховьев до пос. Высокое северо-восточное, далее меняется на восточное, и лишь устьевая часть реки, именуемая Истоком, имеет юго-восточное направление. Протяженность – около 25 км. Измерения гидрохимических показателей, произведенные в 2008 г., превышений ПДК<sub>рыб.</sub> не зафиксировали, а в 2011 г. наблюдались превышения по железу – в 113, по кадмию – в 20 раз.

**Речкой Хальзовкой** называется плоская, неглубокая и небольшой ширины корытообразная впадина, проходящая между пос. Копосово и Починки в направлении с запада на восток. В месте пересечения шоссе Горький – Балахна впадина разделяется на две ветки, из них одна (верхняя часть речки) идёт на запад, а другая – на северо-запад (к Волге). Это – временный водоток. Данных по гидрохимическому составу нет.

**Речка Ржавка** впадает в р. Оку. Берёт начало в болотах у завода ОАО «Красная Этна», имеет сплошной водоток лишь после впадения в неё канала, несущего сточные воды с названного завода. Пойма реки от истока до пос. Молитовка представляет собой неширокую, пологую, заболоченную низину, и лишь устьевая часть длиной до 700 м (считая от впадения в речку справа бывшей **речки Борзовки** – ныне автозаводского осушительного канала) имеет более крутые и высокие (до 7 м) берега. Основная масса воды попадает в речку Ржавку из упомянутого канала, расход же самой речки ничтожен.

Измерения на р. Ржавке в феврале 1993 года выявили превышения ПДК<sub>рыб.</sub> по: ХПК – в 10 раз, БПК – 13,7, СПАВ ан. – 2,3, никелю – в 5 раз, высокое загрязнение по аммиаку – в 31, нефтепродуктам – 52, железу – 65, цинку – в 83 раза, экстремально-высокое загрязнение (свыше 100 ПДК<sub>рыб.</sub>) по: фосфатам – в 700, нитритам – 690, меди – 310, хрому<sup>3+</sup> – в 250 раз. Величина ИЗВ реки Ржавка составила 83,1. VII класс качества – *чрезвычайно грязная*.

Гидрохимические измерения в р. Ржавке в августе 1993 года выявили повышенное загрязнение её вод отдельными загрязнителями. Концентрации нитритов превышают ПДК<sub>рыб.</sub> в 12 раз, фосфатов – в 2,5, ХПК – 2, БПК – 2,4, никеля – 16, цинка – в 7,6 раз, высокое загрязнение нефтепродуктами – в 31 раз, экстремально-высокое загрязнение по железу – 550 ПДК<sub>рыб.</sub> Величина ИЗВ составила 97,9. VII класс качества – *чрезвычайно грязная*.

Замеры июня 1994 г. показали превышения ПДК<sub>рыб.</sub> по: БПК – в 1,3, меди – 2, ХПК – 2,7 раз, высокое загрязнение: нефтепродукты – превышение ПДК<sub>рыб.</sub> в 31, цинк – 33,4, аммиак – 38 раз, экстремально-высокое загрязнение: нитриты – в 140, железо – в 300 раз. ИЗВ = 47,3. VII класс качества – *чрезвычайно грязная*.

Исследования августа 1994 г. выявили превышения ПДК<sub>рыб.</sub> по аммиаку – в 9,5, ХПК – 2,8, БПК – 1,5, цинку – в 4 раза, высокое загрязнение: нефтепродукты – в 51, медь – в 43 раза, экстремально-высокое загрязнение: железо – в 480 раз. ИЗВ = 40,9. VII класс качества – *чрезвычайно грязная*.

По данным химического анализа воды, р. Ржавка является наиболее загрязненным объектом города, хотя с вводом в эксплуатацию на ОАО «Этна» в ноябре 1997 г. новых очистных сооружений было зафиксировано устойчивое снижение концентраций органических загрязнений, нефтепродуктов, железа и цинка.

В 2008 г. превышений ПДК<sub>рыб.</sub> не наблюдалось, в 2011 г. в истоке р. Ржавки имели место превышения ПДК<sub>рыб.</sub> по аммиаку – в 5,8, железу – 27,4, нефтепродуктам –

36, нитритам – 2, цинку – в 9 раз. Как показали исследования, с 1993 по 2010 г. гидрохимическое состояние реки Ржавки улучшилось.

Гидрохимические измерения **речки Борзовки** проводились 08.02.2010 г. превышений ПДК<sub>рыб.</sub> по нитритам – в 2,1, сульфатам – 1,4, фосфатам – 10,4, взвешенным веществам – 1,6, железу – 6, меди – 14, аммиаку – 9,6, алюминию – в 3,5 раза.

**Речка Старка (Кова, Безымянный)** – малая река, протекающая по территории Нижегородского и Советского районов Нижнего Новгорода. Одиннадцатикилометровая речка с десятью притоками и площадью водосбора 41 км<sup>2</sup> образуется путем слияния двух небольших ручьев около ул. Ванеева.

Гидрохимические исследования р. Старки проводились 2.10.2002 г. Превышения ПДК<sub>рыб.</sub> наблюдались по: железу – в 6,6, взвешенным веществам – 2,5, ХПК – 8,3, сульфатам – 1,4, хлоридам – 1,4 сухому остатку – 3,5, алюминию – в 7,8 раз.

В Советском и Нижегородском районах практически нет крупных предприятий, но в эти районы атмосферные загрязнения поступают с Автозаводской ТЭЦ благодаря преобладанию западных и юго-западных ветров. Источниками выбросов вредных веществ в приземном слое воздуха являются магистрали и крупные автохозяйства. Эти выбросы концентрируются в основном в 100-метровой полосе вдоль нагруженных автомагистралей (пл. Горького, ул. Горького, пл. Свободы, ул. Варварская, пл. Минина). Помимо этого, почва нагорной части города загрязнена марганцем, хромом, медью от предприятий «Орбита», РИАП, «Гидромаш», телевизионного завода. Поверхностным стоком и вымыванием из почвы загрязнители поступают в малые реки города.

В итоге, как показали проведенные гидрохимические исследования, все малые реки города подвержены колоссальной антропогенной нагрузке.

**Р. А. Рухлич, Е. А. Забалуева**  
(ННГАСУ, г. Н. Новгород, Россия)

## **АВГУСТИН БЕТАНКUR И РАЗВИТИЕ СУДОХОДНОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ**

1 февраля 2013 г. исполнилось 255 лет со дня рождения инженера в области механики и строительства, одного из основоположников науки о теории машин и механизмов, крупного специалиста в области транспортных коммуникаций, государственного деятеля, педагога, выдающегося ученого эпохи Просвещения Августина Августиновича Бетанкура.

Его полное имя – Августин Хосе Педро дель Кармен Доминго де Канделария де Бетанкур и Молина. В России он известен как Августин Бетанкур.

Он был академиком Академии Изящных искусств Мадрида; Экономического общества Испании; Академии наук Мюнхена; Общества земледелия Лондона; Национального Института Франции; основателем двух инженерных вузов: Высшей школы дорог, каналов, тоннелей в Испании (ныне Мадридский Политехнический университет); Института корпуса инженеров путей сообщения в России (ныне Петербургский государственный университет путей сообщения – ПГУПС).

А. А. Бетанкур родился на о. Тенерифе Канарского архипелага. Получив общее образование на родине, он продолжил обучение в Мадриде. Затем был направлен во Францию, которая представляла в 80-е годы XVIII века один из самых развитых центров науки и техники. Большое влияние на Бетанкура оказала Парижская школа мостов и дорог, организатором и директором которой был знаменитый французский инженер путей сообщения Жан Рудольф Перроне.

Пребывание Бетанкура во Франции было наполнено знакомством с французскими инженерами, изучением механизмов различных машин. Особый интерес проявил он к проблемам создания машин и механизмов для возведения



зданий, мостов, портовых сооружений, для строительства дорог и каналов, рудников и шахт, оригинальных образцов машин и механизмов, которые вместе с его изобретениями составили Королевский кабинет машин в Мадриде.

Чтобы ознакомиться с паровыми машинами, он побывал в Англии, где не только изучал их работу, но и в значительной мере усовершенствовал конструкцию, опираясь на собственные исследования механических свойств пара.

За несколько лет напряженной учебы и работы Бетанкур к 30 годам стал крупным инженером-исследователем.

Бетанкур с семьей прожил больше года в Париже, занимаясь изданием своей классической работы «Курс построения машин», которая в течение полувека была настольной книгой всех инженеров Европы.

В 1807 году Бетанкур перешел на русскую службу и был назначен «чиновником по особым распоряжениям Его Императорского Величества» в звании генерал-майор. Одной из основных задач, поставленных перед ним, было восстановление судоходства Санкт-Петербургских каналов. Бетанкур предложил использовать для этих целей изобретенные в Испании механическую землечерпалку и подводную сенокосилку, изготовленные на Ижорском заводе по его чертежам и при его участии, а также паровую машину с двумя валами, установленную на барже.

В августе 1812 г. землечерпалка и сенокосилка были доставлены в Кронштадтский порт и запущены в работу. Несмотря на всю для современного инженерного уровня примитивность принятых мер, судоходство было восстановлено, а с обустройством обводного канала в обход наплавных мостов был обеспечен пропуск потока грузов.

Для доставки грузов и пассажиров по водным путям России, протяженность которых составляла 330 тысяч верст, стали изготавливаться пароходы, прародительницей которых можно считать паровую землечерпалку Бетанкура, работавшую в Кронштадте. Первый пароход «Елизавета» был построен в 1815 г. (спустя 3 года) в Петербурге Чарльзом Бердом на своем механическом заводе.

В 1816 г. на Охте был построен первый лесопильный завод, оснащенный паровыми машинами, сконструированными Бетанкуром. Позднее по этому образцу строились многие лесопильные заводы в России.

Деятельность Бетанкура не ограничилась расчисткой каналов. В разные годы по его проектам было построено несколько мостов. В 1813 г. по проекту Бетанкура строится первый постоянный мост через р. Малую Невку, получивший название «Каменноостровский». Машины, конструкции и приспособления для строительства деревянного арочного моста были созданы под руководством Бетанкура в мастерских Института Комитета инженеров путей сообщения. Этот мост для своего времени был шедевром мостостроения и вызывал восторженные отзывы современников.

Позднее был сооружен уникальный Исаакиевский плашкоутный мост, соединивший берега Невы. Это был первый наплавной мост, сооруженный через Неву. На месте его расположения установлена мемориальная доска, текст которой гласит: «Здесь находился первый в городе наплавной Исаакиевский мост. Береговые устои сооружены в 1819–1821 гг. по проекту инженера Бетанкура. 1727–1916» (1727–1916 – годы «жизни» моста). Дело Бетанкура продолжали и его ученики, которые разработали основы проектирования новых конструкций мостов через реки и каналы города. Все эти мосты, отличающиеся высокими архитектурно-художественными качествами, стали неотъемлемой частью облика Петербурга.

Восстановление Санкт-Петербургских каналов было не только технической задачей, но и имело большое значение для развития судоходства России. Во время инспекционной поездки по России в 1820 г. с целью обеспечения поставки товаров на Нижегородскую ярмарку были исследованы шлюзы и даны инженерные рекомендации по судоходству в бассейне рек Волги, Камы и Дона, строительству и расширению черноморских торговых портов Одессы, Николаева, Херсона, Севастополя, Феодосии, Керчи. Таким образом, стало возможным движение судов с товарами из Санкт-Петербурга и Крыма в центральную часть России, и тем самым была заложена основа

судоходной системы России, соединившей Волгу с Белым и Балтийским морями и проложившей водные пути в Крым и на Кавказ.

В настоящее время Нижегородская Инициативная группа под председательством Рухлича Р. А. представила на рассмотрение в городскую Думу Нижнего Новгорода предложение о создании Мемориального комплекса А. А. Бетанкура, который предлагается расположить на острове Гребневские пески с созданием архитектурно-парковой зоны.

Создание «Мемориального комплекса А. А. Бетанкура» и увековечение имени А. А. Бетанкура придаст Нижнему Новгороду международный статус, послужит развитию отечественного и зарубежного туризма, предоставит конкурентоспособную возможность экспортно-импортного продвижения нижегородских товаров и услуг на российские и европейские рынки и усилит инвестиционную привлекательность для города.

***В. В. Сидоренко<sup>1</sup>, М. В. Сидоренко<sup>2</sup>***

*(<sup>1</sup>Филиал ФГУП «Рослесинфорг» «Поволжский леспроект»,  
<sup>2</sup>ННГУ им. Н. И. Лобачевского, г. Н. Новгород, Россия)*

#### **ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ВОДООХРАННЫХ ЛЕСОВ И ПОВЫШЕНИЯ ИХ СРЕДООБРАЗУЮЩИХ ФУНКЦИЙ В ВОЛЖСКОМ БАССЕЙНЕ**

В результате сильного антропогенного воздействия (рекреационного, техногенного и др.), а также чрезмерной эксплуатации леса на значительной части Волжского бассейна деградированы, нуждаются в охране и восстановлении. Для воспроизводства лесов, повышения их экологической роли и защитных функций, в целях улучшения условий жизни населения Поволжья и Урала, а также общего оздоровления обстановки в Европейской части России необходимы неотложные меры. Следует отказаться от традиционного отношения к лесу, как источнику древесины, и перейти к использованию лесных экосистем в качестве глобального средообразующего фактора биосферы, определяющего условия обитания человека.

Многоцелевое использование лесов с учетом экономических и экологических условий требует совершенствования принципов организации и ведения лесного хозяйства: групп лесов и категорий защитности; возрастов и способов рубок; лесовосстановления и защиты леса от пожаров, вредителей и болезней; выделения особо охраняемых территорий. Поэтому основной целью работ по лесам в Федеральной программе «Возрождение Волги» [1] является разработка и внедрение комплекса неотложных мероприятий, направленных на эффективное повышение экологических функций лесов как одного из факторов сохранения природы, растительного и животного мира, улучшения жизни и здоровья населения Поволжья.

В целом по Волжскому бассейну фактическая лесистость составляет около 35 %, и можно было бы считать ее удовлетворительной, но она крайне неравномерная (от 0, 2 % в Калмыкии до 70 % и более в Костромской и Вологодской областях). Наиболее острый недостаток лесов наблюдается в республиках и областях Нижнего Поволжья, где необходима разработка государственной программы восстановления и создания новых лесов. О последовательном сокращении площадей лесов можно судить по данным наблюдения за длительный период. Так, в Нижегородской области с семнадцатого столетия по 1973 год фактическая лесистость сократилась с 56 до 47 %, а к 1988 г. – до 46,2 %. В то же время наличие по некоторым областям и республикам оптимальной лесистости и даже превышающих ее значений не говорит о достаточности лесов, т. к. леса зачастую расположены неравномерно по территории. Например, если в целом по Нижегородской области фактическая лесистость составляет 46,2 %, то некоторые административные районы на юге области не

достигают даже минимально необходимой лесистости: Красноярский – 1,1 %, Сеченовский – 1,3 %.

По породному составу в Волжском бассейне преобладают: из хвойных – сосна, ель, пихта, лиственница и кедр; из твердолиственных – дуб высокоствольный и низкоствольный, клен, ильм, вяз, ясень, акация белая; из мягколиственных – береза, осина, ольха серая и черная, липа, тополь, ива древовидная и др. В целом по региону хвойные породы в лесопокрытой площади составляют 50 %, мягколиственные – 46 % и твердолиственные 4 %. Распределение по группам основных лесобразующих пород в каждом экономическом районе, области и республике зависит от почвенно-климатических условий и хозяйственной деятельности. Так, удельный вес хвойных пород уменьшается с севера на юг от 50 % и выше в Северном, Уральском и Волго-Вятском экономических районах до 25 % – в Поволжском, а твердолиственных увеличивается с 1–3 % в Волго-Вятском и Центральном до 17 и 34 % в Центрально-Черноземном и Поволжском районах.

Одним из важных экологических показателей состояния лесов является возрастное распределение насаждений. Наиболее благоприятно для общего ведения лесного хозяйства и наилучшего выполнения лесами различных экологических функций равномерное распределение площадей по классам возраста. Несмотря на имеющиеся законы о глобальном экологическом значении лесов, они еще не нашли отражения как в повседневной практике лесного хозяйства, так и у некоторых руководителей лесных ведомств, живущих прежними представлениями о лесе, как неиссякаемом источнике древесины. Однако возрастающее значение лесов – важнейшего экологического фактора, оказывающего стабилизирующее воздействие на окружающую среду, не соответствует нынешнему положению дел в лесном хозяйстве. Лесное хозяйство получило одностороннее развитие в качестве поставщика древесины, в то же время, по оценкам зарубежных ученых-экологов стоимость экологических средообразующих свойств леса значительно (в 8–10 раз превышает стоимость древесины). Игнорирование данного фактора привело к резкому снижению доли наиболее ценных в экологическом отношении лесов (по породному составу и возрастной структуре) в общем лесном фонде. Так, спелые леса, в наибольшей степени выполняющие экологические функции, в значительной мере сведены и площадь этих насаждений в настоящее время в 2–3 раза меньше, чем требуется по теории лесостроительства. Этот дисбаланс был вызван и непропорциональным распределением производительных сил, направленных, прежде всего, на заготовку леса, а не на его воспроизводство.

Приоритетным направлением в лесопользовании необходимо считать экологическое значение лесов, обеспечивающих сохранение природы и жизни на Земле. Рубка леса должна производиться после выполнения им экологических функций, но до сроков потери технических качеств древесины. В эксплуатационный фонд не следует включать площади низкобонитетных насаждений, деконцентрированный фонд спелых и приспевающих насаждений, повышающих при расчетах размер пользования, а фактически невозможных для эксплуатации, поскольку это приводит к скрытому перерубу хозяйственно более ценных лесов.

Старовозрастные леса с мощными кронами улавливают больше пыли и лучше очищают загазованный воздух, чем молодые низкорослые насаждения. Кроме того, зрелые леса в наибольшей степени отвечают рекреационным целям и обеспечивают комфортный по температуре, влажности и чистоте воздух, а также высокое содержание в нем фитонцидов, способствуют оздоровлению человека. Старовозрастные леса сохраняют генофонд живых организмов, биоразнообразие животного и растительного мира. Возрасты рубок необходимо привести в соответствие с технико-экономическими и экологическими требованиями, а применение заниженных возрастов рубок считать временным искусственным увеличением фонда спелых древостоев, которое оправдывало (в прошлом) неправильное ведение хозяйства. Для каждого лесорастительного района необходимо разработать экологически безопасные способы рубок и технологии их проведения. В перспективе необходимо заменить

технологии применения сплошных рубок, особенно концентрированных и условно-сплошных, приводящих к смене ценных хвойных пород мягколиственными, с образованием малоценных мелколиственных насаждений. Применяемая в настоящее время, разорительная для природы леса агрегатная техника, должна постепенно заменяться на более легкую, маневренную и экологически безопасную, соответствующую мировым стандартам и полностью отвечающую лесоводственным требованиям.

Одним из важнейших направлений улучшения состояния лесов и повышения их комплексной роли является лесоустройство на экологической основе. Подобный опыт имеется при лесоустройстве Выксунского лесхоза Нижегородской области. Для проведения лесоустроительных работ на территории Выксунского лесхоза в 1989 г. впервые в России была составлена специальная программа лесоустройства на экологической основе, одобренная научно-техническим советом ВО «Леспроект», предусматривающая экологический подход при ведении лесного хозяйства путем оптимизации взаимодействия природы и хозяйственной деятельности человека. Научной основой для составления проекта на экологической основе послужили проведенные ранее исследования, а также экологическое обследование лесов лесхоза во время лесоустроительных работ, которое осуществляли под руководством лесоустройства Марийский политехнический институт (МПИ), Институт экологии Волжского бассейна (ИЭВБ РАН), Нижегородский государственный университет (ННГУ).

Для наилучшего выполнения лесами их экологических функций было уточнено распределение лесного фонда по группам лесов и категориям защитности: увеличена площадь запретной полосы вдоль р. Оки на 3,1 тыс. га за счет лесов II группы, выделена санитарная зона II пояса охраны источников водоснабжения на площади 13,6 тыс. га вокруг системы Выксунских водохранилищ и вдоль всех рек, питающих водой эти пруды, с охватом по течению рек всех мелких притоков, западин, ручьев и болот, т. е. всей гидрографической сети. Водоохранные зоны (полосы) вдоль рек установлены от первой надпойменной террасы, в т. ч. впервые в лесоустроительном проектировании для малых рек и ручьев длиной менее 10 км – полосы шириной 50 м. В результате проектирования особо защитных участков удельный вес лесов I группы вырос с 18 до 29 %, а лесов природоохранного значения – соответственно с 19 до 33 %. Впервые в практике лесоустройства вокруг сельскохозяйственных полей, поселков и деревень выделены опушечные кварталы с особым режимом хозяйственного использования. Эти лесные массивы имеют важное экономическое и социально-экологическое значение для развития и возрождения всех форм сельского хозяйства. Намечено выделение охотничьего воспроизводственного заказника. На основе выделенных памятников природы, особо защитных участков была составлена карта экологического каркаса охраняемых природных территорий. В зеленой зоне рекомендовано внедрение более 20 видов ценных и устойчивых к антропогенному воздействию древесно-кустарниковых пород. Для лесхоза был разработан оптимальный режим главного пользования с учетом экономических и экологических факторов, позволяющий через два десятилетия обеспечить нормальное возрастное распределение насаждений. В соответствии с результатами научных исследований был повышен возраст рубки в запретных полосах по хвойным породам и в лесах II группы по березе. В проекте запланированы способы рубок и технологии их проведения, снижающие ущерб лесным экосистемам от лесозаготовок: уменьшена в два раза ширина лесосек при сплошных рубках в зоне промышленных лесозаготовок, внедрены выборочные и постепенные рубки, в т. ч. узколесосечные, а также рубки с сохранением подроста. В зоне сильного влияния на леса техногенных, рекреационных и других антропогенных факторов по программе лесного мониторинга заложены стационарные площадки для слежения за состоянием и динамикой лесов. Впервые в практике лесоустройства была составлена экологическая карта, в основу которой положены данные комплексных ландшафтно-экологических исследований. Кроме того, в лесхозе внедрена система непрерывного лесоустройства.

Основные направления лесоустройства по организации и ведению лесного хозяйства на экологической основе одобрены при защите проекта, признаны как впервые разработанные и приняты для внедрения в практику лесного хозяйства Нижегородской области, отражены в федеральной целевой программе «Возрождение Волги». В решениях Всероссийского совещания лесоустроителей (г. Вологда, 1995 г.) с учетом опыта по проекту Выксунского лесхоза (1989-91 гг.) было рекомендовано включить в лесоустроительную инструкцию в качестве одного из видов работ – «лесоустройство на экологической основе». В последние годы данная технология лесоустройства внедряется на Урале (в Челябинской области).

Для улучшения состояния водоохранных лесов и повышения их средообразующих функций в Волжском бассейне необходимо выполнение следующих основных мероприятий:

- 1) увеличение лесистости в малолесных областях и республиках до минимально необходимого и затем до оптимального уровня;
- 2) изменение структуры лесного фонда в распределении территории лесов по группам и категориям защитности, направленной на усиление экологических функций лесных насаждений;
- 3) создание новых лесов проводить на основе оптимизации ландшафтов территории, начиная с противоэрозионных, водоохранных, приовражных;
- 4) внедрение экологически чистых технологий и методов при проведении лесозаготовок, ведении лесного хозяйства, деревопереработке;
- 5) рациональное использование лесных ресурсов, древесного и недревесного сырья, отходов производства;
- 6) создание заповедников и других особо охраняемых территорий, общая площадь которых в областях и республиках должна составлять на первом этапе 3 %, в дальнейшем увеличена;
- 7) организация природного мониторинга – неотъемлемая часть лесохозяйственной деятельности.

#### Литература

1. Возрождение Волги – шаг к спасению России / Под ред. И. К. Комарова. – М. – Н. Новгород: Экология, 1996. – 464 с.

**М. В. Сидоренко, В. П. Юнина**  
(ННГУ им. Н. И. Лобачевского, г. Н. Новгород, Россия)

### **ЭКОДИАГНОСТИКА ВОДООХРАННЫХ ЗОН МАЛЫХ РЕК Г. НИЖНЕГО НОВГОРОДА**

Состояние водных экосистем, качество воды в них во многом определяются характеристикой водоохранных зон, степенью загрязненности почв и растительности, устойчивостью природных комплексов (геосистем) к антропогенным воздействиям. Особенно актуальна оценка состояния природных комплексов в водоохранных зонах озер и рек, размещающихся в крупных мегаполисах, в силу высокой рекреационной и техногенной нагрузки.

В водоохранных зонах рек, наряду с природными (коренными и малонарушенными) геосистемами (ГС), значительные площади занимают их антропогенные модификации, где в той или иной степени изменены почва и (или) растительность. Одной из важных характеристик, определяющих состояние природных комплексов в водоохранных зонах, является их функциональное использование. Нами проведен анализ соотношения различных участков в пределах водоохранных зон водных объектов по их функциональному назначению, при этом индивидуальные

урочища объединены в группы. В работе использованы методические подходы к экодиагностике территорий, разработанные Б. И. Кочуровым [1] и другими авторами.

В зависимости от степени антропогенной и техногенной нагрузки, преобразованности и состояния природных комплексов выделены следующие группы категорий земель обследованных участков водоохранных зон: 1) покрытые лесом площади (коренные и малонарушенные ГС); 2) парки, скверы (рекреационные модификации ГС); 3) луга, кустарники и болота (коренные, условно коренные и малонарушенные ГС); 4) сельскохозяйственные угодья – сенокосы, пастбища и др. (арвальные и пасквальные модификации ГС) и коллективные сады (садово-агроселитебные модификации ГС); 5) малоэтажная жилая застройка (агроселитебные модификации ГС); 6) многоэтажная жилая и другая городская застройка (селитебные модификации ГС); 7) объекты промышленного производства, транспорта и инженерной инфраструктуры, в т. ч. промзоны, гаражные массивы, автозаправочные станции и автостоянки, ЛЭП и др. (геотехносистемы).

Таблица 1

**Распределение участков разного функционального использования в водоохранных зонах малых рек г. Н. Новгорода**

Наименование водного объекта	Распределение участков разного функционального использования* (в % от общей площади)						
р. Левинка			74		8	8	10
р. Черная	12		82		3		3
р. Борзовка		5	22	5	10	36	22
Шуваловский канал		1	60	2	4	1	32
р. Кова			37	41	16		6
р. Рахма	43		30	25	2		
р. Старка			74	1	8		17

\* классификация приведена в тексте

В водоохранных зонах озер и рек методом экспертной оценки выделены 4 группы ГС по степени их трансформированности (табл. 2).

Первая группа – *нетрансформированные и слабо трансформированные ГС* – включает коренные и условно коренные ГС, у которых незначительные изменения произошли преимущественно в растительном компоненте, представленном лесными ценозами.

Ко второй группе – *умеренно трансформированных* – отнесены рекреационные модификации и условно коренные (луга, кустарники, болота) ГС, у которых изменен не только растительный компонент, но и отдельные свойства почвенного компонента (уплотнение, нарушение структуры верхних горизонтов почвенного профиля и т. д.).

В третью группу – *сильно трансформированных ГС* – вошли арвальные, пасквальные, садово-агроселитебные и агроселитебные модификации. Здесь преобразована естественная растительность, у почв, представленных зональными типами, трансформированы не только физико-химические свойства, но и морфология почвенного профиля (увеличение мощности гумусового горизонта и др.). Отдельные почвенные разности представлены «антропогенными» почвами – урбиквазиземами [2], у которых слой гумуса залегает на толще из смеси минерального материала и остатков строительных конструкций, коммуникаций, дорожных покрытий.

Четвертая группа – *очень сильно трансформированных геосистем* – включает селитебные модификации (с многоэтажной застройкой) и геотехносистемы. Почвы здесь отсутствуют или же представлены урбиквазиземами.

**Распределение ГС разной степени трансформированности в водоохранных зонах малых рек г. Н. Новгорода**

Наименование водного объекта	Распределение ГС разной степени трансформированности (в % от общей площади)**				Степень нарушенности геосистем водоохранных зон
р. Рахма	43	30	27		Слабая
р. Левинка		74	8	18	Средняя
р. Черная	12	82	3	3	
Шуваловский канал		61	6	33	
р. Старка		74	9	17	Сильная
р. Борзовка		27	15	58	
р. Кова		37	57	6	

\* \* классификация приведена в тексте

Обследованные малые реки заречной части г. Н. Новгорода (рр. Левинка, Черная и Шуваловский канал) характеризуются средней степенью нарушенности ГС водоохранных зон, а р. Борзовка – сильной. Так, в водоохранной зоне р. Левинки, протекающей по территории Московского, Канавинского и Сормовского районов, преобладают открытые участки, занятые сорно-луговым травостоем (74 %), а также участки с мало- и многоэтажной жилой застройкой и промзонами (26 %).

В границах водоохранной зоны р. Левинки отсутствуют ненарушенные ГС. В водоохранной зоне р. Черной преобладают открытые участки (луга, кустарники, заболоченные местообитания) – 82 %, имеются также массивы лесов (12 %). Река Борзовка и Шуваловский канал характеризуются наибольшей долей среди обследованных малых рек г. Н. Новгорода сильно нарушенных ГС, соответственно 73 и 39 % (табл. 2).

Малые реки нагорной части г. Н. Новгорода (рр. Кова, Рахма, Старка) характеризуются на большей части территории их водоохранных зон преобладанием ГС средней и сильной степени нарушенности. Только в водоохранной зоне р. Рахмы (на ее участке в пределах городской черты), 43 % площади занимают относительно малонарушенные лесные экосистемы (Дубрава Ботанического сада ННГУ). В водоохранной зоне рек Ковы и Старки (в пределах городской черты) лесные и парковые насаждения полностью отсутствуют, а преобладают луга с сорно-злаковым травостоем, часто заросшие вблизи русел рек кустарниковыми и древовидными ивами, с малоценными насаждениями клена ясенелистного и тополя бальзамического. Значительную долю водоохранной зоны р. Старки занимают сильнонарушенные ГС, где размещаются объекты промышленного производства, транспорта и инженерной инфраструктуры – 17 % (табл. 2).

В ходе проведенных нами исследований по оценке состояния водоохранных зон водных объектов г. Нижнего Новгорода определялось содержание тяжелых металлов в почвах и их отношение к фоновым значениям (табл. 3).

**Степень загрязнения тяжелыми металлами (отношение фактического содержания к фоновым значениям) почв в водоохранных зонах водных объектов г. Н. Новгорода**

Место отбора проб	Тяжелые металлы				
	Медь	Свинец	Цинк	Никель	Кадмий
Реки нагорной части города					
р. Старка	4,4	5,5	12,9	5,9	0,73
р. Кова	5,0	3,6	18,0	8,4	0,9
р. Кадочка (верхнее течение)	6,0	3,3	12,8	10,3	0,73
р. Рахма	26,7	27,6	95,8	9,3	8,2
Реки заречной части города					
р. Левинка (исток)	101,0	37,9	139,8	29,5	13,9
р. Левинка (устье)	17,3	22,1	66,3	12,5	3,9
р. Черная	2,3	1,0	10,3	3,0	1,4
р. Борзовка	842,3	93,9	1248,0	206,8	447,8
р. Ржавка	20,0	8,9	77,0	7,0	1,4
Сормовский канал	2,7	1,0	9,8	1,8	1,4
Шуваловский канал	1,1	0,2	2,2	1,0	1,0

По данным исследований превышение содержания меди в почвах водоохранных зон по сравнению с фоном варьирует от 0,9 до 842,3 раз, а наиболее высокие величины характерны для заречной части г. Нижнего Новгорода, где сосредоточено значительное число промышленных предприятий. Цинком и никелем наименее загрязнены почвы водоохранных зон на периферии города, а наибольшие концентрации данных элементов выявлены вблизи промышленных зон (кратность превышения фактического содержания цинка над фоновыми значениями колеблется от 2,2 до 1248, а никеля соответственно от 1 до 206,8).

Загрязнение почв свинцом отмечено практически на всех обследованных водных объектах, за исключением малодоступных для автотранспорта (колебания составляют от 0,2 до 93,9). Кадмием загрязнены почвы в основном в заречной части города (за исключением р. Рахмы), в наибольшей степени в водоохранной зоне р. Борзовки, расположенной среди промышленных зон. Таким образом, в результате исследований выявлены места техногенных геохимических аномалий по содержанию тяжелых металлов в водоохранных зонах г. Нижнего Новгорода.

В соответствии с нормативами [3, 4] в пределах водоохранных зон введены ограничения на хозяйственную деятельность, исключающие загрязнения, засорение и истощение водных объектов; прибрежные защитные полосы, как правило, должны быть заняты древесно-кустарниковой растительностью или залужены.

По данным проведенных исследований в водоохранных зонах крайне недостаточно представлены древесные насаждения. Обследованные малые реки, за исключением участка р. Черной и р. Рахмы, характеризуются слабой озелененностью водоохранных зон древесно-кустарниковыми насаждениями. Наибольшую долю от площади водоохранной зоны этих рек составляют либо открытые площади (обычно с сорно-луговым травостоем), либо антропогенно трансформированные комплексы: мало- и многоэтажная жилая и др. городские застройки, объекты промышленного производства, транспорта и инженерная инфраструктура (табл. 1).

Таким образом, водоохранные зоны большинства обследованных рек г. Н. Новгорода испытывают высокую техногенную и антропогенную нагрузку, связанную с нерациональным (нецелевым) использованием территории водоохранной зоны, часто водные объекты и прибрежные полосы замусорены и захламлены. В целом для всех обследованных рек, являющихся местами массового отдыха



населения города, в целях улучшения состояния водоохранных зон и самих водных объектов необходимо проведение исследовательских работ с разработкой практических мероприятий, включая функциональное зонирование территорий.

#### Литература

1. Кочуров, Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: Учебное пособие. – М.-Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с.
2. Классификация почв России. М.: Почвенный институт им. В. В. Докучаева РАСХН, 2000.
3. Положение о водоохранных зонах водных объектов Нижегородской области. Постановление Законодательного Собрания Нижегородской области от 21.10.97, № 255.
4. Водный кодекс Российской Федерации № 74-ФЗ 3 июня 2006 года.

**Б. И. Фридман**

(НГПУ им. К. Минина, г. Н. Новгород, Россия)

### **ВОЛГА И МАЛЫЕ РЕКИ В ЕЁ БАССЕЙНЕ НА ТЕРРИТОРИИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Волга** (в древние века – Ра, Герр, Атель, в средние – Итиль) – одна из крупнейших рек Земного шара, крупнейшая река Европы. Её бассейн (1 361 тыс. км<sup>2</sup>) охватывает большую часть территории Восточной Европы. Длина – 3 530 км (до построения водохранилищ – 3 690 км). Берёт начало на Валдайской возвышенности (в Волоковском лесу) на абс. выс. 228 м. Впадает в замкнутый водоём – Каспийское море. Устье Волги находится на 28 м ниже уровня моря. Общее падение русла составляет 256 м. Речная система бассейна Волги, похожая на раскидистое дерево, включает 151 тыс. водотоков: реки, ручьи и временные водотоки (БСЭ, 1971, т. 5, с. 293, БРЭ), общей протяжённостью 574 тыс. км. Левые притоки многочисленнее и многоводнее правых.

Через Нижегородскую область протекает отрезок течения Волги, имеющий длину 322 км и находящийся на 144–165 м ниже истока. 148 км течения Волги по нижегородской земле до впадения в неё Оки относятся к верхнему течению, а остальные 174 км – к среднему. Верхневолжский отрезок течения зарегулирован Горьковским водохранилищем, а средневолжский на территории Нижегородской области почти полностью относится к тыловой части верхнего бьефа Чебоксарского водохранилища. На Низовой Оке водохранилищ не было – она остаётся рекой.

До зарегулированности на своём пути через область меженный уровень воды в Волге падал более чем на 20 м примерно от 75 м абс. выс. у с. Катунки (выше русло Волги в то время протекало по территории Ивановской области) до 54,5 м у Васильсурска на востоке Нижегородской области. Теперь перепад высот между уровнями Горьковского и Чебоксарского водохранилища составляет те же 21 м (84 и 63 м абс. выс. соответственно). Перепад высот на плотине Горьковской ГЭС – 15,4 м (83,8 на верхнем и 68,4 на нижнем бьефе). Ширина Горьковского водохранилища – 8,6 км, ширина верхней нижегородской Волги (до впадения Оки) – 400–820 м, глубина по фарватеру – 4 м, в отдельных плёсах – до 8 м.

После слияния с Окой на нижегородской средней Волге русло местами расширяется до 800–1000 м (у Юркино – 1450 м), а глубина увеличивается до 8–11 м, на перекатах значительно меньше. В русле появляются крупные острова, причём острова ползут вниз по течению: Подновский, Татинский, Бахмутский, Юркинский и др. – все теперь находятся ниже по течению от сёл, по именам которых они названы. Есть сужения русла даже до 300 м. Скорость течения русла почти постоянна – 0,6 м/с,

ближе к Васильсурску местами становится меньше, до 0,4 м/с, на перекатах несколько усиливается.

На верхней Волге асимметрия долины проявляется слабее, особенно над чашей Горьковского водохранилища. Разница высот береговых обрывов на нижегородской верхней Волге оказывается небольшой. Правый берег над Горьковским водохранилищем имеет высоту до 30 м, а левый – до 8–12 м. На правом береговом откосе абразия вскрыла перемятую (фангломератовую) толщу (пучежскую свиту – пучеж-катунские дислокации (ранее мы её называли чернораменской толщей, Фридман, 1999)), сформировавшуюся в юрском периоде мезозоя, когда произошёл взрыв Воротиловского вулкана. Есть линзы эоплейстоценовых песков. У с. Матрёнина слои перемятой толщи залегают вертикально. У Городца высоким становится левый берег – Кирилловы (Китежские) горы. Они поднимаются на 35 м выше русла. Покоятся на перемятой толще, а долина (и вся пойма) перемещается в правобережье, где на низких надпойменных и на намывных террасах построен город Заволжье. Ниже, особенно ниже Балахны берега вообще снижаются и выравниваются. Здесь Волга пересекает долину Оки (системы рек Клязьма – Низовая Ока – Средняя Волга).

Долина нижегородской средней Волги имеет совсем другой вид. На всём протяжении она резко асимметрична. Её правый нагорный берег начинается на Оке у г. Горбатова; как и в Н. Новгороде имеет большую крутизну и высоту, которая местами достигает 200–217 м абс. выс. Приурочен он к Куршско-Красноуфимскому межрегиональному линеamentу, по которому в рельефе отражается Владимиро-Казанская межа, разделяющая некогда существовавшие отдельно древние Сарматскую и Варяжскую плиты Русской платформы. Нагорный берег (северный обрыв Сарматской плиты), крутой, с относительной высотой до 100–120 м, обрывист, с оползнями и обнажениями. Весь этот берег от Горбатова до Васильсурска мы называем Нижегородским Окско-Волжским береговым откосом. Заложен он в отложениях татарского яруса верхней перми и, как недавно выяснилось, – в верхней своей части в породах нижнего триаса, а восточнее Лыскова и в отложениях юры и, немного, нижнего мела.

Правобережные откосы на Волге, как и во всей северо-восточной европейской Руси, «горами зовутся»: Дятловы, Фадеевы, Лисьи, Белые, Лебяжьи, Олены, Вороновы, Хмелёвские и др. Продолжаются эти горы и по Оке: Дмитриевы, Перемилловские, Красные, Дуденёвы, Хабарские, Мещерские и др.

Левые заречные берега на Волге и Низовой Оке – лесные или луговые, низменные, террасированные, расположенные над Владимиро-Казанской межой, которая в 40–50 км от Оки и Волги к северу контактирует с Варяжской плитой. Владимиро-Казанская межа разорвала единую в архее катархейскую платформу на две отдельные плиты, но возникший здесь между ними авлакоген оказался недоразвитым, и плиты в конце раннего протерозоя соединились вновь в одну Русскую платформу, но при этом несколько повернулись относительно друг друга. Этим поворотом вызвано разное направление простирания линеamentов на Варяжской и Сарматской плитах, что фиксируется различиями среднего направления протекания малых рек в Окско-Волжском левобережье.

Пойма Волги, большая часть которой вдоль Нижегородского откоса располагается слева от русла, местами имеет ширину до 10 км (урочище Копорье). Пойма преимущественно сегментная, луговая, с островками пойменных дубрав, во многих местах вырубленных при подготовке чаши Чебоксарского водохранилища. Дальше от реки следуют две низкие. (поздненеоплейстоценовые) и две высокие (средненеоплейстоценовые) надпойменные террасы, высотой до 50 м над руслом, а ещё дальше от Волги вглубь левобережья, более древнюю, доледниковую часть волжской долины перекрывают отложения ледникового комплекса (моренные покровы с валунами и долинные зандры). Низкие «надлуговые» надпойменные террасы с более богатыми почвами: пашни на опольях и перелески. На песчаных дюнах и на песках высоких террас – сосновые боры, часто беломошники.

В 10–15 км к северу от современных русел Оки и Волги вдоль течения рек протягивается глубокое (до 0 – +10 м абс. выс.) переуглубление, заполненное ранне- и среднелепистоценовым аллювием: венедская и кривичские свиты, выделенные ещё Г. И. Горецким (1964, 1966). Было время, когда Волга и её крупные притоки протекали на 50 м ниже своего современного высотного положения. А самые древние переуглубления, проложенные Волгой ещё в неогеновом периоде, располагаются в 100–150 км севернее современного русла (севернее г. Семёнова) и также вытягиваются субширотно и углубляется до 0–20 м. Между неогеновым и раннелепистоценовым переуглублениями ложе аллювия Волги поднималось до отметок 100–110 м абс. выс., т. е. русло находилось на 35–45 м выше современного положения. Учитывая то, что в неогеновом плиоценовом переуглублении на отметках около 0 м залегают оползшие блоки юрских пород, можно рассчитать, что глубина зоны эрозии достигала 320 м, т. е. в плиоцене, примерно 8 млн лет назад, склоны долины Волги достигали такой высоты.

Вся эта широкая полоса вдоль левого бережья Оки и Волги представляет собой Великую Волжскую аккумулятивную аллювиальную низменную равнину. Мощность аллювиальных отложений в её пределах составляет до 40–100 м. Между неогеновым и раннелепистоценовым переуглублениями залегает серия менее глубоких врезов Волги, свидетельствующая о том, что главная река Нижегородской области в позднем кайнозое постоянно пульсационно латерально смещала своё русло вправо и периодически его углубляла или повышала своё положение. Эти врезы прерывисто-непрерывно углублялись, образуя в ложе аллювия гипсометрические ступени разного возраста. Они заполнены эоплейстоценовыми и раннелепистоценовыми аллювиальными накоплениями (ранее выделялись как волго-вятская серия аллювиальных свит пограничных неоген-четвертичных образований, Фридман, 1982, 1984).

Нижегородское Поволжье находится в гумидной зоне умеренного климата, для которой характерна избыточная увлажнённость. Поэтому наша земля является местом рождения рек. Исключительно сильно развит родниковый сток. Начинают своё течение тысячи ручьёв, речушек и больших рек. Всего их в области насчитывается до 9 000 (География..., 1991). Их общая протяжённость исчисляется порядка 33 000 км. Длина более 600 рек – свыше 10 км. Эти реки имеют зафиксированные географические имена. Длина 26 из них превышает 50 км, а ещё 16 рек – длиннее 100 км. Большинство самых крупных рек области: Волга, Ока, Сура, Ветлуга, Клязьма, Мокша, Алатырь, Пижма – являются транзитными. Остальные реки: Тёша, Пьяна, Керженец, Узола, Серёжа, Сундовик, Урга, Имза, Кудьма и др. – остаются внутренними реками области.

Основное направление стока вод области протягивается с запада на восток в обход Токмовского свода. По этому направлению происходит основное направление перетока вод инверсирующей Московской синеклизы в Прикаспийскую через положительные структуры Волжско-Камской антеклизы, на которой располагается основная часть Нижегородской области. Только после того как Волга преодолевает уступ твёрдых пород казанского яруса на Вятском валу в Татарии, её русло поворачивает на юг. Долина основной системы стока Клязьма – Низовая Ока (ниже впадения Клязьмы) – Волга (ниже впадения Оки) – Великая Волжская аккумулятивная аллювиальная сниженная равнина является очень сложным (Фридман, 1984, 1999, 2006) экзогенным образованием. Она имеет ширину до 100 км и более. В её пределах можно выделить: 1) доледниковую часть, где аллютерры (геологические тела аллювия имевшихся речных террас, сохранившихся или разрушенных) перекрыты ледниковым комплексом отложений и 2) послеледниковую часть волжской долины, в пределах которой хорошо сохраняются в рельефе послеледниковые надпойменные террасы (две высокие среднелепистоценовые и две низкие позднелепистоценовые). Более древние аллютерры, одна из которых является пятой надпойменной террасой, сложенной ильинскими отложениями, перекрыта ледниковым комплексом отложений, содержащим моренные отложения с валунно-галечным преимущественно

экзотическим материалом из метаморфических и магматических горных пород преимущественно скандинавского центра оледенения.

Давно замечено, что основное направление стока в Окско-Волжском левобережье имеет субмеридиональное направление, в то время как реки правобережья вытягиваются преимущественно в субширотном. Это объясняется тем, что главные правые притоки Волги – Ока и Сура – протекают по западной и восточной границам области соответственно.

На всём пути течения через Нижегородскую область Волга принимает в себя воды 30 крупных и средних по протяжённости рек, да ещё две реки Дорогуча и Ветлуга, протекая по нижегородским землям, впадают в Волгу уже на территории Республики Марий Эл. За пределами Нижегородской, на территории Рязанской области в Оку впадает Мокша; в Мордовии в Суру вливается нижегородская река Алатырь. В числе больших рек: в левобережной части бассейна: Унжа, Узола, Линда, Керженец, Уста, Пижма, Ветлуга, Лух и правобережные: Ока, Тёша, Клязьма, Кудьма, Урга, Сура, Пьяна, Алатырь, Мокша, Серёжа. Конечно, по отношению к самой Волге все эти реки, за исключением Оки, Суры и Ветлуги, чаще тоже относятся к малым.

К наиболее крупным из знаменитых действительно малых рек следует отнести Вол, Лапшангу, Бол. Какшу, Ваю, Санахту, Троцу, Юг, Пыру, Линду, Люнду, Юронгу, Мочу, Кову с Рахмой, Алферьевку, Китмар, Сундовик, Хмелевую, Велетьму, Вилу, Варнаву, Сатис, Иресть, Рудню, Чеку, Медяну. Все остальные реки в количестве около 8–9 тыс. будут относиться тоже к малым рекам.

*Гидрографическая картина и гидрологический режим всех малых рек* Нижегородской области зависят от: тектонического строения территории области; блокового строения её фундамента; литологии горных пород; основных направлений внутренней трещиноватости земной коры, а также климата и геоморфологического и ландшафтного положения. При этом следует учитывать проявления нескольких эпох структурообразования, каждая из которых наложила свой отпечаток на протяженность линеаментов, к которым и приурочены основные направления течения рек.

По тектонической приуроченности все реки Нижегородского Поволжья мы можем разделить на три большие группы. Среднее направление протекания каждой из них будет отличаться своими параметрами: реки Варяжской плиты, реки Владимиро-Казанской межи и реки Сарматской плиты: для первых характерны румбы течения СВ 45–55°, для вторых – ВСВ-В 75–90°, для третьих – СВ 55–75°. Или реки текут на ЮЗ по противоположным румбам.

Экзогенный фактор при формировании долин наиболее крупных рек накладывает на морфоструктуру рек кориолисовый тип асимметрии, который может нарушаться и нарушается только в результате действия тектонических и литологических факторов. Например, крутой высокий обрывистый правосторонний берег (береговой откос) начинается ещё на Клязьме в Гороховецких горах, продолжается на Низовой Оке откосами Березополья, а затем тянется практически непрерывной полосой «горами» вдоль Волги от Н. Новгорода, как раньше говорили, до самой Сарепты (так назывался городок, который был впоследствии переименован в Красноармейск, а сейчас стал Красноармейским районом города Волгограда). На всём этом протяжении имеются глубокие овраги, разные по типу оползни, активный подмыв берегов, бечевники, выходы многочисленных родников, иногда и пещеры, например у села Безводного. Но асимметрия реки Керженец левосторонняя – левый берег высокий, обрывистый с обнажениями коренных пород – зависит от восходящих движений на восточном борту Балахнинского выступа-осколка, отгоняющих реку латерально к востоку.

***Реки субширотной ориентации*** имеют наиболее ярко выраженные в рельефе, сложные и крупные асимметричные речные долины. Они приурочены к самым молодым морфоскульптурам, перекрывающим линеаменты более древнего заложения других направлений течения. К ним приурочены наиболее сложные и крупные системы речных долин, в том числе:

- Великая Волжская аллювиальная равнина: системы рек Клязьма – Низовая Ока – Средняя Волга от г. Горбатова до пос. Васильсурск;
- система рек Бол. Какша и Пижма (так называемая Кротовская ложбина – выделил П. И. Кротов);
- река Ваяя;
- субширотная система рек и «мёртвых долин» Суворощь – Кишма – Богородская мёртвая сквозная ложбина (Скворцов, 1924, Белоозерова, Кулинич, 1991)
- Кудьма – «мёртвая долина» Пра-Сундовика (Великая Пра-Кудьма с притоком Сундовиком, Блом, 1951) – Имза – Урга;
- верхнее течение реки Озёрки;
- Серёжа – Волчихинская мёртвая долина – Северная ветвь Пьяны;
- Тёша – Вадок – Южная ветвь Пьяны;
- Мокша – Сатис – Алатырь.

**Реки субмеридиональной ориентации** приурочены к линеаментам этого направления, которые прерываются субширотными линеаментами. Поэтому эти реки являются притоками первого порядка для выделенных субширотно текущих рек или их систем, преимущественно Низовой Оки и отрезка Волги ниже впадения Оки. Наиболее крупными из них являются: Унжа; Юрьевецко-Нижегородский отрезок Волги, течение которого направлено на юг и юг-юго-восток; Узола, Керженец, Ветлуга, Сура, Цна; Елатминско-Горбатовский отрезок Оки; Керженец, Сундовик, впадающий в Волгу, а не как раньше – в Имзу; а также верхние части рек Кишмы, Кудьмы и нижней части её притока Озёрки, верхние части течения Урги и её притоков Имзы, Урынги. Некоторые из этих рек относятся к крупным с площадью водосбора более 20 000 км<sup>2</sup> (Ветлуга – 39 400, Сура – 67 500). Долины их имеют в основном резко выраженную асимметрию кориолисового типа и не менее трёх надпойменных террас. Скорости течения на плесах 0,1–1,0 м/с. На перекатах они увеличиваются в 10 и более раз. Заметно повышается скорость течения и в паводки – до 10–15 м/с. Средние годовые расходы от 2 до 200 м<sup>3</sup>/с.

Линеаменты субширотно и субмеридионально текущих рек приурочиваются к границам межблоковых подвижных, мобильных в тектоническом отношении пространств, на которых тектонические движения активно продолжались в фанерозое, после завершения формирования фундамента Русской платформы. Их относительная мобильность сохраняется в течение всей последующей истории геологического развития, причём, если по субмеридиональным системам они завершаются в позднем палеозое, вместе с формированием Уральских гор, то по некоторым системам субширотной ориентации они продолжают в мезозое-кайнозое вплоть до современности.

**Реками диагональной ориентации** являются самые *малые реки*. Линеаменты, с которыми они связаны, как правило, коротки и ограничиваются линеаментами субмеридионального или субширотного направления. Это реки внутриблоковых пространств фундамента. Они заложены над структурами наиболее древней эпохи структурообразования фундамента и являются остатками её морфоструктуры. Структурами этой эпохи являются отдельные жёсткие геоблоки некогда единой катархейской платформы, которая в позднем архее и раннем протерозое, как уже упоминалось, была разорвана на две части – Сарматскую и Варяжскую плиты. Платформа, по терминологии Р. Б. Давыдова, «разрослась» и потом воссоединилась вновь в Русскую платформу.

Короткие, диагонально направленные притоки, преимущественно северо-восточных и юго-западных направлений, как правило, соответствуют основным положительным морфоструктурам Нижегородской области. Среди таких морфоструктур выделяются Шахунские Увалы, Белолухские (Унже-Ветлужские) Увалы, внутренние главные водоразделы Приволжской возвышенности, такие как Березополье, Стародубье, междуречье Волги и Имзы, Дятловы горы, Салдамановы горы, Межьпьянье и др. (Фридман, 1999). С них стекают малые реки. Структуры в их пределах консолидировались на поздних стадиях формирования фундамента Русской

платформы – в позднем архее и раннем протерозое. Но из-за своей древности они менее других выражены в рельефе.

В пределах отдельных геоблоков много малых рек притекает параллельно друг другу, но азимуты течения в разных геоблоках могут отличаться, хотя и в других блоках много параллельно текущих рек. Конечно, следует учесть также вытянутость водоразделов.

Малые реки особенно чутки к экзогенным процессам. Их долины обладают преимущественно инсоляционным типом асимметрии. Склоны долин южной и юго-западной экспозиции чаще являются более крутыми, высокими и обрывистыми. На них более активно происходят оползневые явления и другие геологические процессы, чаще встречаются обнажения коренных пород. Наоборот, склоны северной и северо-восточной экспозиции более длинные, покатые, с постепенным нарастанием глубины вреза. Они почти всегда покрыты мощными толщами делювиальных шлейфов, под которыми могут скрываться надпойменные террасы, чаще только низкие. На склонах этой экспозиции часто процессы аккумуляции преобладают над эрозионно-денудационными процессами. Продольные профили малых рек на возвышенностях чаще более крутые, русла часто порожистые, иногда с небольшими водопадами, течения более быстрые, до 1–1,5 м/с.

*Малые реки в пределах Нижнего Новгорода* своими гидрологическими параметрами, гидрометрическим рисунком и направленностью течения, чётко разделяются на низинные (в Окско-Волжском левобережье) и нагорные (в правобережье). В левобережье Оки направленность течения *низинных рек* в пределах Владимиро-Казанской межи часто является параллельной самой Оке. Берега у них низкие, заболоченные, ограниченные высотой окских террас, в которые они незначительно врезаются, обладают способностью широко разливаться. Многие из них приурочены к майтугам.

*Нагорные реки* города, как считается, в большинстве своём принадлежат бассейну реки Рахмы. Но исходя из тектонических, геологических и пространственных соображений, мы считаем главной рекой этого бассейна Кову. Здесь уместно заметить, что существует два пласта названий. Более древние названия сменились новыми, более понятными народу. Кова стала называться Старкой (чуть ли не с XVII века), в этом названии мы видим приоритет, который отдаётся этой реке – старшая река, а Рахма на карте сохранила своё название, но в народе она часто называется Дубёнкой.

Кова (Старка), начинавшаяся когда-то в Чёрном пруду (плотина перекрывала речку в самом её верховье), теперь загнана в трубы и проходит под улицей Ковалихинской до перехода улицы Белинского через долину этой реки. Далее она протекает открыто в юго-юго-восточном и даже в южном направлении и имеет резко асимметричную долину с высоким и крутым левым склоном, отделяющим Верхнепечёрские горы от остальной части нагорной половины города. Интересно, что большая территория правобережной части Нижнего Новгорода относится как раз к бассейну Ковы. Это объясняется тем, что водораздел этого бассейна окружает всё городское правобережье, прижимаясь к Нижегородскому Окско-Волжскому откосу, полукружьем сначала к Оке, а потом к Волге. Он несколько отступает от откоса только в бассейне речки Почайны, впадавшей в Оку. Получается, что вся нагорная часть города располагается в чаше резко асимметричного бассейна Ковы. Водораздел с Волгой очень узкий (1–3 км) и высокий (до 183 м абс. выс.) с крутыми склонами. Слева Кова принимает только овраги.

Междуречье Оки и Ковы (Старки) простирается на 6 – 8 км и поднимается выше 200 м в районе ипподрома у д. Ольгино, которая теперь стала частью города. И в целом представляет собой покатый склон восточной экспозиции, прорезанный многочисленными текущими параллельно на восток правыми притоками Ковы. Самый северный из них Звездинка полностью засыпан. Он брал начало у площади М. Горького и протекал по направлению современной улицы Звездинка в район стадиона «Водник», ниже которого впадал в Кову. Один из самых южных, текущих параллельно всем другим, правый приток Ковы называется Рахма (Дубёнка). Однако

южнее Рахмы мимо дд. Ляхово и Федяково параллельно протекает ещё одна река, которая, по сообщению И. Л. Мининзона, называется Юлой – название, сопоставимое с Ковой и Рахмой. Около Федяково на полпути до устья Юла втекает в долину Рахмы, но с ней не соединяется, а течёт параллельно с ней в одной долине и впадает в Кову (если считать Кову главной рекой) 0,3 км ниже места впадения в Кову Рахмы. Может быть именно эти (не менее 6) параллельно текущие длинные правые притоки Ковы и разъединяющие их вытянутые субширотно водоразделы второго порядка натолкнули писателя П. И. Мельникова-Печерского на мысль сравнить рельеф нагорной части Нижнего Новгорода и всего Нижегородского правобережья с «застывшими волнами бурно бушующего моря».

#### Литература

1. Асеев, А. А. Общие особенности строения речных долин СССР как показатель ритма колебательных движений земной коры – Геоморфология, 1978, № 2. – С. 3–17.
2. Белозерова, А. М. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист О-38-XXXII (Горький) / А. М. Кулинич Г.С. Белоозерова / под ред. В.К. Соловьёва. – М.: Госгеолтехиздат, 1962 (карта и объяснительная записка).
3. Бэр, К. М. Почему у наших рек, текущих на север или на юг, правый берег высок, а левый низмен // Морской сборник, 1857, т. XXVII, кн. 1. – С. 110–126.
4. География Нижегородской области: Учеб. пос. / Науч. ред.: Г. С. Кулинич, В. В. Николина – Н. Новгород: Волго-Вят. кн. изд-во, 1991. – 207 с.
5. Давыдов, Р. Б. Тектоника и нефтегазоносность Среднего Поволжья – Автореф. дисс... канд. геол.-мин. наук – М.: ВНИГНИ, 1974, 30 с.
6. Зеккель, Я. Д. О влиянии структурных особенностей на направление речных долин Русской равнины // Пробл. физич. географии – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1948, вып. 13. – С. 199–201.
7. Терентьев, А. А. Влияние тектоники на изменение гидрологического режима рек Горьковской области / А. А. Терентьев, Б. И. Фридман // Водные ресурсы, их использование и охрана: Межвуз. сб. науч. трудов – Горький: ГГПИ им. М. Горького, 1985. – С. 12–23.
8. Фридман, Б. И. Некоторые результаты палеопотамологических исследований Великой Волжской аллювиальной равнины в Волго-Вятском районе // Возраст и генезис переуглублений на шельфах и история речных долин – М.: Наука, 1984. – С. 118–128.
9. Фридман, Б. И. Рельеф Нижегородского Поволжья – Н. Новгород: НГЦ, 1999. – 254 с.
10. Фридман, Б. И. Полевой практикум по геологии: Метод. пособ. – Н. Новгород: Изд-во Волго-Вят. акад. гос. службы, 2006. – 184 с.
11. Фридман, Б. И. Нижегородская Средняя Волга и её долина // Пробл. физич. географ. Нижегород. обл.: науч. и педагог. аспекты: колл. монография – Н. Новгород: Деловая Полиграфия, 2008. – С. 19–31.
12. Фридман, Б. И. Палеопотамология, гидрографическая картина и гидрологический режим рек и их тектоническая предопределённость // Двадцать шестое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных русловых и устьевых процессов – Арзамас: АГПИ, 2011. – С. 36–44.

**В. А. Шеманев**

(ФГБОУ ВПО «Арзамасский государственный педагогический институт  
им. А. П. Гайдара», г. Арзамас, Нижегородская обл., Россия)

## **ИЗУЧЕНИЕ РЕК АРЗАМАССКОГО РАЙОНА В ШКОЛЬНОМ ГЕОГРАФИЧЕСКОМ КРАЕВЕДЕНИИ**

В краеведческой работе учащиеся не только изучают природные объекты, но и привлекаются к общественно полезным делам по их охране. Активное участие школьников в охране природы способствует воспитанию чувства ответственности, бережного отношения к природным богатствам, трудолюбия и коллективизма.

Краеведение предоставляет богатые возможности для интеграции с другими учебными предметами и реализации воспитательного потенциала при организации краеведческой деятельности по изучению своего родного края.

В Нижегородской области свыше 9 000 рек и ручьев общей протяженностью 33 тыс.км. Из общего их числа 550 рек имеют длину от 1 050 км, 26 – от 51–100 км и 16 рек – более 100 км.

Реки, текущие по Арзамасскому району, относятся к бассейну Волги. Характер рек и их долин определяется рельефом территории, по которой они протекают. Реки – извилистые, неразветвленные, имеющие небольшое падение и, как следствие этого, текут медленно со скоростью от 0,2 до 0,4 м/с в межень и от 1 до 1,5 м/с во время весеннего половодья. Дно их обычно песчано-илистое.

Русла зарастают кувшинками, тростником, камышом и другими водными растениями. Эти реки равнинного типа с широкими долинами, террасами и поймами. Питание и режим рек зависит от климатических условий. Они имеют смешанное питание за счет: весной – таяния снега, летом и осенью – дождевых, а зимой – грунтовых вод. По гидрологическому режиму это реки с высоким весенним половодьем, низкой летне-зимней меженью и летне-осенним подъемом уровня воды за счет дождей.

Ледостав на реках наступает в середине ноября. Толщина ледового покрова зависит от суровости зимы и колеблется от 30 до 70 см. Мелкие речки при сильных морозах промерзают до дна. Ледостав обычно устойчив. Весеннее половодье начинается подъемом уровня воды еще надо льдом в конце марта – начале апреля. Прирусловая часть поймы заливается водой. Вода стоит по 2–3 недели. В это время здесь откладывается небольшой слой наилка, богатого питательными веществами. Заканчивается половодье на реках района в начале мая, а на более мелких – еще раньше.

Главная река Арзамасского района – Тёша (рис 1), берущая начало в Лукояновском районе у села Кудеярово.

Река Тёша протекает в хорошо сформированной долине. Тёша имеет несколько притоков, из них наиболее крупными является река Серёжа, а также Иржа, берущая начало в Ардатовском районе у села Надёжино. Впадает в Тёшу недалеко от села Туманово Арзамасского района. В южной части Арзамасского района протекает река Акша, которая впадает в Тёшу у села Заречное. Нижним течением по территории города Арзамаса протекает река Шамка. В городской черте её русло спрямлено. В результате хозяйственной деятельности человека исчезла река Сорока. Современные Гайдаровские пруды – это её бывшее русло. Среди рек Правобережья р. Тёша является рекой с наибольшими водными ресурсами: они составляют около 1 млрд м<sup>3</sup> в год. В бассейне реки расположены промышленные центры (Ардатов, Арзамас, Кулебаки Лукоянов) и сельскохозяйственные угодья.





Рис 1. Река Тёша

Вторая по величине река – Серёжа (рис. 2) – правый приток Тёши. Её длина 185 км, площадь бассейна 2,7 тыс. км<sup>2</sup>. Берет начало в Перевозском районе. Протекает по территории Перевозского, Дальнеконстантиновского (по границе), Вадского (по границе), Арзамасского, Сосновского, Вачского (по границе), Навашинского районов. В среднем течении (на территории Арзамасского района) река протекает через систему Пустыньских карстовых озёр, образовавших настоящий водный лабиринт. Вообще бассейн реки характеризуется повышенной закарстованностью. На своём пути принимает притоки, текущие в пределах Арзамасского района: Ишлей, Ковакса, Унев и другие. По берегам Серёжи нет городов, крупных промышленных предприятий, плотность сельских населённых пунктов незначительна (особенно в низовьях), что обуславливает благоприятную экологическую обстановку в бассейне реки.



Рис. 2. Река Серёжа

Вода как один из компонентов природной среды участвует почти во всех сферах производственной деятельности и имеет решающее значение для обеспечения жизни на Земле и сохранения экосистем. Пресноводные водоёмы – самый удобный и дешёвый источник воды. С увеличением численности городов, ростом потенциала промышленности, сельского хозяйства, энергетики, транспорта непрерывно возрастает антропогенная нагрузка на бассейны великих рек, растёт их загрязнение. Качество воды большинства водных объектов Российской Федерации не отвечает нормативным требованиям. Такие великие реки, как Волга, Дон, Кубань, Обь, Енисей, Лена, Печора, относятся к категории «загрязнённых», а их крупные притоки Ока, Кама, Томь, Иртыш – к категории «сильно загрязнённых» (Баканов и др., 2000).

Однако качество великих крупных рек зависит от качества воды их притоков, небольших, но многочисленных малых и средних рек, претерпевающих сильное антропогенное загрязнение. Экологические системы малых рек весьма уязвимы, они формируются под влиянием многих факторов и в настоящее время в значительной мере определяются степенью техногенной нагрузки (Зинченко, 1998; Гелашвили и др., 1999; Мингазова, 2001).

В начале XX века вода для Арзамаса всегда была проблемой номер один. А. М. Горький писал: «Жители бедные пьют некую рыжую жижицу из оврага «Сороки», жижица сия образуется от стока вешних вод и разной дряни с усадебных мест. Она скверно пахнет и даже на глаз представляет собой бульон с микробами».

Последовавшее в 50–60 годы бурное развитие промышленности в Арзамасе вновь обратило взоры властей в сторону Пустыньских озёр: 17 июня 1954 года Совет Министров СССР в списке других важных объектов принял Постановление о строительстве водовода Пустынь – Арзамас. Не один год ушел на изыскательские и проектные работы, и 7 января 1958 года Совет Министров РСФСР включил в государственный план строительство водовода, определив срок окончания работ – 1962 год. Стройка была объявлена народной. И вот 28 октября 1962 года пустыньская вода пришла на очистные сооружения – началась промывка трубопровода по всей трассе. А через несколько дней 5 ноября она поступила в водопроводную сеть города (А. Панкратов).

В 1972 году геологи у села Слизнево Арзамасского района обнаружили значительные запасы подземных вод в виде подземных озёр и рек. За счёт них с 1978 года организовано водоснабжение г. Арзамаса. Водозабор расположен вблизи с. Слизнево и представляет собой линейный ряд из 18 скважин с расстоянием между ними около 200 м. Максимальный водоотвод на водозаборе был в 1995 г., он составил 40 тыс. м<sup>3</sup>/сут. В настоящее время он уменьшился и составляет 30,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут. За период эксплуатации вокруг водозабора сформировалась депрессионная воронка радиусом около 2,5 км. В связи с уменьшением водоотвода наблюдается повышение уровня в центре водозабора.

Подземные воды на Слизневском водозаборе – пресные с минерализацией 0,048–0,35 г/дм<sup>3</sup>, с общей жесткостью 0,7–4,7 ммоль/дм<sup>3</sup>, рН 7,4–7,95. Качество воды соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.559–96.

Приоритетными загрязняющими веществами, сбрасываемыми с возвратными водами предприятий агропромышленного комплекса в бассейн р. Тёши, являются соединения азота, фосфора, сульфат-ионы, хлориды, органические вещества. Уровень загрязнения природных вод бассейна р. Тёши определяется темпами поступления загрязняющих веществ от точечных и диффузных источников и скоростью самоочищения. Качество воды по ИЗВ соответствует III–VI классам – «умеренно-загрязненная» – «очень грязная».

Химические исследования качественного и количественного состава возвратных вод промышленных предприятий, проведенные на протяжении последних нескольких лет, показали, что высокие концентрации загрязняющих веществ во многом объясняются особенностями технологических процессов, применяемых на производствах, а также неудовлетворительной работой очистных сооружений (А. Сабурцев).

Негативное влияние возвратных вод промышленных предприятий четко отражается на состоянии р. Шамки – наиболее загрязненного участка бассейна р. Теши в её среднем течении. Анализ вод р. Шамки показал, что 8 из 15 определяемых ингредиентов имеют превышения ПДК, установленных для водных объектов рыбохозяйственного назначения.

Экотоксикологические исследования природных вод выявили пространственную гетерогенность качества воды акватории р. Тёши и её притоков, обусловленную особенностями гидрохимического состава воды и чувствительностью используемых тест-объектов. Наибольшую чувствительность показал водорослевый тест.

Проведенные гидробиологические исследования по трем основным экологическим группам гидробионтов (фитопланктону, зоопланктону, макрозообентосу) и использование сапробиологического анализа позволили нам охарактеризовать воды р. Теши и её притоков III классом «умеренно загрязненные» по показателям планктонных организмов и IV классом «загрязненные» – по показателям макрозообентоса (А. Сабурцев).

В июне 2010 г. была организована и проведена четырехдневная экологическая экспедиция по р. Тёше, в ходе которой ученики МБОУ СОШ № 3 им. В. П. Чкалова под руководством учителя биологии Воронцовой Н. И. и кандидата педагогических наук, доцента кафедры географии и экологии Арзамасского государственного педагогического института им. А. П. Гайдара Шеманаева Валерия Александровича изучали и исследовали русло реки от притока р. Шамки до с. Натальино Навашинского района. В ходе экспедиции проводилась подробная кино- и фотосъемка маршрута. Смонтирован видеофильм «Эколого-краеведческая экспедиция по р. Тёша» и оформлен альбом.

В июне 2011 г. в школе была организована работа эколого-туристского лагеря для учащихся по работе над социальным проектом «Малым рекам – чистую воду». В работе лагеря приняли участие 25 учеников школы. Была проведена экологическая работа по благоустройству и очистке реки Тёши.

Затем учащиеся под руководством учителей школы приняли участие в 4-дневной эколого-краеведческой экспедиции по р. Тёше. Были проведены гидрологические исследования русла реки, проведён химический анализ проб воды на содержание pH, нитратов, свинца, сероводорода, органических соединений. Прделанная работа позволила оценить экологическую обстановку в регионе реки.

По итогам проведенной деятельности был разработан проект «Малым рекам – чистую воду».

### **Эколого-краеведческий проект «Малым рекам – чистую воду»**

*«Речушка моя – невеличка,  
Сережа – родная река.  
Над берегом ивы косичка,  
Осока да злато песка.  
В ней омутов нет –  
Только броды.  
Над мелью рыдает кулик.  
Она – мои лучшие годы,  
Далёкого детства родник»*

**Объект исследования:** Река Тёша.

Река Тёша является притоком второго порядка. Она впадает в р. Оку с правого берега на расстоянии 204 км от устья. Длина р. Тёши 282 км. Протяженность по Арзамасскому району – 85 км. Площадь бассейна составляет 8 000 км<sup>2</sup>.

**Основная цель проекта:** развитие у учащихся чувства причастности к решению научно-исследовательской краеведческой деятельности и решению экологических проблем через включение их в различные виды деятельности по изучению и

улучшению экологической обстановки р. Тёши, по привлечению внимания общественности к местным экологическим проблемам.

*Формы работы:*

– на основе метода проектов учащиеся осваивают способ планирования своей деятельности;

– в качестве информационной поддержки каждый ученик получает методику комплексной оценки антропогенных воздействий на окружающую среду (экологический паспорт местности); лабораторный практикум по экспериментальному изучению р. Тёши.

*Необходимые ресурсы:* структура организации работы учащихся по реализации проекта экономична. Все виды деятельности по реализации проекта осуществляются на территории г. Арзамаса. Распечатка методик и лабораторного практикума осуществляется за счёт средств образовательного учреждения.

*Ожидаемые результаты*

1-й этап. Сбор информации и комплексная характеристика р. Тёши.

На основе обследования р. Тёши составляется паспорт объекта.

2-й этап. Оценка экологического состояния р. Тёши.

Одновременно проводится социологический опрос людей с целью выявления их отношения к данному природному объекту и проблемам его экологического состояния.

Материалы передаются в органы СМИ и государственные организации, курирующие эти проблемы.

3-й этап. Составление плана эколого-просветительской работы. Разработка учебно-экологических маршрутов для проведения обзорных экскурсий по ознакомлению с природными объектами своего родного края. Основная цель экскурсий – формирование экологической культуры у разных возрастных групп населения.

*Реализация проекта:* Критерии при выборе объекта исследования. При выборе, изучении и паспортизации природного объекта необходимо учитывать:

- научную ценность;
- эстетическую ценность;
- возможность сохранения природного объекта;
- хозяйственное значение;
- историческую ценность.

*Задачи деятельности:*

1. Привлечение внимания к проблеме экологического состояния природного объекта.

2. Формирование у общественности и широких слоев населения ответственного отношения к природным объектам своей местности.

3. Достижение понимания учащимися и общественностью значимости природных объектов своего родного края в образовании, культуре посредством их участия в природоохранной и эколого-культурной просветительской деятельности.

4. Повышение уровня становления экологической культуры учащихся путём активизации природоохранного воспитания на базе природных объектов.

5. Оценка экологического состояния природного объекта и организация на его территории научно-исследовательской работы.

*Условия реализации проекта*

Основное условие, обеспечивающее поэтапное исследование природного объекта, – индивидуальная самостоятельная деятельность учащихся по изучению экологического состояния природного объекта.

*Проект разбит на 6 программ:*

*1) «Гидрологи»*

Цель: изучение экологического состояния р. Тёши и практические действия по благоустройству прибрежной территории и чистоты вод.

*Задачи деятельности:*

- научиться осуществлять оценку качества поверхностных вод;
- овладеть навыками благоустройства прибрежной территории водных объектов;
- научиться осуществлять лабораторный эксперимент со взятыми пробами воды;
- научиться определять экологические критерии состояния водоёмов;
- убедиться в том, как степень загрязнения р. Тёши влияет на видовое разнообразие их обитателей.

*2) «Ботаники»*

Цель: изучение разнообразной растительности на территории природного объекта и практическая деятельность по благоустройству прибрежной территории.

*Задачи деятельности:*

- познакомиться с растительным многообразием, жизненными формами растений р. Тёши;
- научиться распознавать различные виды водных и прибрежных растений, деревьев и кустарников, произрастающих на берегах природного объекта;
- оценить хозяйственное значение р. Тёши для жителей города Арзамаса и городской среды в целом;
- убедиться в том, что санитарное состояние природного объекта и прилегающих территорий удовлетворительное;
- определение экологического состояния вод р. Тёши, с экспериментальным забором воды.

*3) «Метеорологи»*

Цель: изучение состояния погоды на территории природного объекта выявление основных показателей климата в данной местности.

*Задачи деятельности:*

- научиться осуществлять оценку состояния погоды;
- проводить лабораторные исследования по изучению состояния воздуха на территории природного объекта;
- определение микроклиматических показателей данной территории.

*4) «Зоологи»*

Цель: изучение биоразнообразия на территории природного объекта.

*Задачи деятельности:*

- научиться различать представителей фауны, обитающих на территории природного объекта;
- овладеть навыками наблюдений за животными природного объекта;
- научиться создавать для птиц благоприятные условия для обитания их на территории природного объекта.

*5) «Почвоведы»*

Цель: изучение типа почв на прилегающей территории и проведение экспериментальных работ по изучению почвенного профиля.

*Задачи деятельности:*

- научиться проводить комплексные исследования почв; определение показателей качества почв: а) влажности; б) механического состава; в) плотности; г) определение pH; д) содержание воздуха;
- проведение практических мероприятий по сохранению и восстановлению почвенного покрова на территории природного объекта.

б) «Общественное мнение»

Цель: способствовать развитию социальной активности молодежи и учащихся, предоставлять возможность повышения значимости своей практической деятельности в целях сохранения и восстановления природных объектов своего родного края.

*Задачи деятельности:*

- проявить и развить свои творческие способности в проведении социологических вопросов;
- развивать коммуникативные умения;
- научиться оформлять результаты своих исследований;
- освоить разные способы представления своего мнения в: а) общественных организациях; б) отделе экологии при Администрации города Арзамаса; в) Межрайонном комитете по земельным ресурсам и землеустройству по Арзамасу; г) муниципальном предприятии «Озеленитель»; д) ФГУ «Центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора по Нижегородской области» (Арзамасский район); санитарно-эпидемиологических службах.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. Река Тёша как природный объект слабо задействован в работе по формированию экологической культуры учащихся общеобразовательных учреждений, студентов, молодежи и местного населения;

2. На сегодняшний день р. Тёша не отвечает санитарным нормам для организации отдыха жителей города Арзамаса;

3. Многие прибрежные территории представляют собой свалки мусора, скопления упавших деревьев, мусора, принесенного водой после весеннего половодья;

4. Редко можно встретить места гнездования птиц;

5. Выполнять экологические уборки – «десанты» прибрежной территории учащимися и молодежью, общественными организациями и государственными службами в рамках программы «Малым рекам – чистую воду»;

Заканчивается проект с обсуждения подготовленной документации на круглом столе «Малые реки – Великие реки» с приглашением всех заинтересованных организаций и членов законодательной и исполнительной власти, проведением научно-практической конференции «Малым рекам – чистую воду» с участием специалистов природоохранных организаций, лесного хозяйства, СМИ.

*Требования к результатам обучения:*

- осознание целостности природы, населения и хозяйства своего родного края;
- осознание единства географического пространства своего родного края;
- гармонично развитые социальные чувства и качества;
- умение оценивать с позиций социальных норм собственные поступки и поступки других людей;

- эмоционально-ценностное отношение к окружающей среде, необходимости ее сохранения и рационального использования;

- патриотизм, любовь к своей местности, своему региону, своей стране;

- способности к самостоятельному приобретению новых знаний и практических умений, умение управлять своей познавательной деятельностью;

- умение организовывать свою деятельность, определять её цели и задачи, выбирать средства реализации цели и применять их на практике, оценивать достигнутые результаты;

- формирование и развитие посредством географического знания познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;

- формулировать природные и антропогенные причины изменения окружающей среды;

- выделять, описывать и объяснять существенные признаки географических объектов и явлений;

- составлять описания различных географических объектов на основе анализа разнообразных источников географической информации;

- применять приборы и инструменты для определения количественных и качественных характеристик компонентов природы;
- определять на карте местоположение географических объектов;
- составлять рекомендации по решению географических проблем, характеристики отдельных компонентов географических систем;
- формулировать своё отношение к культурному и природному наследию.

***Что должен знать и уметь школьник:***

***Знать:***

- физико-географические и экологические особенности своего родного края;
- экологическое состояние природного объекта;
- особенности методов: наблюдения, количественного учёта, экологического мониторинга;
- факторы, влияющие на состояние природного объекта и всего природно-территориального комплекса;
- какие изменения произошли на природно-территориальном комплексе за последние годы;
- термины и понятия (экологические, краеведческие, физико-географические).

***Уметь:***

- планировать и проводить наблюдения, измерения, а также оформлять полученные результаты;
- объяснять причины разнообразия природных условий данной местности и предсказывать особенности дальнейшего их развития;
- дать экологическую оценку состояния природного объекта и доказать необходимость принятия определённых мер по улучшению санитарного состояния;
- правильно выбирать и использовать методы по описанию и изучению природного объекта;
- выявлять и объяснять влияние человека на состояние природного объекта и всего природно-территориального комплекса;
- участвовать в природоохранных мероприятиях и общественных акциях по поддержанию санитарного состояния природного объекта и всего природно-территориального комплекса;
- пропагандировать особенности правил поведения в природе, на воде, в лесу.

*«Спасая родную природу  
Ты душу свою спасаешь,  
В сердцах благодарных потомков  
Бессмертие обретаешь»*

15-й Международный научно-промышленный форум  
«Великие реки'2013»

Труды конгресса

Том 3

Редактор  
М. А. Коссэ

---

Подписано в печать \_\_\_\_\_ Формат 60x90/8. Бумага офсетная. Печать трафаретная.  
Объем 60,1 п.л. Тираж \_\_\_\_\_ экз. Заказ № \_\_\_\_\_

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
603950, Н.Новгород, Ильинская, 65  
ВЗАО «Нижегородская ярмарка». Рекламно-издательское агентство.  
603086, г. Н.Новгород, ул. Совнаркомовская, 13

ISBN 978-5-87941-941-2

