



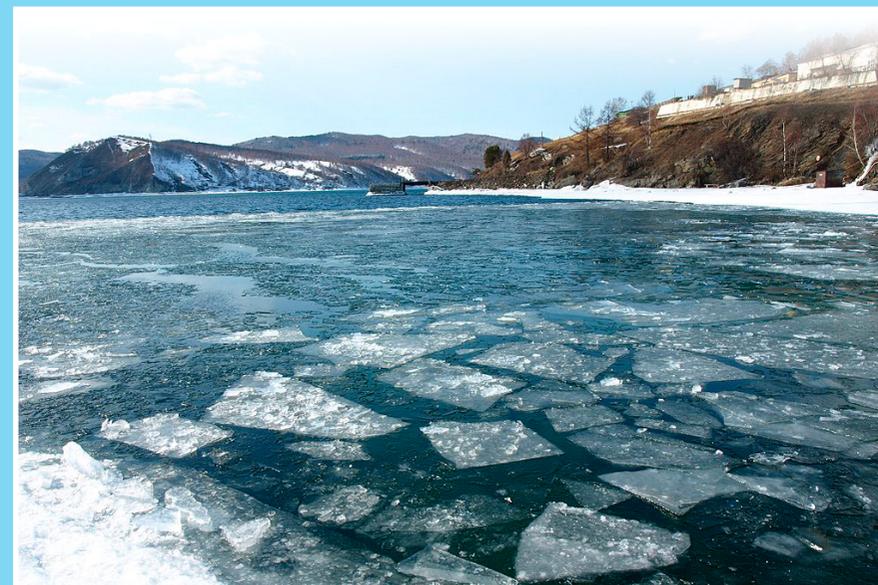
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ЛАНДШАФТНО-УСАДЕБНАЯ УРБАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ В XXI ВЕКЕ

СБОРНИК ДОКЛАДОВ
XVII Международной научно-практической конференции

ТОМ 1

*Посвящается памяти
Александра Алексеевича Большакова*



Тюменский государственный архитектурно-строительный университет
Тюменская областная Дума
Правительство Тюменской области
Тюменский государственный нефтегазовый университет
Тюменский государственный университет
НАО «Сибирский научно-аналитический центр»
Институт криосферы Земли Сибирского отделения РАН
НИИ Экологии и рационального использования природных ресурсов
Тюменское отделение Российской Муниципальной Академии

*Посвящается памяти
Александра Алексеевича Большакова*

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ЛАНДШАФТНО-УСАДЕБНАЯ УРБАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ В XXI ВЕКЕ

Сборник докладов
XVII Международной научно-практической конференции

Том 1

Тюмень, 2015

УДК 628.1 + 711

ББК Ч 48 + 109

Водные ресурсы и ландшафтно-усадебная урбанизация территорий России в XXI веке: сборник докладов XVII Международной научно-практической конференции: в 2-х т. – Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2015. – Т. 1. – 316 с.

В сборнике представлены доклады XVII Международной научно-практической конференции «Водные ресурсы и ландшафтно-усадебная урбанизация территорий России в XXI веке» ведущих ученых, научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов России, Белоруссии, Казахстана, Узбекистана, Италии и др. Доклады печатаются в авторской редакции.

Предназначен для студентов вузов, аспирантов и преподавателей. Может быть использован в работе служащих органов государственной власти и местного самоуправления.

Редакционная коллегия:

Щербаков Г. А., канд. соц. наук, заведующий кафедрой государственного и муниципального управления и права ТюмГАСУ;

Сидоренко О. В., канд. техн. наук, заведующий кафедрой водоснабжения и водоотведения ТюмГАСУ;

Гашев С. Н., д-р биол. наук, заведующий кафедрой зоологии и эволюционной экологии животных ТюмГУ;

Погорелова С. Д., канд. филол. наук, заведующий кафедрой иностранных языков ТюмГАСУ;

Максимова С. В., канд. техн. наук, доцент кафедры водоснабжения и водоотведения ТюмГАСУ;

Храмцов А. Б., канд. ист. наук, доцент кафедры государственного и муниципального управления и права ТюмГАСУ (ответственный редактор).

ISBN 978-5-91392-017-1

УДК 628.1 + 711

ББК Ч 48 + 109

© ФГБОУ ВПО «ТюмГАСУ», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

О Международной научно-практической конференции «Водные ресурсы и ландшафтно-усадебная урбанизация территорий России в XXI веке» 6

Секция «ВОДА: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ»

<i>Абдулаева Н. Н., Щербаков Г. А.</i> Проблемы реализации федеральной целевой программы «Чистая вода» на 2011-2017 годы в России (на материалах Тюменской области)	8
<i>Андропова Е. О., Судникович В. Г.</i> Анализ и перспективы реконструкции сетей водоотведения поверхностного стока северо-западной части г. Ангарска.....	11
<i>Амбросова Г. Т., Функ А. А., Амосова Т. А.</i> Локальные очистные сооружения завода по производству этилового спирта	17
<i>Амбросова Г. Т., Функ А. А., Куличева О. Ю.</i> Локальные очистные сооружения канализации мясоперерабатывающего завода	22
<i>Ашихмин О. В., Ванина Ю. В., Соловьев А. В.</i> Изменение гидрогеологических условий территории г. Тюмени при плотной городской застройке.....	27
<i>Балистрери К.</i> Значимость грамотного подхода к вопросам реставрации и реконструкции в историческом городе как ключ к секретам его возникновения (на примере работ архитектурной студии в Венеции)	31
<i>Большакова Т. В., Большаков А. А.</i> Увязка водопроводной сети	40
<i>Бычков Д. А., Иванов В. М., Трошкова Е. А.</i> Управление водопроводной сетью Тюмени – перспектива	42
<i>Ганзориг Ш., Белозёрова Е. С.</i> Очистные сооружения канализации города Улан-Батора.....	47
<i>Ганзориг Ш., Кацюбо К. А.</i> Система очистки сточных вод города Эрдэнэт	52
<i>Гузеева С. А., Дубовицкий А. В.</i> Нефтепродукты в поверхностных водах озёр г. Тюмени.....	56
<i>Елизарова О. Д., Жулин А. Г., Глущенко Е. С.</i> Влияние перемешивания на процесс коагуляции сапропеля	59
<i>Ерофеев Е. А., Миронов В. В.</i> Производство технических газов с использованием энергии низконапорных водотоков	64
<i>Жулин А. Г., Сидоренко О. В., Белова Л. В.</i> Влияние сброса минеральных вод в озеро Малый Тараскуль на качество подземной воды.....	67
<i>Загорская А. А., Пимнева Л. А.</i> Интенсификация процессов коагуляции маломутных и высокоцветных вод	74
<i>Иванова О. А.</i> Семантика городской архитектурной среды	78
<i>Ильин В. В., Вяткина С. Д.</i> Энергоэффективные технологии транспорта горячей воды в системах централизованного теплоснабжения	83
<i>Качалова Г. С., Пешева А. В., Зосуль О. И., Настенко А. О.</i> Выбор современных реагентов, определение их доз для снижения мутности промывных вод скорых фильтров с целью их оборотного использования	87
<i>Лапшакова И. В., Лапшакова В. Д.</i> Расчет и моделирование канала гребного слалома.....	93
<i>Ледян Ю. П., Бессолова Л. В.</i> Интенсификация процессов растворения флокулянтов при механическом воздействии на частицы полимера	98

<i>Мельникова А. А., Ульянова Е. А.</i> Возможности цвета в проектировании архитектурной среды	102
<i>Насрулин А. Б., Шаазизов Ф. Ш.</i> Актуальные проблемы проектирования гидротехнических сооружений для рек бассейна Аральского моря в контексте глобального изменения климата.....	108
<i>Панфилов А. В.</i> Мобильные города на воде или водные поверхности земли как путь к реосвоению планеты.....	113
<i>Пимнева Е. А., Королева М. Н.</i> Извлечение катионов марганца и никеля природным сорбентом из природных и сточных вод.....	120
<i>Rossetti S., Bisiani T.</i> Sea organ & greeting to the sun. Zadar: an architectural experience «in between»	123
<i>Русейкина С. И.</i> Расчет поливочного водопровода	134
<i>Скипин Л. Н., Симакова Т. В., Петухова В. С., Подковырова М. А.</i> Влияние коагулянтов на солевой состав бурого шлама	137
<i>Трошкова Е. А., Насифулин А. Ф.</i> Испытание фильтрующих загрузок на Метелевских водоочистных сооружениях г. Тюмени	142
<i>Чекардовский М. Н., Илюхин К. Н., Чекардовский С. М.</i> Контроль и диагностика неисправностей насосного оборудования городского водоканала.....	147
<i>Чембарисов Э. И., Лесник Т. Ю., Насрулин А. Б., Чембарисов Т. Э.</i> Использование метода пластики рельефа при решении водных проблем.....	153

Секция «ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ СИБИРИ И АРКТИКИ»

<i>Абдуллаева А. А., Андрейкин В. Г.</i> Проблемы благоустройства и охраны окружающей среды в г. Тюмени	159
<i>Болдырев С. Л.</i> К вопросу о зимней орнитофауне города Ишима	165
<i>Гашев С. Н.</i> Ресурсы околоводных видов промысловых млекопитающих на юге Тюменской области	168
<i>Дунаева Ю. Г.</i> Пресная вода планеты в международном дискурсе: оценка рисков.....	171
<i>Елифанов А. В., Соловьев В. С.</i> Показатели липидного обмена у коренных и пришлых жителей Надыма и Надымского района	175
<i>Ефимов В. А., Величко М. В.</i> Тюменская область и региональный пилотный проект ландшафтно-усадебной урбанизации, развития трудового потенциала.....	179
<i>Жиляков Е. В., Монахова З. Н., Байрагов Н. А., Монахов М. С.</i> Биогеохимическая характеристика Западно-Сибирского региона в условиях интенсивного освоения Севера	185
<i>Кадола У. В., Храмцов А. Б.</i> Природно-ресурсный потенциал юга Тюменской области и проблемы его рационального использования.....	188
<i>Камынин В. Д.</i> Из опыта разработки проектов комплексного использования природных богатств Урало-Сибирского региона	192
<i>Козлов О. В.</i> Промысловая гидробиология беспозвоночных лимнобионтов юга Западной Сибири	198
<i>Кокшарова Ю. Г.</i> Проблема пресной воды на Урале	203
<i>Кузьмина Т. В.</i> Антропоэкология в культуре потребления	213

<i>Ларькина Н. Ю., Дудаков Д. С.</i> Влияние выбора средства передвижения на эмоциональную сферу студента-горожанина	219
<i>Маценко А. В., Пилипенко Л. М.</i> К проблеме загрязнения атмосферного воздуха в Тюменской области	225
<i>Мельников В. П., Дроздов Д. С., Пендин В. В.</i> Вечная мерзлота: динамика, ресурсы и факторы риска	231
<i>Мельникова А. А., Коротков Е. А., Константинов А. О., Смирнов П. В., Иванов К. С.</i> Новые материалы для строительства инженерных объектов в сложных природных условиях Сибири.....	249
<i>Миронова М. Д.</i> Формирование стратегии управления ЖКХ в условиях климатической неопределенности	253
<i>Митропольский М. Г., Мардонова Л. Б.</i> Сохранение и рациональное использование водоплавающих птиц на Центрально-азиатском пролетном пути.....	258
<i>Монахова З. Н., Барбаков Г. О., Барбакова Е. В.</i> Экологический аудит как составная часть современного городского управления.....	262
<i>Мухачев И. С.</i> Возможности товарного рыболовства Тюменской области	265
<i>Нанаян А. А., Рафикова Н. Д.</i> Исследование современного состояния городской среды г. Тюмени	271
<i>Ознобихина А. А.</i> Оценка качества атмосферного воздуха по морфометрическим показателям высшей растительности.....	276
<i>Пилипенко Л. М., Ревякина О. В.</i> Водные объекты показа как фактор развития туризма в Тюменской области.....	281
<i>Редькина Е. М.</i> Дауншифтинг и ландшафтно-усадебная урбанизация	286
<i>Сапега В. А.</i> Использование и охрана водных ресурсов в Тюменской области	290
<i>Сдыкова Ж. Е., Торбекова Д. А.</i> Пути использования туристско-рекреационных ресурсов Южно-Казахстанской области	295
<i>Судакова И. К., Котова Т. В., Захарова Е. В., Гаевая Е. В.</i> Экологическая безопасность сухих строительных смесей по содержанию токсичных элементов и естественных радионуклидов.....	298
<i>Чепелкина А. А., Храмов А. Б.</i> Проблемы и перспективы развития водного туризма в г. Тюмени.....	302
<i>Шакенова Т. К., Садырова М.</i> Рекреационные ресурсы Алматинской области	307
<i>Шигабаева Г. Н., Хорошавин В. Ю., Русланова Ы. Р.</i> Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почвах некоторых районов г. Тюмени	311

О XVII Международной научно-практической конференции «Водные ресурсы и ландшафтно-усадебная урбанизация как факторы развития территорий России в XXI веке»

22 марта Генеральная Ассамблея ООН провозгласила Всемирным днем Воды. С 1997 года этот день отмечается ежегодно, чтобы привлечь внимание государственных, общественных и политических деятелей к проблемам обеспечения жителей планеты чистой питьевой водой.

В этой связи 20 марта 2015 г. в Тюменском государственном архитектурно-строительном университете состоялась ежегодная Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Александра Алексеевича Большакова (1951–2011), проректора по учебной работе ТюмГАСУ, заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного строителя России.

Данная конференция, пожалуй, единственный форум, где на регулярной основе обсуждаются проблемы водных ресурсов, научное освоение Сибири и Арктики в XXI веке.

Цель конференции – обсуждение вопросов социально-экономического развития регионов, городов и сельских поселений России, а также повышение эффективности использования природного, ресурсного, трудового, научного потенциала территорий Тюменской области, Сибири и Арктики, продвижение на новые рынки продукции и услуг отечественного производителя.

Международный статус конференция обрела благодаря участию в ней учёных России, Белоруссии, Казахстана, Италии, Германии, США. Всего было представлено более 130 докладов.

Конференция включала пленарное заседание и работу пяти секций, которые проводились в 3-х вузах г. Тюмени: ТюмГНГУ, ТюмГУ и ТюмГАСУ. Пленарное заседание в конференц-зале ТюмГАСУ вызвало большой интерес общественности. Среди участников можно было встретить ряд известных государственных и общественных деятелей региона. С приветственным словом к участникам конференции обратились: ректор ТюмГАСУ Александр Валерьевич Набоков, заместитель губернатора области Вячеслав Михайлович Вахрин и заместитель председателя Тюменской областной Думы Виктор Александрович Рейн.

Пленарное заседание провел Геннадий Александрович Щербаков, канд. соц. наук, заведующий кафедрой ГМУиП ТюмГАСУ. С докладами, в частности, выступили директор Института Криосферы Земли Сибирского отделения РАН Дмитрий Степанович Дроздов, профессор ТюмГУ и ГАУЗС Игорь Семенович Мухачев и профессор КГУ Олег Владимирович Козлов.

Специальным гостем стал ректор Санкт-Петербургского государственного аграрного университета Виктор Алексеевич Ефимов. В своем докладе он рассказал о ландшафтно-усадебной урбанизации, об основных проблемах, с которыми встречается современный человек в условиях нарастающей урбанизации: в их числе пробки, высотки, шум мегаполисов, которые негативно влияют на здоровье населения. Основная идея доклада – постепенный переход от урбанизации к освоению ландшафтно-усадебного хозяйства. По подсчетам, на 1 человека в России приходится порядка 12 гектаров земли, которую нужно рационально использовать.

Кроме пленарного заседания, состоялась работа пяти секций, три из которых прошли в стенах ТюмГАСУ: секция «Вода: проблемы и решения» под руководством канд. техн. наук, доцента Ольги Владимировны Сидоренко; секция «Теория и практика государственного и муниципального управления в XXI веке», под началом канд. филос. наук, доцента Василия Георгиевича Андрейкина и секция «Гуманитарные проблемы развития Сибири и Арктики» под руководством канд. филос. наук, доцента Ольги Васильевны Сарповой вызвали большой интерес у участников.

Секция «Проблемы экологии и рационального использования природных ресурсов Сибири и Арктики» состоялась в ТюмГУ под руководством доктора биологических наук, профессора Сергея Николаевича Гашева. На площадке Нефтегазового университета прошла секция «Глобальные и региональные проекты и их влияние на развитие человеческого капитала северных территорий России» под руководством канд. соц. наук, доцента Оксаны Вячеславовны Устиновой.

В завершении конференции специалисты приняли резолюцию, в которой сформулированы основные пункты новой Концепции модели самодостаточного развития Тюменской области до 2030 года. Эксперты подчеркивают, что опорой должны стать не природные ресурсы, а творческий человеческий капитал, с наукоемкими технологиями, областными научными центрами, современными агропоселениями. В центре новой экономики – интеллектуальные ресурсы, способные генерировать новые идеи, создавать инновации в любых сферах и быть источником капитала.

Работа конференции объединяет под общим началом лучшие ученые умы России и зарубежья, помогает привлечь внимание общественности к современным проблемам в сфере охраны водных ресурсов и окружающей среды.

В 2016 году на конференции планируется обсуждение темы: «Водосбережение, мелиорация, и гидротехнические объекты как основа формирования агротерриториальных кластеров России в XXI веке».

УДК 628.1.033

Н. Н. АБДУЛАЕВА, студент;
Г. А. ЩЕРБАКОВ, канд. соц. наук, заведующий
кафедрой государственного и
муниципального управления и права

**ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ЦЕЛЕВОЙ
ПРОГРАММЫ «ЧИСТАЯ ВОДА» НА 2011–2017 ГОДЫ В РОССИИ
(НА МАТЕРИАЛАХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (3452) 43-13-39; эл. почта: shcherbakov_ga@mail.ru.

Ключевые слова: чистая вода, питьевая вода, целевая программа, водоснабжение, Тюменская область.

В статье анализируются проблемы и недостатки реализации федеральной целевой программы «Чистая вода» в Тюменской области на 2011–2017 гг. Предлагается провести комплекс мероприятий, направленных на обеспечение населения региона чистой питьевой водой.

Обеспечение населения чистой питьевой водой – одна из приоритетных задач государства. В декабре 2010 г. Правительством РФ принята Федеральная целевая программа «Чистая вода» на период до 2017 года. У субъектов Федерации появилась реальная возможность решить проблемы водообеспечения и улучшения его качества, получив бюджетные субсидии за счет средств программы [1].

Главным результатом выполнения программы должно стать обеспечение доступа всего населения страны к чистой питьевой воде в необходимом количестве. По оценкам специалистов, это может увеличить среднюю продолжительность жизни в нашей стране на 5–7 лет.

Долгосрочная целевая программа «Чистая вода» в Тюменской области на 2012–2017 годы имеет целью обеспечение населения области качественной питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности и безвредности, в необходимом и достаточном количестве. До 2014 года данная программа осуществлялась в рамках областной программы «Обеспечение населения юга Тюменской области питьевой водой». Соответствующие программы приняты и реализуются в ЯНАО и ХМАО [2].

С 2015 года реализация федеральной программы осуществляется также благодаря государственной программе «Основные направления развития жилищно-коммунального хозяйства Тюменской области» до 2020 г. [3].

За годы реализации программы в регионе были построены водозаборы, установлены очистные сооружения, началась замена устаревшего трубопровода, завершены поисково-разведочные работы подземных вод. Но для решения проблемы в полном объеме этого недостаточно.

На сегодняшний день финансирование осуществляется большей частью за счет повышения тарифов на услуги водоснабжения. Отмечается рост операционных расходов, рост стоимости реагентов, зависящих от курса валюты.

Инвестиционная привлекательность водоснабжающих организаций также недостаточно высока, так как связана с непрозрачностью тарифной политики. Также выявлены такие проблемы как отсутствие отечественной технологической базы, дефицит технических решений.

Выявлены следующие недостатки реализации федеральной целевой программы «Чистая вода» в Тюменской области:

- отсутствует информация об эффективности расходования средств федерального бюджета на финансирование целевой программы;
- не определена степень соответствия достигнутых результатов поставленным целям на определенных этапах;
- государственные заказчики программы (Минрегион, Госстрой и Минстрой России) не обеспечили системную, своевременную и качественную подготовку мероприятий программы и их реализацию с учетом эффективного использования средств. Планирование мероприятий по программе фактически передано Тюменской области без какого-либо контроля и координации со стороны государственных заказчиков.

Исходя из проведенного анализа, предлагается провести ряд мероприятий по обеспечению населения Тюменской области чистой водой:

Генеральной целью разработки мероприятий является обеспечение населения Тюменской области чистой питьевой водой.

Подцелями являются:

- повысить качество водопроводной воды в соответствии с требованиями СанПин;
- продолжить поиск источников водоснабжения;
- усилить законодательное регулирование и нормотворческую деятельность в сфере водоснабжения;
- повысить инвестиционную привлекательность сферы водоснабжения.

Из каждой цели второго уровня вытекают новые цели.

1. Повысить качество водопроводной воды в соответствии с требованиями СанПин:

- внедрить приоритетные инновационные технологии в водном секторе;

- провести санацию бассейнов рек и озер Тюменской области;
- ограничить использование рек с июля по сентябрь не социально-значимыми производственными объектами;
- разделить городской водопровод на питьевой и хозяйственно-производственный.
- ужесточить контроль за работой локальных очистных сооружений промышленных предприятий;
- оборудовать водозаборы хозяйственно-питьевого водоснабжения санитарно-защитными зонами;
- провести модернизацию очистных сооружений;
- заменить ветхий трубопровод – уход от стальных труб к полиэтиленовым.

2. Поиск источников водоснабжения:

- продолжить поиск подземных вод;
- увеличить объем водозаборов;
- продолжить изучение возможности переброски части воды из р. Иртыш в р. Тура.

3. Законодательное регулирование и нормотворческая деятельность в области водоснабжения:

- проводить диалог в высших эшелонах власти сопредельных государств на предмет загрязнения рек, законодательно урегулировать данное положение;
- осуществить меры по отношению к деятельности тех предприятий, которые без очистки выбрасывают воду в реку, предупредить подобные действия;

4. Повышение инвестиционной привлекательности сферы водоснабжения:

- проводить поиск и привлечение частных инвестиций в сектор водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод;
- повысить прозрачность тарифной политики;
- перейти к гибкой налоговой политике в отношении инвесторов;
- рефинансировать новые кредиты, выданные банками организациям, осуществляющим деятельность в сфере водоснабжения.

Для координации реализации федеральной целевой программы «Чистая вода» по Тюменской области и координации всех вопросов по проблемам питьевого водоснабжения рекомендуется создать при Правительстве области специальную Межведомственную комиссию.

Кроме того, следует усилить информационное сопровождение реализации федеральной целевой программы «Чистая вода» в регионе, что сделает ход реализации программы более прозрачным для населения, научной среды и бизнес-среды (потенциальных и действующих инвесторов).

В социальном и экономическом аспектах эффективность предложенных мероприятий, прежде всего, достигается за счет снижения уровня заболеваемости населения Тюменской области и роста производства.

Доступность и качество питьевой воды определяют здоровье нации и качество жизни. Объединив усилия, начиная с равнодушного гражданина и заканчивая Правительством РФ, мы сможем решить проблему обеспечения населения страны чистой питьевой водой.

Библиографический список

1. Федеральная целевая программа «Чистая вода» на 2011–2017 годы: утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2010 г. № 1092.
2. Алексеева, Н. В., Храмцов, А. Б. Оценка реализации окружной целевой программы «Чистая вода» в ХМАО-Югре // Стратегические проекты освоения водных ресурсов Сибири и Арктики в XXI веке: концептуальное мышление и идентификация личности: сб. докл. Междун. научно-практ. конф. – Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2012. – Т. 2. – С. 5–12.
3. Постановление Правительства Тюменской области от 15.12.2014 № 641-п «Об утверждении государственной программы Тюменской области «Основные направления развития жилищно-коммунального хозяйства» до 2020 года».

УДК 628.21

Е. О. АНДРОНОВА, студент;
В. Г. СУДНИКОВИЧ, канд. техн. наук,
доцент кафедры инженерных коммуникаций
и систем жизнеобеспечения

АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕКОНСТРУКЦИИ СЕТЕЙ ВОДООТВЕДЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА АНГАРСКА

ФГБОУ ВПО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», Россия, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83; Тел.: +7(3952) 40-51-42; эл. почта: vv@istu.edu.

Ключевые слова: сети водоотведения, ливнево-дренажные сточные воды, гидравлический расчет, Ангарск.

В статье приведен анализ работы сетей отведения поверхностных сточных вод с учетом их пропускной способности. Определена необходимость проведения реконструкции сетей в связи с изношенностью их с заменой на трубы КОРСИС.

Город Ангарск был построен в междуречье Ангары и Китоля, 31 мая 2015 г. ему исполнится 64 года. Территория города, входящая в городскую черту, занимает площадь 294 км² (21 тыс. га).

Инженерное обеспечение города состоит из систем водоснабжения, канализации, электро-, газо- и теплоснабжения. Кроме того, в отдельную систему выделяют организации сбора, переработки, транспортировки и обезвреживания

твердых бытовых отходов (ТБО). Перечисленные выше системы формируют до 90% всех затрат по инженерному обеспечению объектов.

Схема ливневой канализации города Ангарска представляет собой систему трубопроводов для сбора поверхностных вод с селитебной территории с 4-мя постоянно действующими выпусками поверхностного стока в поймы рек Китой и Малая Еловка.

Существующая схема ливневой канализации не предусматривает предварительной очистки поверхностных сточных вод перед сбросом, однако в текущем году планируется выполнение работ по технико-экономическому обоснованию строительства очистных сооружений для очистки ливневых сточных вод с селитебной территории г. Ангарска перед выпуском их в водоем.

С момента введения в эксплуатацию система ливневой канализации ни разу не подвергалась реконструкции. Существующие сети проложены из бетонных, железобетонных и асбестоцементных труб. Протяженность сетей составляет 38,408 км. Основная сложность проведения мероприятий по реконструкции заключается в значительной изношенности сетей, а также отставании мощностей и пропускных способностей от потребностей.

В июле 2009 г. вследствие сильного проливного дождя произошел потоп, начиная от улицы Мира до пересечения проспекта Карла Маркса с улицей Ленина.

Причиной сложившейся ситуации послужила перегруженность участков ливневой канализации по улицам Мира и Файзулина. Кроме того, в связи с увеличением площадей с твердых покрытий, ливневая канализация перестала справляться со своей основной задачей. Таким образом, возникла необходимость проведения анализа работоспособности существующей сети.

Рассматриваемые участки сети расположены в северо-западной части города. Сеть берет начало с въезда в город Ангарск и заканчивается выпуском «Парк имени 10-летия г. Ангарска», который отводит ливнево-дренажные сточные воды старой части города.

Помимо ливневых стоков, в сеть поступают стоки от бассейна «Ангара». За 2014 год объем сбрасываемых стоков от бассейна составил 5889 м³/год.

Сброс ливнево-дренажных вод осуществляется с верхней террасы по самотечному трубопроводу диаметром 1500 мм в болото пойменной части реки Китой. Тип выпуска ливневых вод сосредоточенный, безнапорный, поверхностный, береговой.

Учет объема сбрасываемых ливнево-дренажных сточных вод города Ангарска в водный объект ведется посредством расходомера-счетчика ультразвукового типа «Взлет РСЛ». Он расположен в колодце № 48 на выпуске стоков.

По результатам измерений в течение 8 лет наибольший объем сбрасываемых ливневых стоков был в 2010 году, он составил 387,34 тыс. м³.

Согласно предоставленному генплану рассматриваемой территории г. Ангарска, общая площадь водосбора для данной территории составляет – 491,63 га, в том числе: кровли и асфальтобетонные покрытия – 181,48 га; газоны – 310,15 га.

Длина сети, без учета дворовой ливневой канализации, составляет 25,8455 км. Схема сети ливневой канализации представлена на *рис. 1 и 2*.

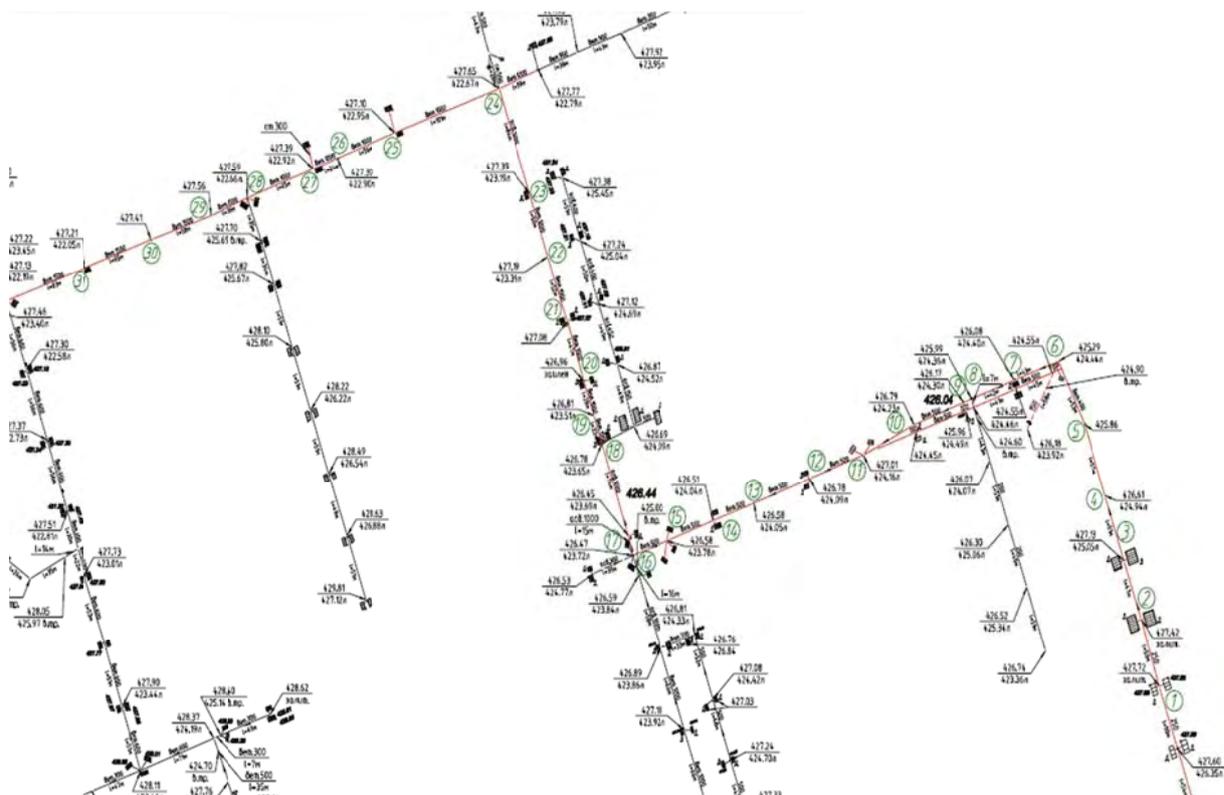


Рис. 1. Схема сети ливневой канализации. Начало проблемного участка

На основе полученной трассировки сети ливневой канализации, с которой были взяты отметки поверхности земли и отметки глубины заложения лотка трубопровода, был построен продольный профиль ливневой канализации от улицы Мира до выпуска «Парк 10-летия г. Ангарска» и просчитаны геометрические уклоны трубопроводов. Согласно выполненному профилю можно увидеть, что на участках 15–16; 24–25; 27–28; 32–33; 36–37; 42–43 существует наличие контр-уклонов.

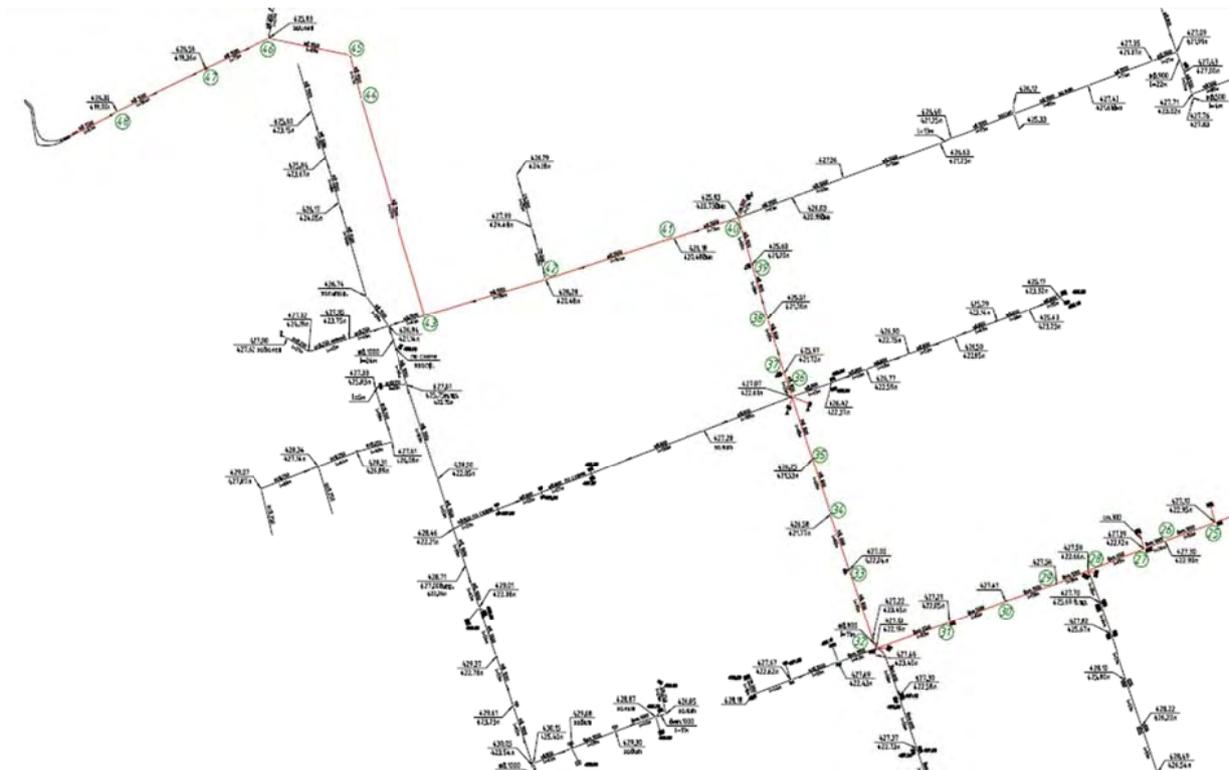


Рис. 2. Схема сети ливневой канализации. Выпуск

Зная, что при расчете ливневой канализации наполнение труб принимается равным единице, также при известных уклонах, диаметрах и материалах трубопроводов, по таблицам для гидравлического расчета был проведен анализ пропускной способности труб. Результаты представлены в *таблицах 1 и 2.*

Таблица 1

Результаты, принятые по таблицам для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского [1]

Расчетный участок	уклон, i	q , л/с	v , м/с	d , мм
48-49	0,0035	3931	2,22	1500
43-48	0,0019	2895	1,64	1500
42-43	0	уклон не соответствует		1000
41-42	0,0034	1308,4	1,67	1000
40-41	0,0094	1202,6	2,39	800
39-40	0,0086	1149,8	2,29	800
38-39	0,00034	уклон не соответствует		800
37-38	0,036	уклон не соответствует		800
36-37	0,016	уклон не соответствует		800
35-36	0,004	784,0	1,56	800
34-35	0,0045	830,6	1,65	800
33-34	0,019	уклон не соответствует		800
32-33	0,11	уклон не соответствует		800

Продолжение таблицы 1

Расчетный участок	уклон, i	q , л/с	v , м/с	d , мм
31-32	0,0017	2736	1,55	1500
28-31	0,0038	4090,6	2,32	1500
27-28	0,004	1418	1,81	1000
26-27	0,00083	635,0	0,81	1000
25-26	0,0009	673,2	0,86	1000
24-25	0,0024	1098,2	1,4	1000
23-24	0,0057	1694,6	2,16	1000
22-23	0,004	1418	1,81	1000
19-22	0,00094	673,2	0,86	1000
18-19	0,0064	1794,6	2,28	1000
17-18	0,00054	526,15	0,67	1000
16-17	0,002	1003	1,28	1000
15-16	0,0018	150,3	0,77	500
14-15	0,0058	270,12	1,38	500
13-14	0,00025	уклон не соответствует		500
12-13	0,00073	уклон не соответствует		500
11-12	0,0014	132,6	0,68	500
10-11	0,0014	132,6	0,68	500
9-10	0,0014	132,6	0,68	500
8-9	0,0075	306,9	1,56	500
7-8	0,00095	уклон не соответствует		500
6-7	0,00093	уклон не соответствует		400
3-4	0,0022	уклон не соответствует		250

Таблица 2

Результаты, принятые по таблицам для гидравлического расчета сетей водоотведения [2]

Расчетный участок	уклон, i	q , л/с	v , м/с	d , мм	Материал труб
48-49	0,0035	4529,28	2,25	1500 (1600)	жб
43-48	0,0019	3324,22	1,65	1500 (1600)	жб
42-43	0	уклон не соответствует		1000	жб
41-42	0,0034	1288,94	1,64	1000	жб
40-41	0,0094	1196,3	2,38	800	жб
39-40	0,0086	1143,58	2,27	800	жб
38-39	0,00034	уклон не соответствует		800	жб
37-38	0,036	уклон не соответствует		800	жб
36-37	0,016	уклон не соответствует		800	жб
35-36	0,004	775,97	1,54	800	жб

Продолжение таблицы 2

Расчетный участок	уклон, i	q , л/с	v , м/с	d , мм	Материал труб
34-35	0,0045	823,84	1,64	800	жб
33-34	0,019	уклон не соответствует		800	жб
32-33	0,11	уклон не соответствует		800	жб
31-32	0,0017	3141,78	1,56	1500 (1600)	бет
28-31	0,0038	4718,97	2,36	1500 (1600)	бет
27-28	0,004	1401,28	1,78	1000	бет
26-27	0,00083	615,97	0,78	1000	бет
25-26	0,0009	654,46	0,83	1000	бет
24-25	0,0024	1080,09	1,38	1000	бет
23-24	0,0057	1676,33	2,14	1000	бет
22-23	0,004	1401,28	1,78	1000	бет
19-22	0,00094	672,67	0,86	1000	бет
18-19	0,0064	1776,62	2,26	1000	бет
17-18	0,00054	507,09	0,65	1000	бет
16-17	0,002	986,01	1,25	1000	бет
15-16	0,0018	147,42	0,75	500	бет
14-15	0,0058	269,96	1,37	500	бет
13-14	0,00025	уклон не соответствует		500	бет
12-13	0,00073	уклон не соответствует		500	бет
11-12	0,0014	129,41	0,66	500	бет
10-11	0,0014	129,41	0,66	500	бет
9-10	0,0014	129,41	0,66	500	бет
8-9	0,0075	306,28	1,56	500	бет
7-8	0,00095	уклон не соответствует		500	бет
6-7	0,00093	уклон не соответствует		400	асб
3-4	0,0022	уклон не соответствует		250	асб

Проанализировав полученные данные, можно сделать вывод, что на участках сети 9-10; 10-11; 11-12; 14-15; 15-16; 17-18; 19-22; 22-23; 23-24; 24-25; 25-26; 26-27; 27-28; 31-32; 34-35; 35-36; 39-40; 40-41; 41-42 диаметры труб не соответствуют табличным значениям расходов. На отдельных участках уклон не соответствует нормативным данным диаметров трубопроводов. Поэтому требуется выполнить гидравлический расчет сети ливневой канализации.

Кроме того, необходимо провести реконструкцию сети в связи с ее изношенностью и с заменой на трубы КОРСИС. Данные трубы отвечают самым высоким техническим требованиям, предъявляемым к безнапорным трубопроводам, обладают хорошими гидравлическими и физико-механическими характеристиками, имеют высокую устойчивость к коррозии и агрессивным средам и экологически безопасны.

Библиографический список

1. Лукиных, А. А., Лукиных, Н. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского: справ. пособие. – 6-е изд., перераб. и доп. – Тверь, 2007. – 152 с.
2. Константинов, Ю. М., Василенко, А. А., Сапухин, А. А., Батченко, Б. Ф. Гидравлический расчет сетей водоотведения: расчетные таблицы. – К.: Будівельник, 1987. – 120 с.

УДК 628.3

Г. Т. АМБРОСОВА, канд. техн. наук, профессор;
А. А. ФУНК, канд. техн. наук;
Т. А. АМОСОВА, студент

ЛОКАЛЬНЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭТИЛОВОГО СПИРТА

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», Россия, 630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, д. 113; Тел.: +7(383) 266-39-70; эл. почта: galina-ambrosova@yandex.ru.

Ключевые слова: локальные очистные сооружения, очистка стоков, барда, резервуары-усреднители, метантенки, досбраживатели, флотаторы, биореакторы, удаление сульфатов.

Приводятся данные по качеству производственных стоков и качеству очищенных стоков перед их сбросом в городской коллектор или в водоём. Отмечаются особенности технологической схемы локальных очистных сооружений канализации завода по производству этилового спирта. Приводится описание технологической схемы очистки высококонцентрированных стоков: барды и отработанных моющих растворов.

В 2015 году в районе посёлка Кольцово Новосибирской области начнётся строительство крупнейшего в Российской Федерации завода по производству этилового спирта мощностью 26 000 декалитров в сутки.

В тендере на разработку проекта ЛОСК спиртового завода участвовало несколько зарубежных компаний: две немецкие фирмы «Cuss» и «Enviro Chemie», совместная украинско-голландская фирма «PENECO», фирма «Биотан» (Нидерланды), на последнем этапе подключилась китайская фирма «Сиюань». Заказчиком на строительство завода является Первый Сибирский Комбинат (ПСК). В связи с отсутствием своих квалифицированных специалистов в области очистки сточных вод ПСК обратился к специалистам кафедры «Водоснабжение и водоотведение» Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин) для оказания консультативной помощи в части выбора наиболее эффективной технологии очистки стоков.

После детального изучения специалистами НГАСУ (Сибстрин) проектной документации предлагаемых фирмами вариантов очистки производственных стоков и проведения поверочного расчёта сооружений было установлено, что все варианты обеспечили бы очистку стоков до требуемой степени после

соответствующих доработок. Принципиальные же отличия предлагаемых схем заключались в объёме доработок и цене вопроса. В этом отношении предложения фирмы «Cuss» выгодно отличались от всех предложенных вариантов. Именно с этой фирмой ПСК заключил договор на выполнение базового инжиниринга.

Для производства спирта из трёх видов сырья (ржи, пшеницы и крахмальной суспензии) ПСК выбрал крахмальную суспензию, которая представляет собой водный раствор пшеничной муки тонкого помола. При получении спирта крахмальную суспензию подвергают ферментации при температуре 55^oC. После ферментации образуется спирт-сырец и барда. Помимо барды в процессе производства на последней стадии получения готовой продукции образуются лютерная вода и отработанные моющие растворы. Лютерная вода – это стоки, образующиеся в результате охлаждения оборудования на стадии получения готовой продукции (спирта). Отработанные моющие растворы образуются в результате санитарной мойки оборудования. К другим стокам относятся стоки, образующиеся в цехах по производству глютенa, в котельной, на мельнице и в других производственных помещениях предприятия. В *таблицу 1* сведены основные показатели загрязнений четырёх потоков.

Таблица 1

Показатели сточной жидкости завода по производству этилового спирта

№	Показатель	Значение показателя в производственных стоках при использовании в качестве сырья крахмальной суспензии			
		барда	лютерная вода	моющие растворы	другие стоки
1.	Взвешенные вещества, тыс. мг/дм ³	5-45	меньше 10 мг/дм ³	10-35	меньше 10 мг/дм ³
2.	ХПК, тыс. мг/дм ³	50-120	1,5-2,5	15-25	0,3-2,5
3.	БПК _{пол} , тыс. мг/дм ³	20-48	0,6-1	6-10	до 1
4.	Азот аммония по (N), тыс. мг/дм ³	0,9-2,25	меньше 1 мг/дм ³	0,4-1,4	меньше 1 мг/дм ³
5.	Фосфор по P, мг/дм ³	20-100	1	2-10	1
6.	Сульфаты по SO ₄ ²⁻ мг/дм ³	300	1	30-50	1
7.	Активная реакция (рН)	3-4	3-4	выше 11	4-8
8.	Температура, ^o C	70-80	40-60	75-80	40-60

Как видно из таблицы, производственные стоки, особенно барда и отработанные моющие растворы, относятся к высококонцентрированным не только по органическим загрязнениям, но и биогенным элементам. Кроме того, они имеют очень высокую температуру и низкие значения рН.

В *таблице 2* приведены показатели смеси четырёх потоков производственных стоков.

Таблица 2

Показатели смеси четырёх потоков производственных стоков
завода по производству этилового спирта

№	Показатель	Единица измерения	Значение показателя
1.	Взвешенные вещества	тыс. мг/ дм ³	3,6-33,3
2.	ХПК	тыс. мг/ дм ³	36,3-89,3
3.	БПК _{пол}	тыс. мг/ дм ³	14,5-35,7
4.	Азот аммония (N-NH ₄ ⁺)	тыс. мг/ дм ³	0,7-1,4
5.	Фосфор по Р	мг/ дм ³	15-74
6.	Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	мг/ дм ³	215-222
7.	Активная реакция (рН)	–	3-4
8.	Зольность смеси стоков	%	6-10
9.	Температура	°С	62-73

На стадии разработки базового инжиниринга рассматривалось два варианта сброса очищенных стоков: в городской коллектор и водоём рыбо-хозяйственного назначения I категории. В *таблице 3* приведены предельно-допустимые концентрации (ПДК) по основным показателям очищенной сточной жидкости, сбрасываемой в городской коллектор или в водоём.

Таблица 3

ПДК загрязнений при сбросе очищенных стоков
в городской коллектор или водоём

№	Показатель	Един. измер.	Значение показателя при сбросе очищенных стоков в	
			городской коллектор	рыбо-хозяйственный водоём I категории
1.	Взвешенные вещества	мг/дм ³	214	2
2.	ХПК	мг/дм ³	320	до 30
3.	БПК _{пол}	мг/дм ³	176	3
4.	Азот аммония по (N)	мг/дм ³	8	0,4
5.	Нитриты (NO ₂ ²⁻)	мг/дм ³	-	0,08
6.	Нитраты (NO ₃ ³⁻)	мг/дм ³	до 40	до 40
7.	Фосфор по Р	мг/дм ³	4,2	0,32
8.	Сульфаты по SO ₄ ²⁻	мг/дм ³	100	100
9.	Активная реакция (рН)	-	6,5-8,5	6,5-8,5
10.	Температура	°С	до 40	до 40
11.	Алюминий (Al ³⁺)	мг/дм ³	0,04	0,04
12.	Железо (Fe ³⁺)	мг/дм ³	0,3	0,3
13.	Барий (Ba ²⁺)	мг/дм ³	0,74	0,74

Как видно из таблицы, требования к качеству очищенной сточной жидкости по ионам тяжелых металлов, сульфатам, нитратам, температуре и рН при сбросе очищенных стоков в городской коллектор такие же, как при сбросе в рыбо-хозяйственный водоём I категории.

Особые трудности при доработке проекта ЛОСК представлял вопрос снижения в сточной жидкости сульфатов до 100 мг/дм^3 . Кстати, ни одна из фирм не предусматривала уменьшения в сточной жидкости концентрации сульфатов. Для выбора приемлемого метода удаления сульфатов была проведена целая серия теоретических и экспериментальных исследований. Задача состояла в выборе эффективного и экономически выгодного метода удаления SO_4^{2-} . Причём желательным было подобрать такой метод, который бы позволял удалять одновременно, как сульфаты, так и фосфаты. В экспериментальных исследованиях использовались: известь, ОХА (оксихлорид алюминия), хлорид бария в сочетании с различными реагентами (ОХА, хлорным железом и другими реагентами). Исследования показали эффективность и экономическую целесообразность использования хлорида бария.

Технологическая схема очистки стоков завода по производству этилового спирта предусматривает совместную обработку четырёх производственных потоков. Согласно этой схеме барда, лютерная вода, отработанные моющие растворы и другие стоки после барабанных сит поступают в резервуары-усреднители, где происходит их смешение, усреднение по расходу и составу, нейтрализация и при необходимости охлаждение, а также гомогенизация. Так как мойка оборудования производится один раз в декаду, то они вначале собираются в резервуарах-накопителях, которые срабатываются в промежутках между мойками. Из резервуаров-усреднителей стоки направляются на первую ступень биологической очистки, которая осуществляется в анаэробных условиях при температуре $50\text{--}55^\circ\text{C}$. Термофильный режим сбраживания принят для сокращения строительного объёма метантенков и снижения затрат на охлаждение смеси, имеющей температуру $62\text{--}73^\circ\text{C}$ [1]. Анаэробная очистка стоков осуществляется в биореакторах-метантенках, включающих метантенки и досбраживатели.

Иловая вода из досбраживателей с концентрацией взвешенных веществ примерно $3000\text{--}5000 \text{ мг/дм}^3$ подается в напорные флотаторы, предназначенные для извлечения большей части нерастворимых частиц ($60\text{--}80\%$). Задержанные в виде пены взвешенные вещества выгружаются в резервуар и вместе с уплотненным сброженным осадком из досбраживателя подаются в камерные фильтр-прессы на обезвоживание. Обезвоживание производится с предварительным добавлением в осадок извести в количестве от 10 до 20% от сухого вещества обезвоживаемого осадка. Применение извести позволяет получать на ЛОСК осадок пятого класса опасности и использовать его в качестве органоминерального удобрения.

Осветленная сточная жидкость после флотатора направляется в резервуар-накопитель, откуда она по мере необходимости подается в биореакторы, работающие в режиме контактной стабилизации. В биореакторе последовательно протекает несколько процессов: загрузка сточной жидкости, в течение которой

осуществляется процесс денитрификации. Процесс денитрификации сменяет первый, а затем второй период аэрации. Первый период аэрации протекает при концентрации растворенного кислорода 2–2,5 мг/дм³. В этот период окисляются в аэробных условиях неустребованные на стадии денитрификации органические вещества (БПК_{пол} на этой стадии снижается примерно до 20–30 мг/дм³).

Второй период аэрации протекает при концентрации растворенного кислорода на уровне 3,5–4 мг/дм³ при этом азот аммония окисляется до азота нитритного и нитратного. Параллельно происходит дальнейшее снижение БПК_{пол} примерно до 5–10 мг/дм³. Цикл завершается отстаиванием иловой смеси и сливом биологически очищенной сточной жидкости в резервуар-накопитель. Избыточный активный ил из биологической системы сгущается в гравитационных уплотнителях и подается на обработку в биореакторы-метантенки.

Из резервуара-накопителя сточная жидкость подается на физико-химическую очистку, где происходит удаление фосфатов и сульфатов [2, 3]. Объем камеры смешения рассчитан на 20-минутное пребывание сточной жидкости. В камеру вводится воздух для перемешивания сточной жидкости и реагентов и создания благоприятных условий для зарождения кристаллов ортофосфорной кислоты FePO₄ и сульфата бария BaSO₄. Для интенсификации процесса осаждения зародышей и дозародышей ортофосфорной кислоты в камеру реакции можно вводить флокулянт. Из камеры реакции стоки подаются в отстойники физико-химической очистки, где сточная жидкость отстаивается в течение 1,5–2 часов.

Выводы: 1) Стоки завода по производству этилового спирта относятся к специфическим высококонцентрированным суспензиям, требующим многоступенной очистки: механической, биологической в анаэробных и аэробных условиях, а также физико-химической очистки; 2) Одной из основных проблем очистки стоков спиртовых заводов является доведение сульфатов до предельно-допустимых концентраций (100 мг/дм³), установленных для сброса стоков, как в водоём, так и городской коллектор.

Библиографический список

1. Амбросова, Г. Т. Рентабельное и экологически чистое фермерское хозяйство / Г. Т. Амбросова, А. А. Функ, О. В. Ксенофонтова // Известия вузов. Строительство, 2013, № 10. – С. 65–70.
2. Хуторнюк, Г. Н. Опыт удаления биогенных элементов из сточных вод / Г. Н. Хуторнюк, Т. М. Гундырева, Г. Т. Амбросова, А. А. Функ // Водоснабжение и санитарная техника, 2009, № 3. – С. 37–40.
3. Амбросова, Г. Т. Анализ современных технологий удаления из сточной жидкости азота и фосфора / Г. Т. Амбросова, А. А. Функ // Решение проблем экологической безопасности в водной отрасли: мат. V Междун. научно-произ. конф. – Новосибирск, 2009.

Г. Т. АМБРОСОВА, канд. техн. наук, профессор;
 А. А. ФУНК, канд. техн. наук;
 О. Ю. КУЛИЧЕВА, студент

ЛОКАЛЬНЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ КАНАЛИЗАЦИИ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», Россия, 630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, д. 113; Тел.: +7(383) 266-39-70; эл. почта: galina-ambrosova@yandex.ru.

Ключевые слова: локальные сооружения, очистка стоков, резервуары-усреднители, биореакторы, флотаторы, аэробные стабилизаторы.

Приводятся данные по качеству производственных стоков и качеству очищенных стоков перед их сбросом в водоём. Отмечаются особенности технологической схемы локальных очистных сооружений канализации завода по переработке мяса. Указываются проектные недоработки, которые обнаружены в процессе наладки и эксплуатации компактной установки.

Локальные очистные сооружения канализации (ЛОСК) завода по переработке мяса рассчитаны на производительность 400 м³/сут. Режим поступления стоков на очистку неравномерный, сброс очищенных стоков осуществляется в рыбо-хозяйственный водоём первой категории. В *таблицу 1* сведены показатели производственных стоков и предельно-допустимые концентрации (ПДК) для очищенной сточной жидкости при её сбросе в водоём.

Таблица 1

Значения показателей поступающей на очистку и очищенной сточной жидкости завода по переработке мяса

№	Показатель	Значение показателей		
		производственных стоков	моющих растворов	ПДК очищенных стоков
1.	Взвешенные вещества, мг/дм ³	до 2500	до 3200	2
2.	ХПК, мг/дм ³	до 5100	до 6300	до 30
3.	БПК _{пол} , мг/дм ³	до 3200	до 4400	3
4.	Азот аммония по (N), мг/дм ³	до 150	до 160	0,4
5.	Нитриты (NO ²⁻), мг/дм ³	отсутствуют	отсут.	0,08
6.	Нитраты (NO ³⁻), мг/дм ³	отсутствуют	отсут.	до 40
7.	Фосфор по P, мг/дм ³	до 40	до 35	0,02
8.	Сульфаты по SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	60	70	76
9.	Активная реакция (рН)	4,5	6-8	6,5-8,5
10.	Температура, °С	до 30	до 30	не более 40

Как видно из таблицы, производственные стоки и отработанные моющие растворы предприятия относятся к высококонцентрированным не только по ор-

ганическим загрязнением, но и биогенным элементам. Производственные стоки имеют довольно высокую температуру и низкие значения рН.

Согласно принятой технологической схеме производственные и хозяйственно-фекальные стоки поступают в резервуары-усреднители, основное назначение которых состоит в усреднении поступающих стоков по количеству и составу, а также их нейтрализация. Из резервуаров стоки насосами подаются в барабанные сита, в которых задержанные крупные включения сбрасываются в бак-накопитель и далее вывозятся на полигон твёрдых бытовых отходов. Пройдя барабанные сита, сточная жидкость поступает во флотаторы, образуемая флото-пена, сдвигаемая скребком в сборник, откачивается в аэробный стабилизатор.

Осветленная сточная жидкость из флотаторов самотеком поступает в резервуары, откуда забирается насосами и подается в биореакторы, работающие в режиме контактной стабилизации. Принципиальное отличие биореакторов от обычных аэротенков состоит в том, что в них последовательно протекают четыре процесса: денитрификация, нитрификация, отстаивание и слив биологически очищенной сточной жидкости. Во время отстаивания и слива аэрация иловой смеси в биореакторе временно прекращается. Слив биологически очищенной сточной жидкости осуществляется в резервуары биологически очищенных стоков, из которых вода подается на фильтры для доочистки по взвешенным веществам и БПК_{пол} и фосфору.

Перед фильтрами вводится реагент для связывания ион-фосфатов в трудно растворимую соль. После фильтров стоки пропускаются через угольные фильтры для удаления трудно окисляемых растворимых органических загрязнений, далее стоки обеззараживаются гипохлоритом натрия и сбрасываются в водоём. Промывная вода песчаных и угольных фильтров, барабанных сеток и фильтр-прессов сбрасывается перед резервуарами – усреднителями. В аэробные стабилизаторы помимо пены загружается также уплотненный избыточный активный ил из биореакторов.

Ниже приводятся краткая характеристика и особенности объекта, а также проблемы, обнаруженные в процессе эксплуатации локальных очистных сооружений канализации с указанием путей их решения.

- *Резервуары-усреднители* предназначены для приёма производственных и бытовых стоков предприятия с целью усреднения их расхода и состава, нейтрализации и частичного связывания фосфора в труднорастворимую соль [1], а также гомогенизации частиц органического происхождения. Откачка стоков из резервуаров-усреднителей производится периодически. Периодичность связана с циклами, протекающими в биореакторах. Основной проблемой данного сооружения является недостаточная продолжительность нахождения стоков в усреднителях, что не позволяет получать стоки одинакового качества в

течение суток. Планируется дополнительное строительство резервуаров-усреднителей.

- *Резервуары-накопители отработанных моющих растворов* для сбора и постепенного срабатывания производственных стоков, которые образуются при санитарной мойке технологического оборудования. Сброс таких стоков на ЛОСК невозможен из-за гибели активного ила в биореакторах и аэробных стабилизаторах. Поэтому этот вид стоков в настоящее время вывозится на полигон твердых бытовых отходов. Предлагается сбор отработанных моющих растворов осуществлять в резервуары, рассчитанные на максимальное количество таких растворов и срабатывать их в промежутке (7–10 суток) между санитарными мойками оборудования. За такой период СПАВ успевают частично разрушиться.

- *Барабанные сита* предназначены для задержания крупных частиц органического и минерального происхождения, которые присутствуют в поступающих на очистку производственных и бытовых стоках. В процессе эксплуатации отверстия в барабане засоряются отходами производства и бытовыми отходами, а также зарастают жиром. Задержанные отбросы собираются в накопителе и периодически вывозятся на полигон твердых бытовых отходов. Практика эксплуатации показала, что вывоз отходов, имеющих очень высокую влажность, крайне затратный вариант. Для сокращения эксплуатационных затрат предложено установить мацератор для измельчения задержанных отбросов и их возвратом в резервуары-усреднители.

- *Флотаторы* напорные предназначены для удаления из сточной жидкости СПАВ и коллоидных частиц органического происхождения. Флотаторы работают без реагентов и флокулянтов. В среднем в зависимости от качества поступающих стоков эффект осветления составляет от 50–65%. Иногда повышенное извлечение из сточной жидкости взвешенных веществ приводит к формированию в биореакторе лёгких хлопков активного ила и их выносу при сливе сточной жидкости. Рекомендовано снизить рабочее давление в сатураторе с 7 до 5 бар.

- *Биореакторы* предназначены для биологической очистки сточной жидкости методом нитрификации и денитрификации [2, 3]. Биореакторы оборудованы системами распределения воздуха, сбора и отвода биологически очищенной сточной жидкости, удаления избыточного активного ила, контроля и автоматического регулирования растворенного кислорода. Контролируются температура и рабочий объём иловой смеси с выводом их значений на пульт управления технологическим процессом. Круглые в плане биореакторы имеют мелкопузырчатую систему распределения воздуха, которая осуществляется через дисковые аэраторы, имеющие лазерную насечку отверстий в мембранах. Аэраторы уложены в ряды и распределены равномерно по дну биореакторов. Перемешивание сточной жидкости в период денитрификации осуществляется воз-

духом, при этом воздуходувки работают в режиме пульс-пауз, количество их включений и выключений может достигать 6–12 раз за час. В период доокисления органических веществ и окисления азотсодержащих соединений включение и выключение воздуходувки происходит автоматически по мере необходимости в зависимости от концентрации растворенного кислорода в иловой смеси.

Биореакторы запроектированы с перекрытием, имеют систему выпуска в атмосферу, как нагнетаемого и прошедшего через биореактор воздуха, так и газов, образующихся при распаде органических веществ. Благодаря устройству перекрытия в зимний период в сооружениях поддерживается более высокий температурный режим (18–23°C). Однако в летний период в перекрытых биореакторах температура иловой смеси может подниматься до 30–35°C, что превышает оптимальную для аэробных процессов температуру в 1,5–1,75 раза. В придонной части каждого биореактора установлен насос для откачки избыточного активного ила, удаление которого начинается через час после начала отстаивания иловой смеси, т. е. одновременно с началом слива биологически очищенной сточной жидкости.

Биореактор работает в режиме контактного стабилизатора, принципиальным отличием которого является совмещение в одном сооружении четырех последовательно протекающих процессов: денитрификации, нитрификации, отстаивания и слива сточной жидкости. Принцип действия такого биореактора заключается в следующем. В период закачки осветлённой сточной жидкости в биореакторе протекает процесс денитрификации. Перемешивание подаваемой сточной жидкости с активным илом, находящимся в биореакторе, осуществляется воздухом. В этот промежуток времени воздуходувки работают в режиме пульс-пауз. Воздуходувка включается через каждые 10 минут, работает в течение 30–90 секунд и выключается из работы. Концентрация растворенного кислорода в период денитрификации поддерживается на уровне 0,01–0,1 мг/дм³.

Дальнейшее увеличение концентрации растворенного кислорода связано с началом окисления органических веществ, не востребованных на стадии денитрификации. В этот период концентрация растворенного кислорода в биореакторе поддерживается автоматически на уровне 2–2,5 мг/дм³. После завершения процесса окисления органических веществ наступает процесс окисления азотсодержащих соединений, при котором концентрация растворенного кислорода поддерживается в пределах 3–4 мг/дм³. Продолжительность работы воздуходувки в периоды денитрификации, окисления органических веществ и нитрификации корректируется по мере необходимости в программе настройки процесса. Полный цикл, включающий денитрификацию, нитрификацию, отстаивание и слив завершается за 12 часов. Таким образом, за сутки совершается два полных цикла. Программа настроек процесса позволяет увеличивать продолжительность полного цикла до 24 часов или сокращать до 6 часов.

Биореактор работает со следующими технологическими параметрами. Общая продолжительность обработки сточной жидкости в сооружениях биологической очистки составляет 7–8 суток. Прирост активного ила является величиной непостоянной и зависит от количества и качества поступающей сточной жидкости, находится в пределах от 620 до 1100 мг/дм³. Рабочая доза ила в биореакторах поддерживается на уровне 3–6 г/ дм³, при этом общая биомасса в биологической системе достигает 10–20 т. Суточная нагрузка на ил не превышает 40 мг БПК_{пол} на г сухого беззольного вещества активного ила, суточная окислительная мощность сооружения находится в пределах 0,14–0,21 кг/м³, иловый индекс изменяется от 70 до 250 мл/г.

К основному достоинству таких биореакторов относится их компактность, за счёт исключения вторичных отстойников, устойчивость биологической системы к перегрузкам и воздействию токсичных веществ за счёт большой массы активного ила, находящегося в биологической системе. Вместе с тем, одним из основных недостатков биореакторов, работающих в режиме контактной стабилизации, является необходимость предусматривать оборудование и сооружения до и после биореакторов завышенных размеров и производительности. К недостаткам данной конструкции биореакторов относится также и напряженный режим работы воздуходувок, которые включаются и выключаются в работу свыше 40 раз в течение одного цикла или более 80 раз за сутки. Кроме того, к существенной проблеме можно отнести и точечный отвод сточной жидкости из биореакторов, что провоцирует повышенный вынос активного ила, особенно при работе биореактора с высоким иловым индексом.

- *Аэробный стабилизатор* предназначен для приёма пены из флотаторов и избыточного активного ила из биореакторов. Продолжительность обработки составляет примерно 6–8 суток, концентрация обрабатываемой смеси 10–15 г/л. Насыщение сточной жидкости кислородом осуществляется струйным аэратором. Загрузка питательного субстрата (пены и избыточного активного ила) производится четыре раза в сутки. К основным проблемам этого сооружения относятся поступление жира, обеззараживающих средств, СПАВ и щелочи, а также неэффективная система аэрации иловой смеси. Наличие жира в выгружаемом осадке затрудняет работу фильтр-прессов, моментально забивая фильтровальную ленту. Присутствие в пене СПАВ и обеззараживающих средств приводит к гибели микроорганизмов, присутствующих в стабилизируемом осадке. Повышенные значения рН приводит к связыванию фосфатов в труднорастворимое соединение, иногда концентрация фосфатов снижается до 0,4 мг/дм³. В этот период процесс аэробной стабилизации осадка затормаживается из-за дефицита одного из основных биогенных элементов.

• *Культиваторы.* Практика эксплуатации локальных очистных сооружений канализации, где возможны случаи гибели активного ила из-за сброса токсичных стоков, показала, что необходимо предусматриваться культиваторы, которые позволяют в любой момент времени произвести затравку активного ила в биореакторах или аэробных стабилизаторах. В культиваторах активный ил выращивается на натуральной сточной жидкости, при этом используются отходы производства мясокомбината: кровь и другие отходы. Культиваторы позволяют значительно сократить восстановление аэробной биомассы. Культиваторы, как и биореакторы, оборудованы системой подачи и отвода сточной жидкости. Они оборудованы системами распределения воздуха, удаления иловой смеси и полного опорожнения сооружения. Культиваторы работают в постоянном режиме, их количество должно быть не менее двух.

Выводы. Опыт эксплуатации ЛОСК завода по переработке мяса выявил как достоинства, так и недостатки технологической схемы очистки стоков и обработки осадков, часть проектных недоработок на сегодня устранена, часть предстоит устранить в ближайшее время.

Библиографический список

1. Амбросова, Г. Т. Изучение способа удаления фосфора из сточной жидкости / Г. Т. Амбросова, А. А. Функ, Т. А. Бойко, О. В. Ксенофонтова // Стройпрофиль, 2006, № 8. – С. 104–105.
2. Амбросова, Г. Т. Очистка сточных вод от соединений азота методом нитрификации-денитрификации / Г. Т. Амбросова, А. А. Функ // Водоснабжение и водоотведение: качество и эффективность: сб. трудов XI Междун. науч.-практ. конф. – Кемерово, 2008.
3. Амбросова, Г. Т. Особенности технологии удаления азота из сточной жидкости / Г. Т. Амбросова, А. А. Функ, О. В. Ксенофонтова // Известия вузов. Строительство, 2010, № 4. – С. 100–106.

УДК 624.157

О. В. АШИХМИН, канд. техн. наук, доцент
кафедры геотехники;
Ю. В. ВАНИНА, студент;
А. В. СОЛОВЬЕВ, канд. техн. наук, доцент
кафедры геотехники

ИЗМЕНЕНИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТЕРРИТОРИИ Г. ТЮМЕНИ ПРИ ПЛОТНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКЕ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел: +7 (3452) 46-85-82; эл. почта: geoteh@tgasu.ru.

Ключевые слова: свайный фундамент, барражный эффект, слабопроницаемые грунты, изменение уровня грунтовых вод, агрессивные воды.

В статье рассмотрены причины изменения гидрогеологических условий грунтов оснований, а именно повышение уровня грунтовых вод на территории города Тюмень. Приведено описание основных воздействий загрязнений на физико-механические характеристики грунтов.

Тюменская область на сегодняшний день – один из самых перспективных и застраиваемых регионов. Актуальность проведения мониторинга гидрогеологических условий города Тюмени обусловлена высокими темпами строительства высотных зданий, значительной обводненностью застраиваемых территории. Как показывает практика, анализа материалов традиционных инженерно-геологических изысканий явно недостаточно. В настоящее время, при существующих темпах городской застройки актуальным аспектом является проведение гидрогеологического анализа, прогноза и мониторинга на всех этапах строительства зданий. Наибольшему риску подвержены территории с точечной застройкой многоэтажными зданиями при существующих сооружениях и коммуникациях.

По данным исследований [1] в подтопленном состоянии находится более 70% территории г. Тюмени. Подъем уровня грунтовых вод на застроенной территории центральной и исторической частей г. Тюмени происходит по ряду причин:

а) исторически сложившаяся фрагментарная инженерная подготовка территории;

б) недостаточное количество сооружений и коммуникаций по сбору и отводу поверхностных и подземных вод;

в) техногенные утечки из водонесущих коммуникаций;

г) рост темпа освоения подземного пространства;

д) выраженная неоднородность фильтрационных свойств грунтов (коэффициент фильтрации водовмещающих грунтовых отложений варьируется в пределах от 0,2 до 2–3 м/сутки).

С увеличением объемов возведения новостроек на искусственно уплотненных грунтах на территории г. Тюмени так же происходит перераспределение поверхностного и подземного стока. В условиях повсеместного расположения насыпных песчаных грунтов и просадочных грунтов, расположенных над слабопроницаемыми глинистыми отложениями, наиболее целесообразным является устройство свайных фундаментов.

Свайные фундаменты создают зоны грунтов увеличенной плотности, таким образом, формируя препятствия для фильтрации потоков грунтовых вод. Возникает барражный эффект [2]. В результате возведения сплошных свайных полей формируются куполы грунтовых вод путем поднятия УГВ с верховой стороны потока, и понижением ниже по течению. Наиболее сильный подпор грунтовых вод наблюдается вблизи сваи или шпунтового ограждения (*рис. 1*).

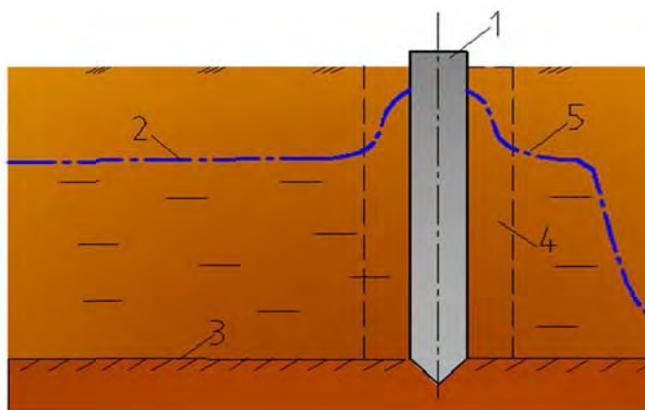


Рис. 1. Изменение уровня грунтовых вод в результате погружения одиночной сваи (ряда свай): 1) свая; 2) естественный уровень грунтовых вод с верховой стороны потока; 3) водоупорный грунт; 4) уплотненный (околосвайный) грунт; 5) нарушенный уровень грунтовых вод по течению после техногенного препятствия

Эффект, производимый свайными полями, возрастает при линейном расположении зданий, ориентированных перпендикулярно к направлению движения потока грунтовых вод. Увеличение количества преград для фильтрационных потоков способствует развитию застойного гидродинамического режима подземных вод, что в итоге приводит к обводнению прилегающей территории [3], подтоплению подземных пространств и развитию дополнительных деформаций существующих зданий.

В условиях точечной городской застройки часто возникает необходимость сохранения исторически сложившегося гидрогеологического режима грунтового основания существующих зданий и сооружений, особенно объектов культурного наследия. Вероятное повышение грунтовых вод возможно минимизировать, используя в проектных решениях варианты устройства плитных фундаментов и предусмотрев всесторонний гидрогеологический анализ, прогноз и мониторинг на всех этапах строительства [4].

Увеличение доли загрязнителей в грунтовых водах – еще одно негативное явление, сказывающееся на физико-механических свойствах грунтов.

Источниками загрязнения грунтовых вод в г. Тюмень являются сети промышленной, хозяйственной и дождевой канализаций, места скопления техногенных стоков. При взаимодействии агрессивных подземных вод с грунтовым основанием происходят реакции, изменяющие физико-механические свойства грунта. Согласно данным исследований [5] было выявлено превышение фоновых показателей радиоактивных металлов на территории Тюменского аккумуляторного завода, следовательно, есть риск переноса загрязнений грунтовыми водами в грунты близкорасположенных застраиваемых территорий и в даль-

нейшем – нарушения теплового режима основания. Распределение радиоактивности между водой грунтом в сильной степени зависит от состава изотопов и pH среды грунта [6]. Например, в заторфованных грунтах, которые представлены на территории г. Тюмень, концентрируется до 90% загрязнений. То же самое относится и к глинистым грунтам, которые характеризуются повышенной сорбцией радиоактивных металлов и низкомолекулярных органических загрязнителей. Щелочи, кислоты способны разрушать структурные связи между частицами грунта, чем вызывают потерю несущей способности грунтового основания, неравномерные сверхнормативные осадки фундаментов сооружений.

Выводы:

– высокие темпы строительства зданий и сооружений в г. Тюмени обусловили тенденцию к изменению гидродинамической, гидрохимической, гидротермической и гидробиологической обстановки в городе[1]. Отсутствие детального изучения свойств грунтов и гидрогеологических условий района строительства приводит к ошибкам в проектировании, значительному повышению стоимости работ по ремонту и эксплуатационному уходу за зданиями и сооружениями, к их сверхнормативным деформациям.

– для предотвращения обводнения территорий необходим индивидуальный подход к принятию конструктивных решений фундаментов с анализом, прогнозом и последующим мониторингом гидрогеологической обстановки в районе строительства.

– для исключения фрагментарной инженерной подготовки урбанизированных территорий мероприятия по водоотводу и понижению уровня верхнего водоносного горизонта необходимо проводить в масштабах всего города.

– кроме естественных факторов на гидрогеологические характеристики грунтовых массивов влияет инженерно-хозяйственная деятельность человека, приводящая к повышению уровня грунтовых вод, их загрязнению и повышению агрессивности по отношению к применяемым строительным материалам.

Библиографический список

1. Безуглая-Анненкова, И. Н. Изучение гидрогеологических условий и обоснование мероприятий по берегоукреплению реки туры в районе города Тюмень: автореф. дисс. на соискание уч. степ. канд. геолого-минер. наук. – Тюмень, 2000.
2. Сологаев, В. И. Об изменении проницаемости грунта, уплотненного забивной свайей // Изв. вузов. Строительство, 1992, № 1.
3. Салимгариева, Н. И., Калошина, С. В. Негативное влияние подтопления территории городской застройки на состояние зданий и сооружений // Вестник Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. Строительство и архитектура. – 2012. – С. 95–100.
4. Раздел по обеспечению сохранности объектов культурного наследия в составе проекта «Строительство комплекса жилых домов со встроенно-пристроенными помещениями соцкультбыта, подземными автостоянками и гаражами в квартале улиц 25-го Октября-Орджоникидзе-Осипенко в г. Тюмени». Исполнитель: ФГБОУ ВПО «ТюмГАСУ», 2011 г.

5. Скипин, Л. Н., Берсенева, А. Г. Экологическая оценка урбаноземов на примере территорий города Тюмень // Аграрный вестник Урала, 2014, № 2 (120).

6. Королев, В. А. Очистка грунтов от загрязнений. – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001.

УДК 711

К. БАЛИСТРЕРИ, почетный профессор

**ЗНАЧИМОСТЬ ГРАМОТНОГО ПОДХОДА К ВОПРОСАМ
РЕСТАВРАЦИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ В ИСТОРИЧЕСКОМ ГОРОДЕ,
КАК КЛЮЧ К СЕКРЕТАМ ЕГО ВОЗНИКНОВЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ
РАБОТ АРХИТЕКТУРНОЙ СТУДИИ В ВЕНЕЦИИ)**

Первод с итальянского языка: Никифорова Елена, канд. психол. наук, доцент CEO WUP

Италия, Венеция, Университет Архитектуры; эл. почта: corradoalistreri@libero.it.

Ключевые слова: Венеция, история Венеции, Римская Империя, реконструкция и реставрация.

Работы по реконструкции и реставрации в Венеции – уникальном городе, более тысячи лет назад построенном в одной из наиболее крупных Лагунарных систем верхней Адриатики, – иногда приводят к важным находкам, изменяющим общепринятый взгляд на его историю. Так во время реконструкции одного из зданий в зоне Пескарии (рыбного рынка) на Большом Канале были найдены элементы Callis Maior, что позволяет предположить наличие более ранних городских поселений в этой зоне еще во времена Римской Империи, а не после ее разрушения. Все это еще раз подчеркивает значимость особых подходов к архитектурным и каким-либо иным вмешательствам в городе, важность проведения новых исследований в городе.

Во время работ, недавно проведенных в Венеции одной из Архитектурных студий, были сделаны находки, подтверждающие предположения о развитии структуры города и особенностях его строительства, сделанные учеными еще в прошлом веке.

Я решил пересмотреть недавнюю публикацию [1], осуществленную совместно с арх. Dario Zanverdiani, которая опирается на исследования Wladimiro Dorigo, Giuseppe Samonà и Egle Renata Trincanato. Наиболее интересно то, что предварительные предположения вышеперечисленных ученых о формировании города были подтверждены найденными ими же архитектурными и историческими фрагментами.

Авторами выделено несколько причин создания Венеции. Прежде всего, сформировавшиеся на венецианских островах сообщества беженцев, которые объединялись вокруг церквей, основанных по воле Святого Магна. Далее – неожиданно нагрянувшие орды варваров и медленный распад Западной части Римской империи. Наконец образование Византийской империи в Равенне.

Отмечается, что Венецию следует и необходимо исследовать далее, что подчеркивается фактами обнаружения античных объектов, что происходит даже

во время случайных раскопок под каменными фундаментами и деревянными суб-основаниями зданий или в процессе мелиорации участков лагуны.

Мы не будем описывать сотни археологических пунктов, обследованных Ernesto Tito Canal и Wladimiro Dorigo [2] и полученные ими материалы, которые расширили представления о лагунных поселениях в Венеции, но перечислим наиболее важных из них. Так в ходе раскопок, проводимых под несколькими зданиями и системами, использовавшимися для укрепления фундамента [3], были обнаружены керамика и стекло различных эпох, металлические предметы, римские кирпичи, скорее всего, привезенные из соседнего города Альтино, и обработанные камни.

Существует вероятность, что на некоторых островах Венеции поселения сформировались уже в первом веке до н.э., поскольку во времена императора Гая Юлия Цезаря Октавиана Августа остров Сан-Джорджо был известен как Остров Меммия [4]. Так Daniele Donghi [5] замечает: «Действительно находились римские «кирпичи» прямоугольные, квадратные, круглые, изогнутые, с разными штампами, привезенные по большей части из Аквилены, некоторые особо прочные из них выдерживали 500 и даже 763 кг на кв. см...». Данное мнение также подтверждается обнаружением улицы шириной в 10 римских футов [6], что произошло во время раскопок в ходе исследования состояния фундамента колокольни, упавшей 14 июля 1902 г.

Среди находок – хаотично обработанных кусков мрамора, оснований фуст колонн и капителей – следует особым образом отметить погребальный алтарь периода римского Альтино, установленный у ног четвертого купца «Моро», примыкающий к дому Якопо Тинторетто [7], надгробную плиту [8], надгробный памятник I века н.э. [9], фрагменты классических произведений, размещенные на стене здания возле моста Сан Кадзан, части скульптур и саркофага, находящиеся во дворе дома Ка' Соранцо Ван Аксель [10], римскую мемориальную доску, установленную на углу здания [11] рядом с Кампо де Санта Мария Формоза, надгробный камень семьи Местри прикрепленный к фундаменту стены Ка Соранцио де л'Андзоло [12] на Рио де Палаццоили Рио де Каноника, римский бюст II–III века н.э. на фасаде здания Ка' Дзордзи Бон [13], могильную урну Энния Венерия, расположенную на стене колокольни Сан Пьетро ди Каstellо.

Во второй части нашего сообщения обратимся к факту «открытия», недавно осуществленного у здания на Фондамента де л'Оджио напротив Гранд-канала (Большого канала). Во время реконструкции одного из зданий были обнаружены целостные основание и субоснование, состоящие из густого частотола свай, которые в свое время позволяли ограничивать по своему периметру водное пространство; на эти основания опирался «ростверк» (платформа) из перекрестных бревен. Кратко представим данную проблему.

С X по XII вв. было осушено болото, расположенное в районе Риальто, между церквями Сан-Кассан (Сан-Кассиано), Сан-Маттео и Сан – Дзуане – Элемозинарио [14]. Воды были направлены в особые водосборные каналы, имеющие систему затворов. Периметры зоны, – так называемые мешки, – ограничивались свайными конструкциями. В то же время открытые водные участки лагуны, или Бассейны, оставались заполненными. В участках предполагаемой постройки зданий, сооружался густой частокот из свай, на которые опиралась деревянная платформа «рост-верк» и уже сверху устанавливался фундамент из камня или терракоты.

Материалы, имеющиеся в распоряжении ученых, подтверждают, что в этой зоне от Ривус Магадессус, нынешний Рио де ле Бекарие, до Рио де Сан Кассан, находились владения Микьель, документально зарегистрированные как «собственность, земля и дома, открытая и закрытая, укрепленная вместе, образующая центр канала». Длинный Бассейн, называемый Гата Солдана, впоследствии осушенный, упоминался как «Каллис Комунис, бывший когда-то бассейном». Позже в этом районе на Калле дей Ботери стали селиться ремесленники-бочкари. Кроме того, Калле дель Кампаньель указывалась как Каллис Майор (у римлян – основной стратегически важный тракт, направление с севера на юг).

Этот последний термин неизбежно приводит нас к римской решётчатой конструкции, прослеживающейся на территории Венеции, которая исследовал профессор Wladimiro Dogio, взяв за основу аквилейскую центрацию [15].

Учитывая, что Калле дель Кампаниэль была обозначена как Кардо Майор, значит, измеряя актус [16] (мера, использовавшаяся в Римской Империи, равен 35,51 м) как с левой стороны, так и с правой фасадной, простирающейся вдоль Гранд-канала; мы видим совпадения дорожных и канальных осей или границ (фасадов) некоторых зданий. На острове Сан Кассан, где впервые было сделано данное заключение, актус совпадает с Калле дей Ботери и Рио де ле Бекарие (Ривус Магадессус). Для того, чтобы более подробно проиллюстрировать идею, возвратимся к местоположению кардо (главных улиц, ведущих севера на юг), ограничивающих на участок одну из двух архитектурных перспектив Большого Канала, подчеркнутые Дионисио Моретти [17] и на Плана Венеции 1970 г.

Таким образом, есть уверенность, что там, где было возможно, венецианцы продолжали использовать римские решётчатые и сетчатые конструкции, для разделения островных земельных участков. Продолжая урбанизацию, они направляли воды лагунных в сторону сточных каналов и не строили свои здания на свайных сооружениях (палафитах). Напротив, в период сезона, когда увеличивалась частота отливов, с помощью каркаса деревянных свай устанавливались границы зон, расположенных в продольном и поперечном направлении. Это отвоеванное у воды пространство засыпалось землей, песком и камнями. После этого в образовавшиеся участки для уплотнения грунта забивались остроконечные сваи. Поми-

мо ила и песка каранто [18], сваи вбивались также и между камнями.

Древний фундамент и квадратное помещение с водой, возможно, кавана (крытый причал для лодок) были обнаружены на участке, где семья Миккелл возвела в кон. 1300 – нач. 1400 века свою аристократическую резиденцию, а также дома для семейства или для получения ренты. Эти находки могли бы подтвердить, на первый взгляд, факт мелиоративных работ, проводимых с XI по XII век на земле, принадлежащей вышеупомянутыми патрициями (состоятельной венецианской семьей). Указанный выше участок воды, впоследствии покрытый илом, мог также быть конечной частью сточного каналетто (сточной канавы), уменьшенной позже до каваны. Эта ценная находка, связанная с проведением мелиоративных работ в тот далекий период, а также найденный фундамент вынуждают нас продолжить исследования, которые должны проверить факт существования вероятной «римской» Венеции.

Рассматриваемый случай также доказывает, что русло Большого канала ранее было более широким. Возможно там, где сейчас возвышается Фундамент дел'Оджио, была небольшая естественная набережная, на которую вытаскивали небольшие лодки, а в более глубоких местах бросали якорь когги, перевозившие продовольственные товары и вина. На пояснительных чертежах нам хорошо видно, как проходила установка свай, укладка ростверка и возведение зданий [19].

Учитывая эту информацию, конструкторские способности и умения венецианских мастеров, во время реставрации произведений архитектуры как высокого стиля, куртуазной, так и архитектуры более простой мы всегда должны подходить с осторожностью и анализировать на любом этапе каждый конструкторский и декоративный элемент здания. Необходимо составлять соответствующие документальные схемы и, где это будет приемлемо, использовать те же строительные приемы.

Кроме того, мы хотим отметить, что нынешние реставрационные работы часто становятся грубым вторжением, которое в долгосрочной перспективе могут принести еще более значимый вред реставрируемому зданию.

Но не стоит так же забывать, что даже «уважительная» качественно произведенная реставрация изменяет первоначальный статус здания.

Библиографический список

1. Egle Trincanato, Corrado Balistreri, Dario Zanverdiani, Венеция во времени. Исторический атлас городского развития 726–1797, Издательство Aracne, Рим, 2013.

2. Ernesto Tito Canal, Венеция, 1924, археолог; в течение 50-летней деятельности открыл 175 археологических точек и собрал свыше 90.000 находок; Почетный инспектор Главного управления по архитектурному и археологическому наследию Венеции, автор книги «Археология Венецианской лагуны» 1960–2010.

Wladimiro Dorigo, Венеция, 1927–2006; доцент Университета, историк, политик, автор важных исследований о городе, среди которых: Венеция: происхождение, Electa, Милан, 1983 (3 тома); выдающееся открытие на дне Канала Сант-Антонио в Торчелло, – обозначение границ с помощью амфор.

3. В качестве примера: театр Ла Фениче и театр Малибран.

4. Остров, принадлежащий семье Меммо.
 5. Daniele Donghi, Реконструкция колокольни Собора Святого Марка в Венеции, Stabilimento Tipo-Litografico del Genio Civile, Рим, 1913.
Corrado Balistreri, Vincenzo Lucchese, Dario Zanverdiani, Колокольня Собора Святого Марка. Реконструкция Daniele Donghi, Издательство Cluva, Венеция, 1990.
 6. Римский фут = 29,56 см; венецианский фут = 34,77 см.
 7. Между Кампо дей Мори и Фондамента дей Мори, nn. aa. 3384–3397/А, сестьере (исторический район) Каннареджо, расположены четыре статуи в мавританском стиле кон. XIII в. или нач. XIV в., представляющие трех купцов Риобу, Санди, Альфани и 4-го неизвестного.
 8. Калле дей Пали, ныне Тестори, сестьере (исторический район) Каннареджо.
 9. Ка' Манджилли Валмарана, Страда Нова, nn. aa. 4392–4393, сестьере Каннареджо (район в ист. части Венеции); надгробный памятник из аурезианского камня с двумя мужскими фигурами по краям и женской фигурой в центре. Возможно, привезен из Конкордии-Саджиттария или Альтино, установлен у стены, окружающей сад, выходящий на Рио дей Санти Апостоли.
 10. Ка' Соранцо Ван Аксель, Фондамента Санудо, n. a. 6099, сестьере (исторический район) Каннареджо; Находки хранятся внутри других венецианских палаццо и Национальном археологическом музее в Новых Прокурациях.
 11. Дома Капитула Санта-Мария Формоза, Фондамента дей Прети, nn. aa. 5841–5845, Рамо-ва-ин-Кампо n. a. 5846, сестьере (исторический район) Каstellло; здание шестнадцатого века было перестроено в 17-18 вв., находится на углу между Рио дель Мондо Ново и Рио дель Пестрин. В здании останавливались священники, образующие Капитул Прихода Санта-Мария Формоза, к которому принадлежала также прилегающая узкая улочка. Там, где от здания отходит лестница, ведущая к Понте дей Прети, который соединяется, в свою очередь, с мостом, ведущим к Калле дель Парадизо, чуть выше парапета прикреплен римская мемориальная доска из аурезианского камня, на одной стороне которой вырезана фигура, обращенная в сторону Рио дель Пестрин, и на другой имеется отшлифованная надпись.
 12. Ка' Соранцо де л'Андоло, Калле дель Ремедио, n. a. 4419, Каstellло.
 13. Ка' Дзордзи Бон, Калле дель Арко, называемая Бон, n. a. 4907, Каstellло.
 14. Сан Кассан (Сан Кассиано), церковь была основана семьей Микель, вероятно, в 726–737 г. Церковь Сан-Матио (Сан Маттео), основана в 1156 г.; в 1818 г. была разрушена колокольня и после 1821 г. здание церкви было перестроено в жилое здание; однако периметр бывшей церкви до сих пор еще можно определить. Церковь Сан-Дзуане Элемозинарио (Сан-Джованни Элемозинарио), основана в 966 г.
 15. Аквилея – город, осажденный и разрушенный Аттилой, вождем гуннов в 452 г., за год до своей смерти.
 16. В решётчатой конструкции ширина декумана была максимум 40 футов = 11,84 м, кардо максимум 20 футов = 5,92 м, лимитес квинтарии 12 футов = 3,55 м, виа комунис 8 футов = 2,37 м; наоборот же, сетчатая конструкция центурации соответствовала мелиоративной мерке или совпадала с делением на сельскохозяйственные участки.
 17. Гранд-канал (Большой канал) Венеции, описанный Antonio Quadri и представленный на LX. Панно, обнаруженные и выгравированные Dionisio Moretti, Венеция, 1828, Venezia, План Венеции, масштаб 1:2000, чертеж тушью Corrado Balistreri Trincanato.
 18. Каранто – компактный красноватый глинистый песок.
 19. Пояснительные рисунки, автор – Эгле Рената Тринканато.
- * Материалы, на которые автор опирается статьи, предоставлены архитекторами и инженерами Архитектурной студии ARKA (Венеция-Местре), составленные при поддержке Главного управления по архитектурному и археологическому наследию Венеции.
- ** Некоторые чертежи и рисунки, прилагаемые к настоящему тексту, были выполнены при сотрудничестве с архитектором Omar Benetti, Мастерская ARKA из (Венеция-Местре).
- *** К тексту прилагаются римские единицы измерения.

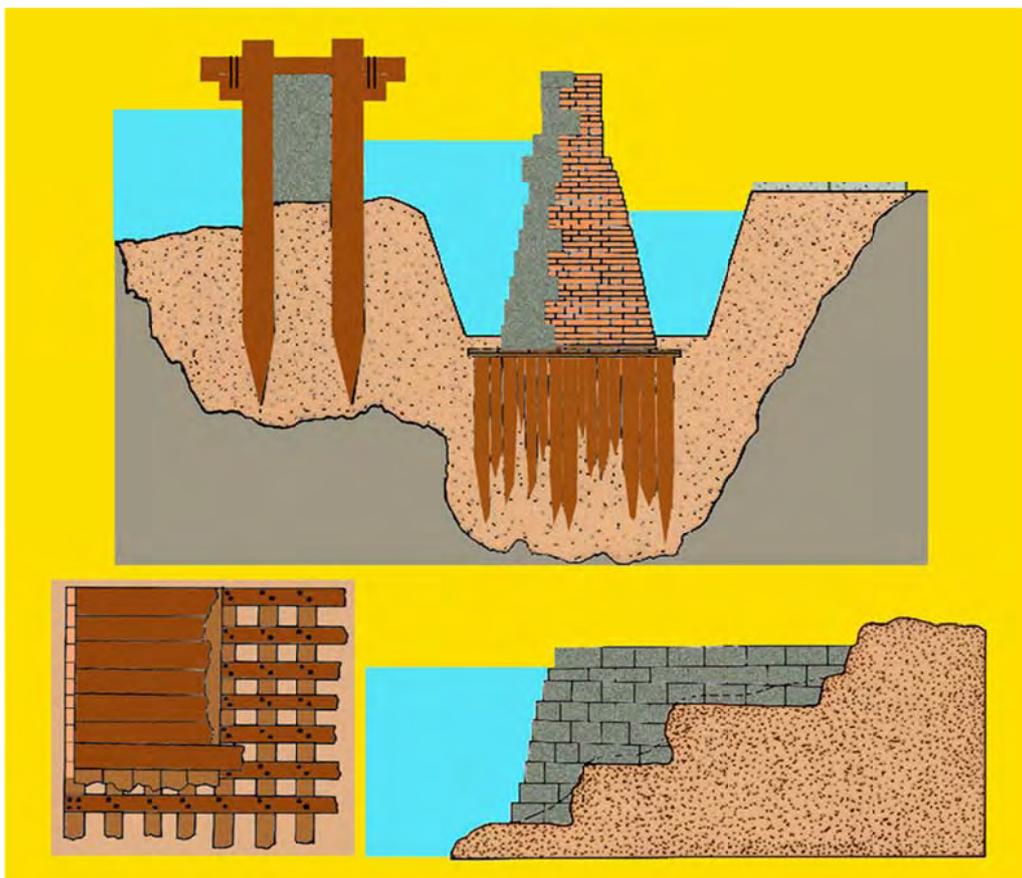


Рис. 1. Пример конструкции фундамента (рис. Corrado Balistreri Trincanato, Omar Benetti)

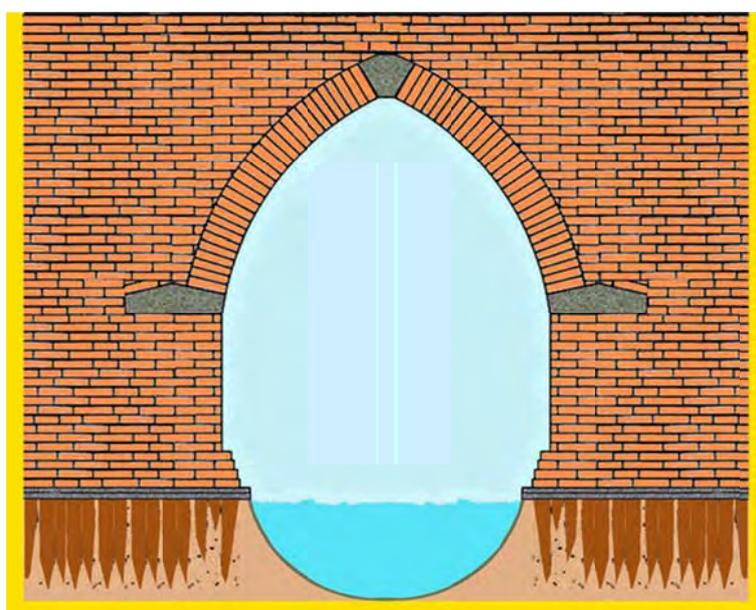


Рис. 2. Прмер каваны (рис. Corrado Balistreri Trincanato, Omar Benetti)

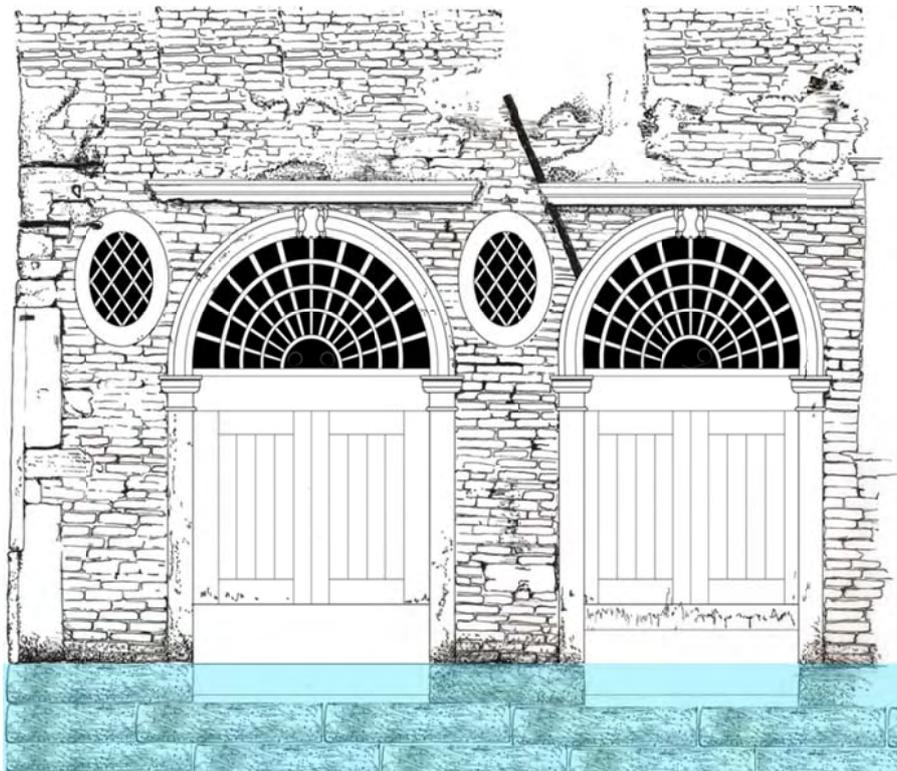


Рис. 3. Входы для воды (рис. студента Университета I.U.A.V.)

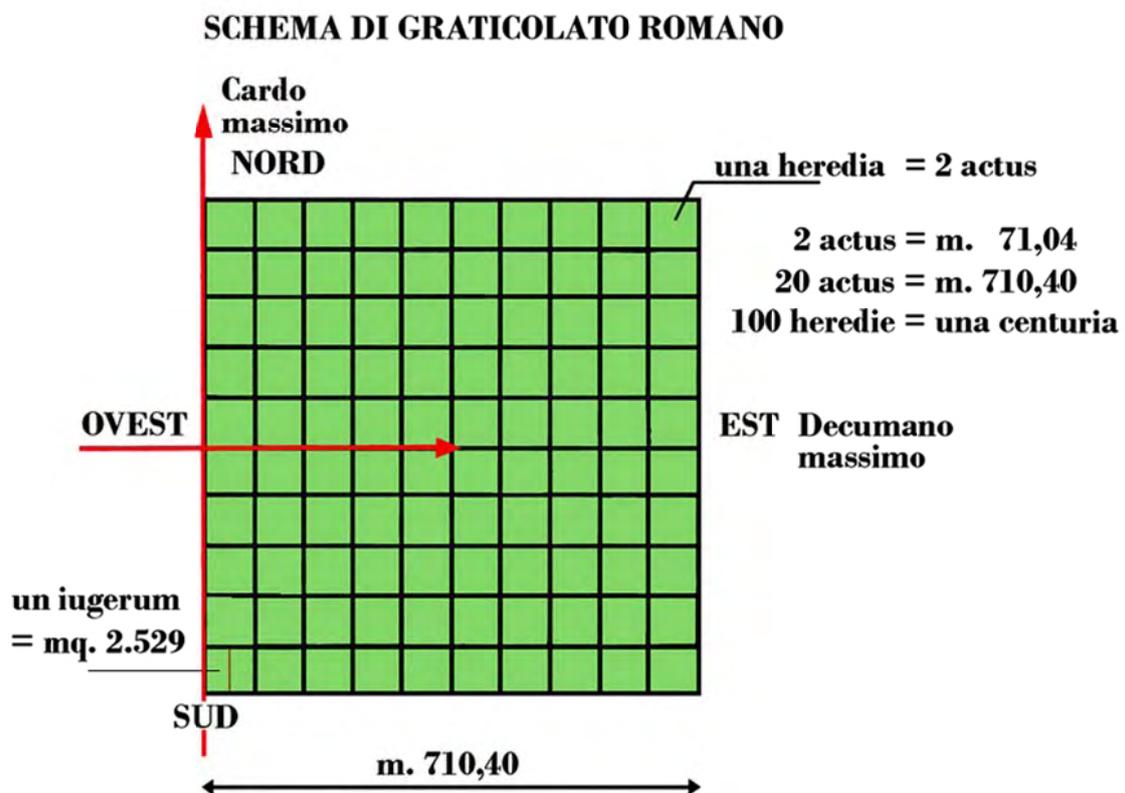


Рис. 4. Римская решетка (рис. Corrado Balistreri Trincanato, Omar Benetti)

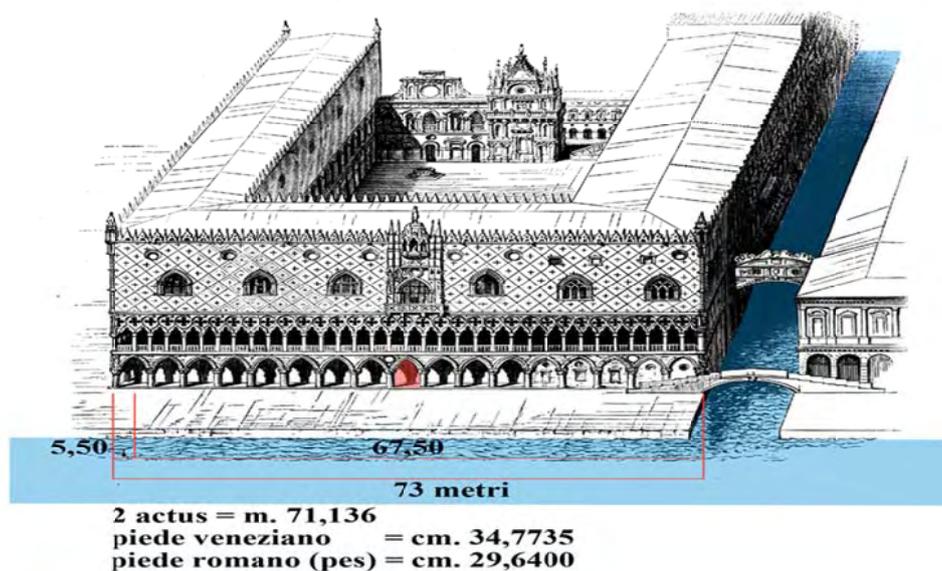


Рис. 5. Палаццо Дукале в «римских измерениях» и «метрах» (рис. Corrado Balistreri Trincanato)

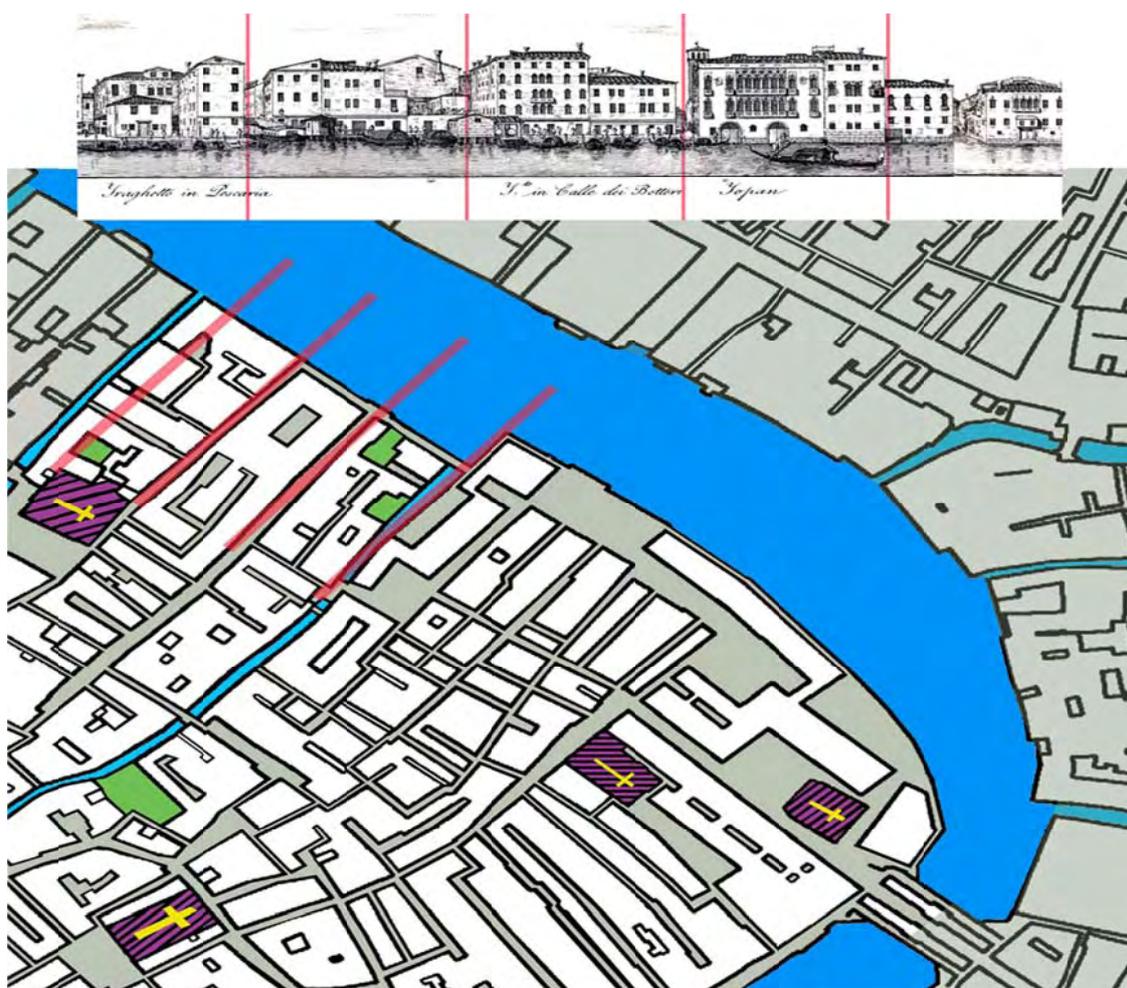


Рис. 6. Элемент карты г. Венеция от 1970 г., Сестьер Сан Поло, (зона San Cassan), с премером переноса размеров в актусах (рис. Corrado Balistreri Trincanato a основе *Il Canal Grande di Venezia descritto da Antonio Quadri e rappresentato in LX. Tavole rilevate ed incise da Dionisio Moretti, Venezia, 1828*)

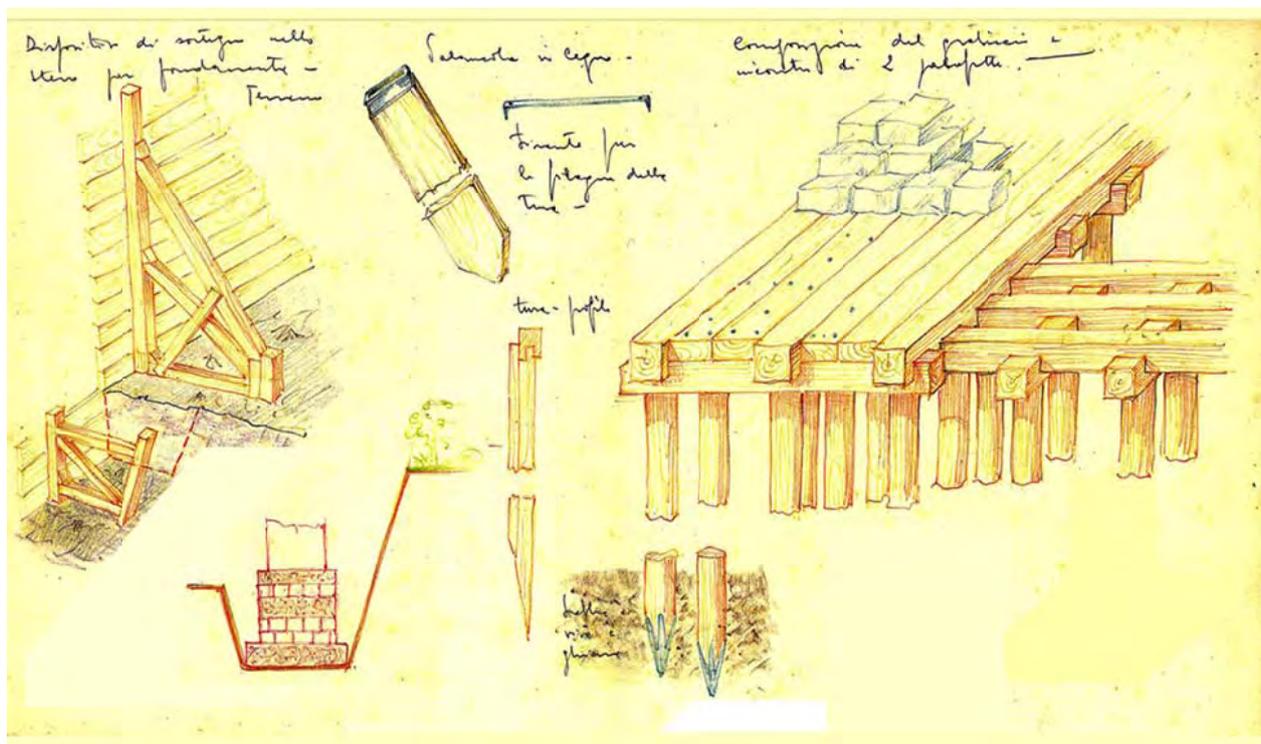


Рис. 7. Укрепления в виде палификации (рис. Egle Renata Trincanato)

Римская мера (наименование)	Наименование на латыни	В «стопах»	В сантиметрах		
			В см.	В м.	В км.
dito	<u>digitus</u>	1/16	1,8525		
palmò	<u>palmus</u>	1/4	7,4100		
piede	<u>pes</u>	1	29,6400		
cubito (gomito)	<u>cubitus</u>	1½	44,4600		
passo semplice	<u>gradus</u>	2½		0,741	
passo doppio	<u>passus</u>	5		1,482	
pertica	<u>pertica</u>	10		2,964	
atto (arpento)	<u>actus</u>	120		35,568	
stadio	<u>stadium</u>	625		185,250	
miglio	<u>miliaris</u>	5000			1,482
lega	<u>leuga</u>	7500			2,223

Рис. 8. Egle Renata Trincanato, tavola con travature con incastri

Т. В. БОЛЬШАКОВА, канд. техн. наук, доцент
кафедры водоснабжения и водоотведения;
А. А. БОЛЬШАКОВ, главный специалист
отдела статистики сооружений

УВЯЗКА ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (345) 243-45-35; эл. почта: kviv@tgasu.ru.

SBE Ltd. (ООО «НПК «Сибстрой Инжиниринг»), Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Ирбитская, д. 6/2; Тел.: +7 (345) 262-72-51; эл. почта: pipistroy@mail.ru.

Ключевые слова: водопроводная сеть, увязка, водопотребление, г. Тюмень.

Приводится информация о реанимации программы по увязке кольцевых водопроводных сетей, разработанной в ТюмГАСУ и ее совершенствовании.

В населенных пунктах водопроводная сеть города, согласно СП 31.13330, проектируется кольцевой. При расчете таких сетей выполняется начальное потокораспределение, а затем в процессе гидравлического расчета (увязки) необходимо найти истинное распределение расходов и потерь напора, которые используются для определения напора насосной станции второго подъема. Даже при небольшом числе участков процесс увязки – достаточно трудоемкий процесс. Для любой сети процесс расчета повторяют как минимум дважды – для часа максимального водопотребления и при пожаре в час максимального водопотребления. Если выбранные диаметры при пожаре не пропускают противопожарный расход, то диаметры изменяют на большие, и вновь увязывают сеть. Таким образом, число расчетов можеткратно увеличиваться.

В настоящее время для расчета водопроводных сетей используется большое число программ, различных по области применения и совершенству. На кафедре водоснабжения и водоотведения ТюмГАСУ более трех десятков лет применяются свои собственные программы для увязки и расчета водопроводных сетей, разработанные Большаковым А. А. [1]. Изначально программа разрабатывалась для автоматизации процесса увязки. В дальнейшем программа совершенствовалась и почти 30 лет использовалась студентами в учебном процессе [2]. С помощью этой программы рассчитывались водопроводные сети при выполнении курсовых и дипломных проектов.

В данной версии были ограничения, связанные с совместимостью (программа была разработана под ОС DOS) и ограничения в интерфейсе (исходные данные в основном подготавливались вручную). Поэтому авторами была разработана новая версия, которая в качестве графической платформы использует

программную среду AutoCAD. Для создания сети в новой версии есть возможность использовать как объекты, подготовленные в AutoCAD Civil 3D (вертикальное решение на платформе AutoCAD для проектирования объектов инфраструктуры на основе технологии информационного моделирования), так и схемы подготовленные в «голом» AutoCAD. В последнем случае магистральные и распределительные линии обрисовываются отрезками с топографической съемки, либо подгружены из любой другой программы, поддерживающей импорт в формат dwg. Таким образом, данные по конфигурации сети, длины участков, связь участков и колец между собой берутся из свойств объектов, тем самым минимизируется возможное количество ошибок при вводе исходных данных. Дополнительные исходные данные – это суммарный расход воды, подаваемой в сеть и места отбора и значения сосредоточенных отборов.

Первоначальное распределение воды производится с учетом первого закона Кирхгофа. Возможности программы позволяют рассчитывать сеть из различных по материалу труб. Кроме того, вводится так называемый «коэффициент значимости», принимаемый от 0 до 1 и позволяющий учесть загруженность участка (например, для водоводов, проходящих по незастроенной территории, принимается равным 0). Потери напора определяются по формуле Дарси-Вейсбаха. Сама увязка производится по методу Лобачева-Кросса.

Результаты расчетов можно экспортировать в листы Microsoft Excel для последующего анализа, а так же вывести на элементы сети для оформления проектной документации.

Данная программа может быть интересна для проектировщиков, занимающихся проектированием и расчетом водопроводных сетей различной конфигурации. Программа использовалась для расчета реальных сетей отдельных микрорайонов города Тюмени (например, Комарово).

Библиографический список

1. Большакова, Т. В. Опыт использования ЭВМ в курсе «Водоснабжение»/ Сборник докладов международной научно-практической конференции «Современные проблемы подготовки специалистов в вузе». – Тюмень: ТюмИСИ, 1992. – С. 178.
2. Большаков, А. А. Использование расчетных, контролирующих программ и программных продуктов в учебном процессе / А. А. Большаков, Т. В. Большакова: мат. регион. научно-метод. конф. «Инженерное и социально-экономическое образование в техническом вузе в условиях реформирования высшего профессионального образования». – Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2006. – С. 14–15.

Д. А. БЫЧКОВ, начальник центральной диспетчерской службы ООО «Тюмень Водоканал»;
В. М. ИВАНОВ, д-р техн. наук, заведующий кафедрой водоснабжения и водоотведения;
Е. А. ТРОШКОВА, главный технолог ООО «Тюмень Водоканал»

УПРАВЛЕНИЕ ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТЬЮ ТЮМЕНИ – ПЕРСПЕКТИВА

ООО «Тюмень Водоканал», Россия, 625007, г. Тюмень, ул. 30 лет Победы, д. 38/10; Тел.: +7 (912) 383-49-60; эл. почта: da_bichkov@mail.ru.

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет», Россия, 656038, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Ленина, д. 46; эл. почта: tgvv@mail.ru.

Ключевые слова: управление водопроводной сетью, регуляторы давления, датчики давления, мониторинг давления, мониторинг качества, информационная система управления водоснабжением города, учет и анализ аварийности на сетях водопровода и канализации.

В статье кратко рассмотрены основные направления развития водопроводно-канализационного хозяйства в области управления водоснабжением. Рассмотрены первоочередные задачи в данном направлении, стоящие перед водоканалом г. Тюмени.

В настоящее время отрасль ЖКХ нашей страны находится в уникальной ситуации. С одной стороны крайний износ основных фондов, особенно разводящих сетей. С другой стороны, постоянный прогресс в области развития электронной техники привел к значительному снижению цены и стоимости обслуживания разнообразных датчиков для наблюдения и контроля за сетью водопровода и канализации. В результате исторически небогатая в нашей стране сфера ЖКХ получает возможность выведения управления системой водоснабжения на качественно новый уровень.

Первоочередной задачей, которая стоит перед водоканалом г. Тюмени, является завершение работ по автоматизации насосных станций 2 подъема. В настоящее время установленное оборудование частотного регулирования работает в ручном режиме. При кажущейся простоте и «банальности» задачи – управление ЧРП на основании данных диктующих точек разводящей сети города – существует ряд существенных сложностей. Первой является необходимость обеспечения сверхнадежных стабильных каналов связи между местом расположения датчика и центром управления насосными станциями. При имеющемся удалении насосных станций от города (10 км и 30 км) стоимость прокладки оптоволоконной линии является весьма значительной. Второй сложностью является сама исторически сложившаяся схема водоснабжения г. Тюмени. Вода в город подается с двух противоположных сторон, потоки воды в трубопроводах движутся навстречу друг другу. При этом в

городе отсутствуют какие-либо регулирующие емкости (РЧВ или водонапорные башни), которые могли бы позволить смягчить колебания давления в сети. РЧВ на насосных станциях II подъема также имеют недостаточный объем. Как результат, система водоснабжения Тюмени является гидравлически очень жесткой. Любое резкое изменение давления приводит к увеличению числа повреждений трубопроводов. Поэтому алгоритм работы создаваемой системы должен учитывать вышеуказанные особенности и обеспечивать плавный режим работы системы (рис. 1).

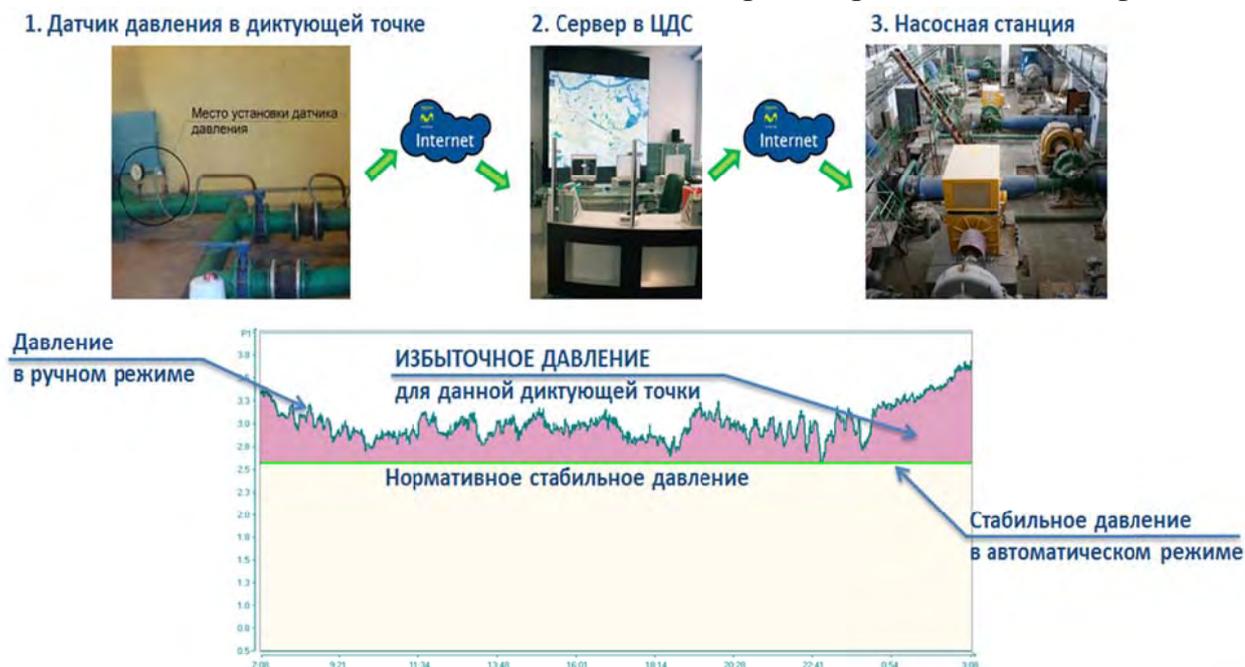


Рис. 1. Схема планируемого управления насосными станциями II подъема в автоматическом режиме

Как мы видим, при существующих условиях система водопровода потенциально имеет высокую аварийность. Действительно, число повреждений на 1 км трубопровода в Тюмени, по сравнению с другими городами, выше. Высокими являются и требования к восстановлению нарушенного в результате аварий благоустройства. Очевидно, что контроль над давлением в разводящей сети города с целью снижения аварийности крайне важен для водоканала г. Тюмени. В настоящее время центральная диспетчерская служба управляет системой водоснабжения на основе информации о давлении в 10 диктующих точках в режиме on-line [1]. Кроме того, на вводах в многоквартирные жилые дома установлено 830 датчиков давления и расхода, передающих информацию раз в сутки (для сведения – всего многоквартирных жилых домов в Тюмени порядка 3500). Можно с уверенностью сказать, что число датчиков на сети водопровода будет увеличиваться. Следующим этапом развития станет интеграция сигналов в единую информационную систему. Основные требования к данной системе – возможность выполнения предварительной машинной обработки информации,

проведение анализа и предоставление информации оператору в виде карт, графиков, диаграмм (рис. 2). Подобные системы широко внедряются за рубежом.

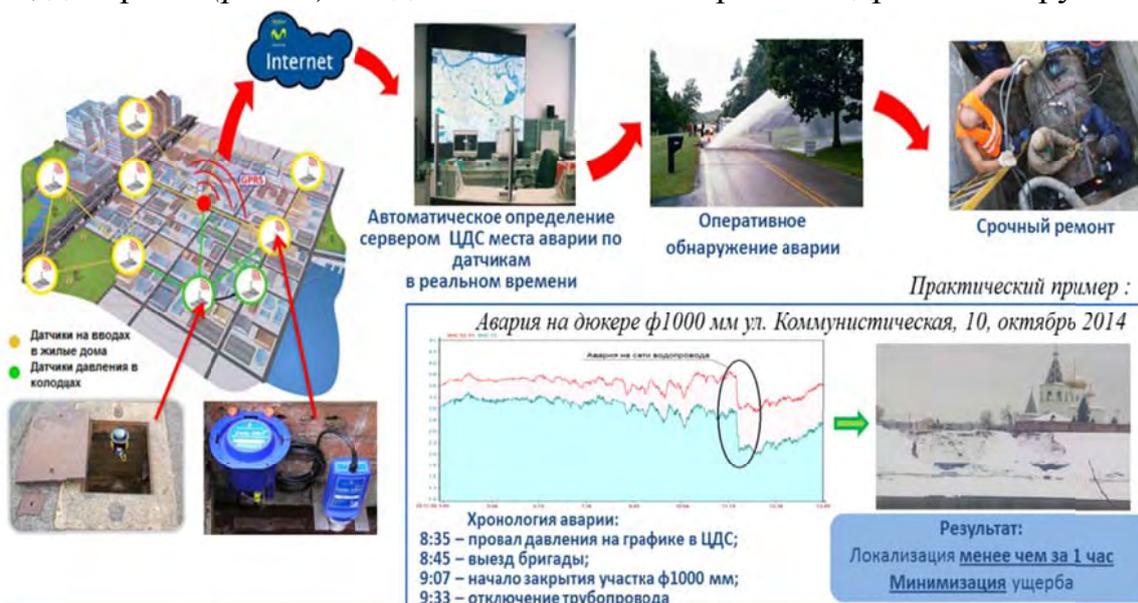


Рис. 2. Процесс автоматизированного контроля давления в разводящей сети

Еще одним важным направлением развития управления системой водоснабжения г. Тюмени является контроль и мониторинг расхода в распределительной сети. В настоящее время ежедневно ООО «Тюмень Водоканал» подает в город 216 тыс. куб. м чистой питьевой воды. Из этого объема до потребителя доходит и оплачивается только 156 тыс. куб. м. Таким образом, общие потери составляют 27,7%, что является значительной цифрой. Большая часть утечек происходит в распределительной сети. Наиболее сложные утечки – скрытые. Вода промывает себе путь под грунтом, либо происходит ее естественный дренаж, в результате чего визуально обнаружить данную утечку невозможно. Единственным механизмом выявления является оснащение расходомерами распределительной сети. Имеющиеся на текущий момент приборы показаны на рис. 3.

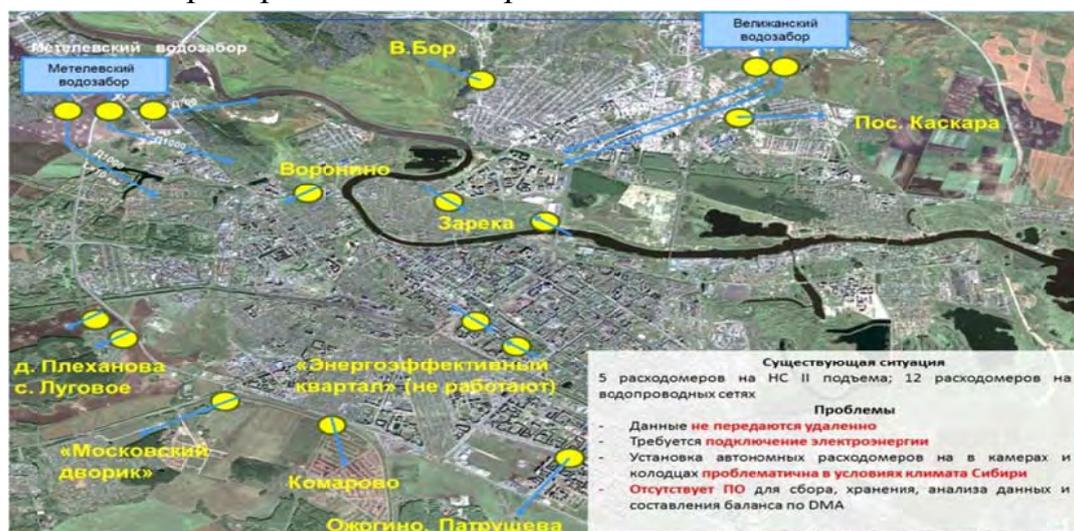


Рис. 3. Существующие расходомеры на сети водопровода г. Тюмени

Для примера эффективности можно привести установку расходомера на пос. Воронино в ноябре 2014 г., позволила обнаружить скрытую утечку в объеме 1,2 м³/час. Вода бежала многолет без выхода на поверхность, уходила в грунт.

Смонтированный в феврале на пос. Комарово расходомер позволил на основании методики оценки ночного расхода (рис. 4) предположить потери в размере 18 м³/час. Тщательное обследование территории поселка в течение месяца позволило обнаружить 2 скрытые утечки. То есть, результатом является обнаружение утечки, которую невозможно найти другим способом.

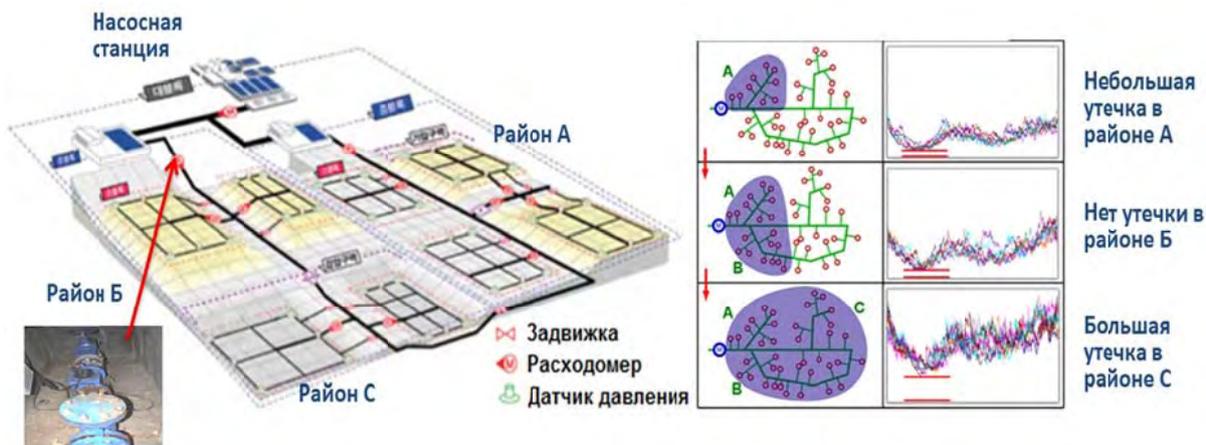


Рис. 4. Метод определения утечки на основании информации о ночном расходе

Традиционной проблемой для Тюмени является качество воды, связанное прежде всего, с крайне проблемным водоисточником – рекой Тура. Для достижения требуемой степени очистки в воду необходимо добавлять 5 различных видов реагентов. Обеспечение стабильности показателей возможно при помощи внедрения автоматизированных средств лабораторного контроля на водоочистных сооружениях. Для улучшения качества в распределительной сети необходим монтаж датчиков для анализа качества (мутности, остаточного хлора). Это позволит эффективно дозировать реагенты и оперативно реагировать на локальные изменения качества воды в трубопроводах (рис. 5).



Рис. 5. Схема контроля качества воды в распределительной сети

Говоря о перспективах развития водопроводной сетью г. Тюмени нельзя не упомянуть об управлении давлением. В Тюмени достаточно богатый опыт в данном направлении. В 2011 г. было смонтировано 24 регулятора давления, общий суммарный эффект за счет снижения числа аварий и уменьшения объема утечек составил 1,51 млн руб./год [2]. Не обошлось и без сложностей – часть регуляторов периодически выходила из строя по причине перемерзания. Тем не менее, данный проект показал свою состоятельность, и работы будут продолжаться далее. Следующим этапом станет оснащение регуляторов автоматикой для возможности изменения их установок в зависимости от времени суток (рис. 6).

Помимо физической установки датчиков для сбора информации о системе водоснабжения также необходимо применять и другие средства анализа. В частности, сам факт повреждения на трубопроводе служит сигналом для дальнейших действий. В Европе существует правило – если на трубопроводе происходит более одного повреждения в год, то его следует менять. Мы живем в более суровых природных условиях, поэтому критерии для Тюмени могут быть иными. Тем не менее, необходимо развивать механизм для сбора и анализа данных, касающихся повреждений на сети водопровода.

Лучшим на сегодняшний день механизмом является использование геоинформационных систем (ГИС). В ООО «Тюмень Водоканал» для данной цели используется программно-расчетный комплекс Zulu [3]. Факты всех повреждений с раскопкой грунта в обязательном порядке заносятся в программу. Решение о перекладке трубопровода происходит при обязательном анализе информации об аварийности конкретного участка (рис. 7). Нет сомнений, что данное направление будет активно развиваться в дальнейшем.

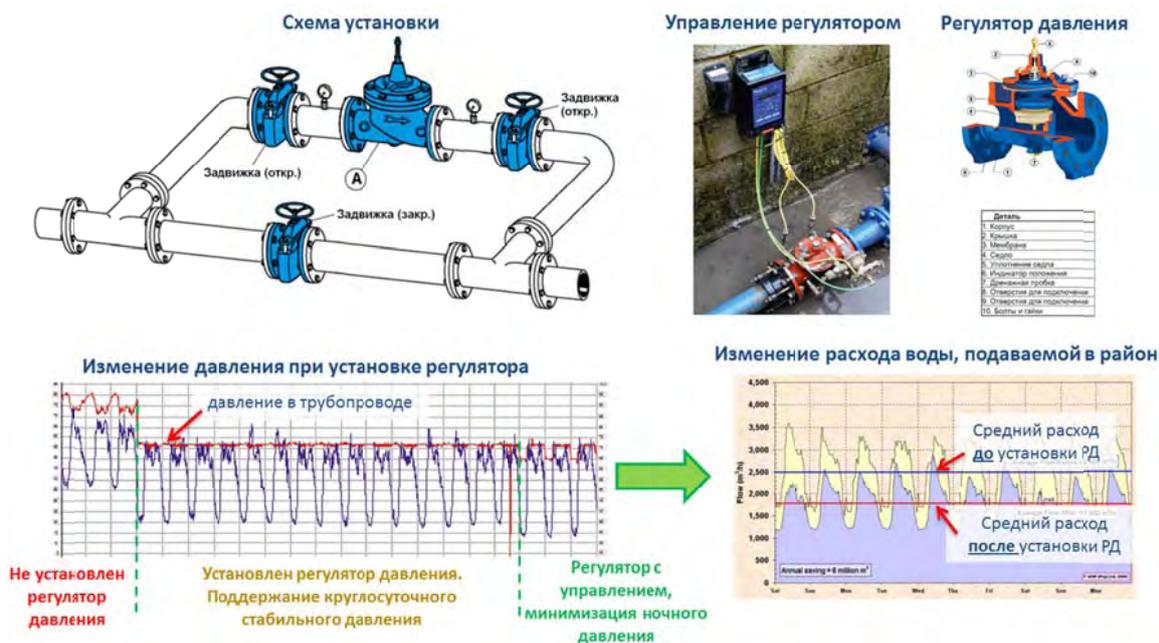


Рис. 6. Схема установки регулятора давления. Перспективная автоматизация регуляторов давления, эффект



Рис. 7. Схема учета повреждений в ООО «Тюмень Водоканал»

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

- дальнейшее развитие управления водоснабжением г. Тюмени будет связано с оснащением датчиками давления, расхода, качества водопроводной сети;
- управление давлением при помощи регуляторов – одно из первоочередных направлений развития;
- обязательным условием современной системы управления водопроводной сетью является разработка программного комплекса для первоначальной автоматизированной обработки «сырой» информации.

Библиографический список

1. Незамаев, Е. А. Совершенствование системы управления режимом работы водопроводной сети г. Тюмени / Е. А. Незамаев, Д. А. Бычков, Н. В. Родин // Водоснабжение и санитарная техника, 2014, № 6. – С. 52–59.
2. Шишов, С. Ю. Разработка и внедрение мероприятий по нормализации давления в системе водоснабжения г. Тюмени / С. Ю. Шишов, Д. Д. Черняев, Н. В. Родин, Д. А. Бычков, Е. В. Риффель // Водоснабжение и санитарная техника, 2013, № 1. – С. 14–20.
3. Шишов, С. Ю. Гидравлическая модель для контроля и управления режимом работы системы водоснабжения г. Тюмени / С. Ю. Шишов, В. М. Иванов, Д. А. Бычков, Е. А. Незамаев // Водоснабжение и санитарная техника, 2014, № 6. – С. 59–66.

УДК 628.3

ГАНЗОРИГ ШОНХОР, инженер-технолог;
Е. С. БЕЛОЗЁРОВА, студент

ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ КАНАЛИЗАЦИИ ГОРОДА УЛАН-БАТОРА

ГУП «Водоканал», Монголия, 211121, г. Улан-Батор, Сонгино-Хайрхан, 1-ый микрорайон, д. 39, кв. 33; Тел.: +7 (976) 991 971 79; эл. почта: gannomin@yahoo.com.

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», Россия, 630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, д. 113; Тел.: +7 (383) 266-39-70; эл. почта: galina-ambrosova@yandex.ru.

Ключевые слова: очистка городских стоков, обработка осадка, метантенки, биологические пруды, удаление азота, влияние производственных стоков, сгущение активного ила.

Приводятся данные по качеству стоков, поступающих на очистные сооружения канализации. Отмечаются особенности технологической схемы очистки стоков и обработки осадков. Указываются проблемы, которые обнаружены в ходе эксплуатации городских очистных сооружений, приводятся рекомендации по их устранению.

Очистные сооружения канализации (ОСК) Улан-Батора производительностью 230 тыс. м³/сут запроектированы в 1964 году «МосводоканалНИИпроект». Краткие характеристики поступающей и очищенной сточной жидкости, на основании которых были рассчитаны ОСК, приведены в *таблице 1*.

Таблица 1

Краткая характеристика поступающей и очищенной сточной жидкости

№	Показатель	Един. измерен.	Значения показателей сточной жидкости	
			поступающей	очищенной
1.	Взвешенные вещества	мг/дм ³	250	10
2.	БПК _{пол}	-«-	300	20
3.	Азот аммония(N-NH ₄ ⁺)	-«-	6	0,4
4.	Азот нитритов(N-NO ₂ ⁻)	-«-	-	15
5.	Азот нитратов(N-NO ₃ ⁻)	-«-	9	9
6.	Фосфаты в пересчёте на P	-«-	3	1,5
7.	Сульфаты	-«-	300	100
8.	Хлориды	-«-	100	75
9.	Температура зимой	°C	<40	не более 40
10.	Температура летом	-«-	-«-	-«-
11.	Активная реакция (pH)	-	6,5-8,5	6,5-8,5

Исходя из показателей поступающей сточной жидкости и предъявляемых требований к качеству очищенных стоков, в состав технологической схемы были включены: решетки, аэрируемые песколовки, первичные радиальные отстойники, аэротенки с регенераторами, вторичные радиальные отстойники, биопруды, илоуплотнители, метантенки, газгольдеры и иловые площадки.

Строительство сооружений было начато в 1964 году, и только в 1985 году большая часть комплекса ОСК была введена в эксплуатацию. К объектам незавершенного строительства были отнесены биопруды, метантенки и газгольдеры. После подписания акта о государственной приёмке объекта в эксплуатацию строители ушли с площадки, и проведение оставшихся строительных работ вначале временно, а затем и навсегда было заморожено.

Фактическая гидравлическая нагрузка ОСК за период с 1990 по 2013 гг. снизилась с 230 до 160 м³/сут за счёт сокращения водопотребления, вызванного массовым устройством в жилых домах и на предприятиях счетчиков холодной и горячей воды. Несмотря на имеющийся относительно большой резерв (33%) и

хорошее техническое состояние ОСК на момент обследования (июль 2013 г.) качество очищенных стоков было неудовлетворительным. В *таблице 2* сведены фактические данные по качеству сточной жидкости, сбрасываемой в рыбохозяйственный водоём реку Тола.

В 2004–2009 годах Испанское правительство предоставило Монголии кредит для осуществления реконструкции функционирующих очистных сооружений канализации города Улан-Батора, которые к тому времени имели высокую степень амортизации. Реконструкция предполагала капитальный ремонт сооружений, замену устаревшей системы аэрации на более совершенную систему с мембранными аэраторами и с включением в технологическую цепочку обработки осадка цеха механического обезвоживания осадка, в котором были установлены фильтр-прессы.

Таблица 2

Фактические показатели поступающей и очищенной сточной жидкости, сбрасываемой в водоём

№	Показатель	Единица измерения	Фактические значения показателей жидкости	
			поступающей	очищенной
1.	Взвешенные вещества	мг/дм ³	131	47,5
2.	БПК _{пол}	-«-	450	20
3.	Азот аммония (N-NH ₄ ⁺)	-«-	52	34
4.	Азот нитритов(N-NO ₂ ⁻)	-«-	отсутствует	0,56
5.	Азот нитратов(N-NO ₃ ⁻)	-«-	отсутствует	1,5
6.	Фосфаты в пересчёте на P	-«-	3	2,9
7.	Сульфаты	-«-	75,6	65,2
8.	Хлориды	-«-	104,7	100
9.	Температура зимой	°C	11-12	11
10.	Температура летом	-«-	15-18	16
11.	Активная реакция (pH)	-	7,5	7,5

Ниже приводится перечень основных проблем, обнаруженных за 15 лет эксплуатации ОСК, часть из которых является следствием проектных недоработок и строительных дефектов. Другая часть проблем связана с отсутствием законодательных документов, регламентирующих сброс производственных стоков в городской коллектор, и неправильной эксплуатацией комплекса ОСК.

Бесконтрольный сброс производственных стоков, не проходящих локальную очистку на предприятиях, порождает на ОСК массу проблем. Первой и одной из самых главных проблем такого сброса является невозможность поддерживать в аэротенках в сезон работы кожевенных и шерстомойных фабрик необходимую дозу активного ила. Массовый вынос ила из биологической системы объясняется токсичным воздействием на него ионов тяжелых металлов (в основном хрома), синтетически-поверхностных веществ (СПАВ) и других

реагентов, используемых на предприятиях. Из-за поступления на ОСК неочищенных производственных стоков в первичных отстойниках помимо органического осадка задерживается гидроксидный осадок металлов, иногда его образуется по массе и объёму гораздо больше органического осадка. Такой осадок совершенно не пригоден для обработки в анаэробных или аэробных условиях, тем более, он не пригоден для использования в качестве органоминерального удобрения. Периодический сброс кислых и щелочных стоков вызывает коррозию оборудования и коммуникаций, быстро разрушает бетон.

К не менее важной проблеме на данном объекте относится наличие устаревшей технологии очистки стоков, которая широко применялась в 70-х годах прошлого столетия. В те годы эта технология очистки стоков позволяла снижать загрязнения только по двум показателям: взвешенным веществам и БПК_{пол}. Только с середины 90-х годов прошлого столетия в мировой практике очистки сточных вод начали проектировать довольно часто ОСК, предусматривающие удаление из сточной жидкости помимо взвешенных веществ и БПК_{пол} ещё и биогенных элементов (азота и фосфора). Причём для удаления азота чаще всего применяется доступный, эффективный, экологически чистый, легко реализуемый на функционирующих очистных сооружениях метод нитрификации и денитрификации [1]. Сложнее обстоит дело с удалением фосфора. Мировая практика эксплуатации сооружений с технологией, предусматривающей удаления фосфора биологическим способом, доказала свою несостоятельность, в связи с этим при необходимости для удаления фосфора до ПДК (0,2 мг/л) на ОСК применяют физико-химические или комбинированные методы его удаления [2].

Серьёзной проблемой ОСК г. Улан-Батора является и невозможность включения в работу биологических прудов для доочистки стоков. Биопруды предназначались для доочистки стоков по взвешенным веществам, БПК_{пол}, азоту и фосфору перед их сбросом в реку Тола, которая является притоком рек Орхон и Селенги, впадающей в чистейшее озеро Байкал. При строительстве биопрудов был допущен грубейший строительный брак, к сожалению, он был выявлен только после выполнения исполнительной съёмки ОСК. Съёмка показала, что рабочий уровень воды в биопрудах оказался на 60 см выше отметки трубопровода, подводящего биологически очищенные стоки из вторичных отстойников. Данный строительный дефект можно было устранить только путём строительства насосной станции подкачки, которая бы подавала биологически очищенные стоки в биопруды.

Не менее серьёзной проблемой на сегодняшний день на данном объекте является исключение из технологической цепочки узла подготовки и обработки осадков, а именно, илоуплотнителей и метантенков. На момент обследования ОСК (июль 2013 г.) не работали илоуплотнители. На наш взгляд, радиальные уплотнители не работают из-за их непродуманной модернизации. В период ре-

конструкции над илоуплотнителями устроили павильон из профнастила с купольным перекрытием. Считалось, что устройство павильона позволит исключить чрезмерное охлаждение иловой смеси, которая была настолько сильной, что на поверхности илоуплотнителей образовывался ледяной покров. Кстати, климатические условия Монголии, в частности г. Улан-Батора, близки к условиям сибирских городов (Иркутск, Красноярск, Новосибирск, Омск). На городских ОСК этих городов уплотнители не замерзают и работают удовлетворительно при проектной нагрузке, рассчитанной на зимний период года.

В Улан-Баторе снижение нагрузки на илоуплотнители произошло из-за резкого снижения расхода поступающих стоков (вместо 230 тыс. м³/сут на очистные сооружения поступает не более 160 тыс. м³/сут) и сокращению загрязнений в поступающей сточной жидкости. Благодаря устройству павильона предполагалось сохранить большую часть тепла, которое теряется в основном за счёт испарения. Действительно, в открытых сооружениях заполненных жидкостью, испарение происходит наиболее интенсивно в ветреную погоду, а характерной особенностью климата Монголии являются как раз продолжительные и сильные ветры. Так как павильон устроен без подогрева, а его конструкция герметичная, то в холодный период года это привело к образованию огромных наледей на фермах, тележках, путях, по которым перемещаются тележки. Работа оборудования в таких условиях привела к повреждению скребковых механизмов в обоих уплотнителях. Считаем, что проблему можно было решить, отключив из работы на зимний период один уплотнитель, другой нужно было либо опорожнить на зимний период, либо законсервировать.

Как уже отмечалось, на очистных сооружениях Улан-Батора не достроены метантенки и газгольдеры, в результате осадок без обработки направляется на механическое обезвоживание. При механическом обезвоживании такого осадка помещение цеха имеет повышенную концентрацию дурно-пахнущих и токсичных газов: индола, меркаптанов, сероводорода и аммиака. На момент обследования (июль 2013 г.) цех механического обезвоживания не работал, поэтому не обработанный осадок выгружался на иловые площадки, которые, кстати, также в своё время имели огромный резерв. Степень загрязнения воздушного бассейна токсичными газами с открытых иловых площадок при высокой температуре и сильном ветре наиболее высокая, охватывает всю территорию ОСК и прилегающих к ним промышленных районов. В настоящее время часть площадок заполнена осадком, который не выгружался с момента ввода сооружений в эксплуатации. Характерной особенностью работы иловых площадок в сухой знойный летний период, который наблюдается в Монголии в период с начала июля по середину августа, является быстрое обезвоживание осадка с последующим его выдуванием в ветреную погоду. Сухой осадок с яйцами гельминтов и другими патогенными микроорга-

низмами, а также с ионами тяжелых металлов и другими токсичными веществами перемещается на значительные расстояния от ОСК.

Включение в работу метантенгов с переводом их на термофильный режим сбраживания позволило бы не только улучшить санитарные условия на ОСК и прилегающих к ним территорий, но и сократить примерно на 30 % массу и объем осадка, направляемого в цех механического обезвоживания осадка или на иловые площадки. При механическом обезвоживании в этом случае примерно на 30% сокращаются затраты на приобретение флокулянта, на столько же сокращаются затраты на вывоз обезвоженного осадка (кека). Только на флокулянтах можно экономить ежегодно около 4,4 млн рублей или 154 млн тугриков. Кроме этого, включение в работу метантенгов позволяет получать биогаз, который можно использовать не только для осуществления технологического процесса, но и подогреть производственные помещения ОСК. Вариант сгущения избыточного активного ила и его обработка в анаэробных условиях будет проработан и предложен на обсуждение Водоканалу.

Вывод. На сегодня подготовлены рекомендации по интенсификации работы очистных сооружений канализации г. Улан-Батора.

Библиографический список

1. Амбросова, Г. Т. Особенности технологии удаления азота из сточной жидкости / Г. Т. Амбросова, А. А. Функ, О. В. Ксенофонтова // Известия вузов. Строительство, 2010, № 4. – С. 100–106.
2. Амбросова, Г. Т. Удаление фосфора из сточной жидкости / Г. Т. Амбросова, Т. А. Бойко // Известия вузов. Строительство, 2012, № 10. – С. 128.

УДК 628.3

ГАНЗОРИГ ШОНХОР, инженер-технолог;
К. А. КАЦЮБО, студент

СИСТЕМА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГОРОДА ЭРДЭНЭТ

ГУП «Водоканал», Монголия, 211121, г. Улан-Батор, Сонгино-Хайрхан, 1-ый микрорайон, д. 39, кв. 33; Тел.: +7 (976) 991 971 79; эл. почта: gannomin@yahoo.com.

ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», Россия, 630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, д. 113; Тел.: +7(383)266-39-70; эл. почта: galina-ambrosova@yandex.ru.

Ключевые слова: очистка городских стоков, тангенциальные песколовки, аэротенки карусельного типа, уплотнители сырого осадка и активного ила, нитрификация и денитрификация, удаление азота.

Приводятся данные по качеству стоков, поступающих на очистные сооружения канализации и сбрасываемых после очистки. Указываются причины, заставившие администрацию города Эрдэнэт и администрацию крупнейшего в Монголии металлургического комбината при-

нять решение о строительстве нового комплекса очистки городских сточных вод. Отмечаются достоинства и недоработки проекта строящегося объекта по очистке сточных вод.

Функционирующие в настоящее время очистные сооружения канализации (ОСК) города Эрдэнэт производительностью 10 тыс. м³/сут запроектированы в 1974 году специалистами СоюзводоканалНИИпроект (г. Алма-Ата). Краткая характеристика поступающей и очищенной сточной жидкости существующего комплекса приведена в *таблице 1*.

Таблица 1

Краткая характеристика поступающей и очищенной сточной жидкости
(средние данные за 2014 год)

№	Показатель сточной жидкости	Единица измерения	Значение показателя сточной жидкости	
			поступающей	очищенной
1.	Взвешенные вещества	мг/дм ³	310	80
2.	БПК _{пол}	-«-	196	36
3.	Азот аммония (N-NH ₄ ⁺)	-«-	29	25
4.	Азот нитритов (N-NO ₂ ⁻)	-«-	отсутствуют данные	0,14
5.	Азот нитратов (N-NO ₃ ⁻)	-«-	-«-	0,32
6.	Фосфаты в пересчёте на P	-«-	7,5	8,5
7.	Сульфаты	-«-	28	24
8.	Хлориды	-«-	40	50
9.	Температура зимой	°C	11,4	не более 40
10.	Температура летом	-«-	23,6	-«-
11.	Активная реакция (pH)	-	7,7	7,4

Строительство действующих в настоящее время ОСК было начато в 1974 г., и в 1976 г. большая часть комплекса была введена в эксплуатацию. К незавершенным строительством сооружениям относились илоуплотнители, которые не достроены до сих пор.

Фактическая гидравлическая нагрузка на существующие ОСК на момент обследования (июль 2014 год) составляла 12 тыс. м³/сут. С момента запуска ОСК в эксплуатацию она увеличилась незначительно, несмотря на рост населения в городе. Медленное увеличение количества поступающей сточной жидкости за 38 лет эксплуатации сооружений вызвано практически повсеместной установкой в жилых домах и на предприятиях счетчиков холодной и горячей воды. На данном объекте сточная жидкость после очистки используется в системе оборотного водоснабжения крупнейшего в Монголии металлургического комбината.

К сожалению, низкое качество очищенных стоков, обусловленное высокой степенью амортизации ОСК, влияет на качество выпускаемой продукции металлургического комбината. Это обстоятельство заставило администрацию города и предприятия решать вопрос о строительстве нового комплекса по очистке сточных вод с более современной технологией, предусматривающей снижение в сточной жидкости помимо взвешенных веществ и БПК ещё и био-

генных элементов (азота и фосфора). В связи с этим был объявлен тендер на проектирование новой площадки очистных сооружений канализации, который выиграла французская фирма «Дегремон».

В 2010 году эта фирма запроектировала современные ОСК большей производительностью (24 тыс. м³/сут), предусматривающие снижение в сточной жидкости трёх показателей (взвешенных веществ, БПК и азота). Территориально новая площадка расположена рядом с существующими очистными сооружениями. Строительство нового комплекса было начато в 2013 году, ввод всего комплекса намечен на 2015 год. Ниже приводится оценка проекта с указанием перечня основных недоработок, обнаруженных в процессе изучения проектной документации, а также выявленных в процессе строительства ОСК.

Согласно проекту в состав строящегося объекта включены: решетки, тангенциальные песколовки, первичные радиальные отстойники, аэротенки карусельного типа с нитрификацией и денитрификацией, вторичные радиальные отстойники, уплотнители сырого осадка и избыточного активного ила, цех механического обезвоживания осадка, аварийные иловые площадки. Проектом предусмотрены современные системы контрольно-измерительных приборов с максимальной автоматизацией технологических процессов.

К безусловным достоинствам строящегося в настоящее время комплекса ОСК можно отнести применение современной технологии очистки сточной жидкости, предусматривающей удаление из сточной жидкости азота. Только с середины 90-х годов прошлого столетия в мировой практике очистки сточных вод начали применять технологию по удалению из сточной жидкости помимо взвешенных веществ и БПК_{пол} ещё и биогенных элементов [1]. Причём для данного объекта применен многократно апробированный, доступный, эффективный, экологически чистый, легко реализуемый и контролируемый метод нитрификации и денитрификации [2]. Сложнее обстоит дело с фосфором; удаление этого биогенного элемента из сточной жидкости проектом не предусмотрено.

Аэротенки и цех механического обезвоживания осадка имеют надёжную систему контроля и автоматического управления технологическим процессом. В целом, проектом предусмотрена высокая степень оснащённости приборами контроля и учёта сточной жидкости, воздуха, сырого осадка, циркулирующего и избыточного активного ила.

К недоработкам запроектированного и в настоящее время строящегося объекта относится следующее.

Отсутствие в технологической схеме ОСК резервуаров-усреднителей при фактическом коэффициенте неравномерности поступления стоков 1,45–1,5 и залповом сбросе производственных стоков. Усреднители же позволяют стабилизировать работу очистных сооружений благодаря равномерной подаче на

ОСК стоков не только с усредненным расходом, но и усредненной концентрацией загрязнений. Усреднение поступающих стоков по количеству и качеству при прочих равных условиях позволяет при меньших объемах сооружений получать тот же эффект. В резервуарах-усреднителях происходит не только усреднение, но и гомогенизация нерастворимых органических загрязнений, что улучшает работу первичных отстойников и аэротенков. Резкие же изменения в течение суток нагрузки на ил приводит к развитию в аэротенке такого явления, как «вспухание» активного ила. «Вспухший» активный ил осаждается с трудом и выносится из вторичных отстойников. Массовый вынос активного ила сопровождается, прежде всего, потерей активного ила из биологической системы и ухудшением качества очищенной сточной жидкости.

В состав сооружений включены малоэффективные тангенциальные песколовки с несовершенной выгрузкой осадка. Из всех конструкций песколовок тангенциальные песколовки относятся к самым неэффективным по степени изъятия минеральных частиц. Считаем, что при такой конструкции песколовок нецелесообразно применять центрифуги, так как износ шнека произойдет за 3–4 месяца, даже если ножи шнеков будут иметь высокопрочное антиабразивное покрытие. Несовершенство такой конструкции песколовки заключается ещё и в том, что пескопульпа выгружается в бункер, примыкающий к песколовке. Из бункера после обезвоживания песок необходимо будет откачивать ассенизационной машиной, которой необходимо оснащать площадку ОСК, а для такого небольшого объекта приобретение ассенизационной машины относится к числу дорогостоящих и просто непосильных вариантов эксплуатации объекта.

Из технологической схемы ОСК исключены сооружения по обработке сырого осадка из первичных отстойников и уплотненного избыточного активного ила из аэротенков. Степень загрязнения воздушного бассейна токсичными газами (индолем, меркаптаном, сероводородом и аммиаком) с открытых иловых площадок будет настолько высокой, что в теплый период года при сильном ветре будет охватывать всю территорию ОСК и прилегающих к ней территорию металлургического комбината. Немного в меньшей степени будет загрязняться воздушное пространство при обезвоживании осадка в центрифугах, так как уменьшается открытая поверхность, с которой будет происходить испарение канцерогенных газов.

Включение в работу сооружений по анаэробной или аэробной обработке осадков позволило бы не только улучшить санитарные условия на ОСК и прилегающих к ним территорий, но и сократить примерно на 30% массу и объём осадка, направляемого в цех механического обезвоживания осадка или на иловые площадки. При механическом обезвоживании примерно на 30% сокращаются затраты на приобретение флокулянта, на столько же сокращаются также затраты на вывоз

обезвоженного осадка (кека). При использовании метантенков можно получать биогаз, при сжигании которого образуется тепло, необходимое для поддержания технологического процесса в метантенках и обогрева производственных помещений ОСК. При переводе метантенков на термофильный режим работы успешно решается вопрос обеззараживания осадка от патогенных микроорганизмов и яиц гельминтов.

В проекте не решен вопрос утилизации образующихся осадков. Осадок городских ОСК относится к сбалансированным высокоэффективным органоминеральным удобрениям, пригодным для выращивания сельскохозяйственных и технических культур. Мировая практика использования осадков городских сточных вод для выращивания сельскохозяйственных культур показала его высокую продуктивность. Для города Эрдэнэт сдерживающим фактором его широкого применения в качестве удобрения будет являться высокая обсеменённость осадка яйцами гельминтов и другими патогенными микроорганизмами. Использование осадка, не прошедшего обеззараживание, недопустимо даже для выращивания технических культур. Размещение же осадка на полигонах твердых бытовых отходов относится к числу дорогостоящих методов утилизации.

Вывод. Разработаны рекомендации по частичному устранению проектных недоработок строящегося объекта.

Библиографический список

1. Хуторнюк, Г. Н. Опыт удаления биогенных элементов из сточных вод / Г. Н. Хуторнюк, Т. М. Гундырева, Г. Т. Амбросова, А. А. Функ // Водоснабжение и санитарная техника, 2009, № 3. – С. 37–40.
2. Амбросова, Г. Т. Особенности технологии удаления азота из сточной жидкости / Г. Т. Амбросова, А. А. Функ, О. В. Ксенофонтова // Известия вузов. Строительство, 2010, № 4. – С. 100–106.

УДК 504.455

С. А. ГУЗЕЕВА, канд. биол. наук, доцент
кафедры техносферной безопасности;
А. В. ДУБОВИЦКИЙ, студент

НЕФТЕПРОДУКТЫ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ ОЗЕР Г. ТЮМЕНИ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (3452) 43-07-29; эл. почта: lke@tgasu.ru.

Ключевые слова: поверхностные воды, нефтяное загрязнение, озера г. Тюмени.

В статье представлены результаты исследований поверхностных вод и донных отложений в озерах г. Тюмени, используемых как рекреационная зона.

Вода играет важную роль в жизни человеческого общества. Для выживания живого организма ежедневно требуется определенное количество воды, поэтому свободный доступ к воде – жизненная необходимость. Однако влияние воды на здоровье и благосостояние человека этим не ограничивается, вопросы количества и качества подаваемой воды играют важную роль в сохранении здоровья, как отдельных людей, так и населенных пунктов в целом. Для городской агломерации вода является одним из основных компонентов, определяющих качество окружающей среды. Она используется в хозяйственно-питьевых целях, для обеспечения технологических процессов предприятия, а открытые водоемы, как зоны рекреации [1].

Озера являются сложной гидрологической системой, в которой все компоненты тесно взаимосвязаны, но сложившаяся техногенная нагрузка на них приводит к нарушению условий существования организмов и в дальнейшем к их вымиранию, «цветению» озер и заболачиванию. В настоящее время существует множество техногенных источников, загрязняющих водные объекты. Стоки, попадающие в поверхностные воды, содержат бензин, керосин, топливные и смазочные масла, бензол, толуол, ксилолы, жирные кислоты, фенолы, глицериды, стероиды, пестициды и металлоорганические соединения. Перечисленные соединения составляют около 90% и выше от суммарного количества всех органических примесей. Легкие нефтепродукты (например, бензин) частично растворяются в воде, но в основном образуют с водой эмульсии, тяжелые нефтепродукты (минеральные масла и смазки) попадают на дно водоёмов и накапливаются в донных осадках. [2]. Поэтому оценка современного состояния озер и экологический мониторинг являются первоочередной задачей.

В данный момент особенности распределения тяжелых металлов и нефтепродуктов в системе «вода – донные отложения» в озерах города Тюмени изучены слабо, что, несомненно, имеет актуальное значение, так как одной из экологических проблем Тюменской области является низкое качество поверхностных вод. Кроме того, озера обладают запасами рыбных ресурсов, которые являются источником питания местного населения. В связи с чем, целью нашей работы явилось определение уровня техногенного загрязнения нефтепродуктами поверхностных вод и донных отложений озер г. Тюмени.

Отбор проб донных отложений и поверхностных вод проводился в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01-80 и ГОСТ Р 51592-2000. Пробы были отобраны в августе 2014 года. Нами было отобрано по 2 образца проб поверхностных вод и 2 образца проб донных отложений из каждого исследуемого озера. Анализ проб на содержание нефтепродуктов проводили флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02» (ПНД Ф 14.1:2:4.128-98) согласно методике МУ 08-47/163. Исследования проводились в лаборатории «Мониторинга и Охраны окружающей

среды», существующей на базе кафедры Техносферной Безопасности Тюменского государственного архитектурно-строительного университета.

Для сравнительного анализа нами были взяты три озера города Тюмени, располагающиеся в Ленинском районе, которые активно используются местным населением в качестве летнего пляжа и места ловли рыбы:

- Песьяное;
- Оброчное;
- Круглое.

В качестве эталона для определения фоновой концентрации нефтепродуктов в воде и донных отложениях нами было взято озеро, не подвергающееся техногенным нагрузкам, в с. Армизонское Армизонского района Тюменской области.

Результаты проведенного исследования показали, что поверхностные воды в отобранных образцах всех озер превышают, не только ПДК рыбохозяйственное (ПДКр.х.), но и ПДК коммунально-бытовое (ПДКк.б).

Наибольшее загрязнение поверхностных вод нефтепродуктами наблюдается в оз. Песьяное г. Тюмени. В этом озере превышение предельно допустимой концентрации ПДК р.х. в 43 раза, а ПДК к.б. в 7 раз. Наименее загрязнены озера Оброчное и Круглое, хотя в них также наблюдается превышение ПДКр.х в 11 раз, ПДК к.б. в 2 раза (*табл. 1, рис. 1*).

Анализ загрязнения донных отложений нефтепродуктами показал, что донные отложения всех озер нефтепродуктами не загрязнены и их значения приближены к фоновым концентрациям.

Таблица 1

Содержание нефтепродуктов в поверхностных водах

Название озера	Концентрация НП мг/кг	Фон, мг/кг	ПДКр.х.	ПДКк.б.
Песьяное	2,16	0,02	0,05	0,3
Оброчное	0,56	0,02	0,05	0,3
Круглое	0,56	0,02	0,05	0,3

Таким образом, можно сделать предположение, что загрязнение поверхностных вод исследуемых озер нефтепродуктами происходит в последнее время, когда активно начала застраиваться и расширять свои границы Тюмень. В частности, рядом с наиболее загрязненным озером Песьяное расположен песчаный карьер, где происходит добыча песка для строительных нужд. Недалеко от оз. Оброчное ведутся дорожно-строительные работы, а оз. Круглое, окруженное автомагистралями и парком.

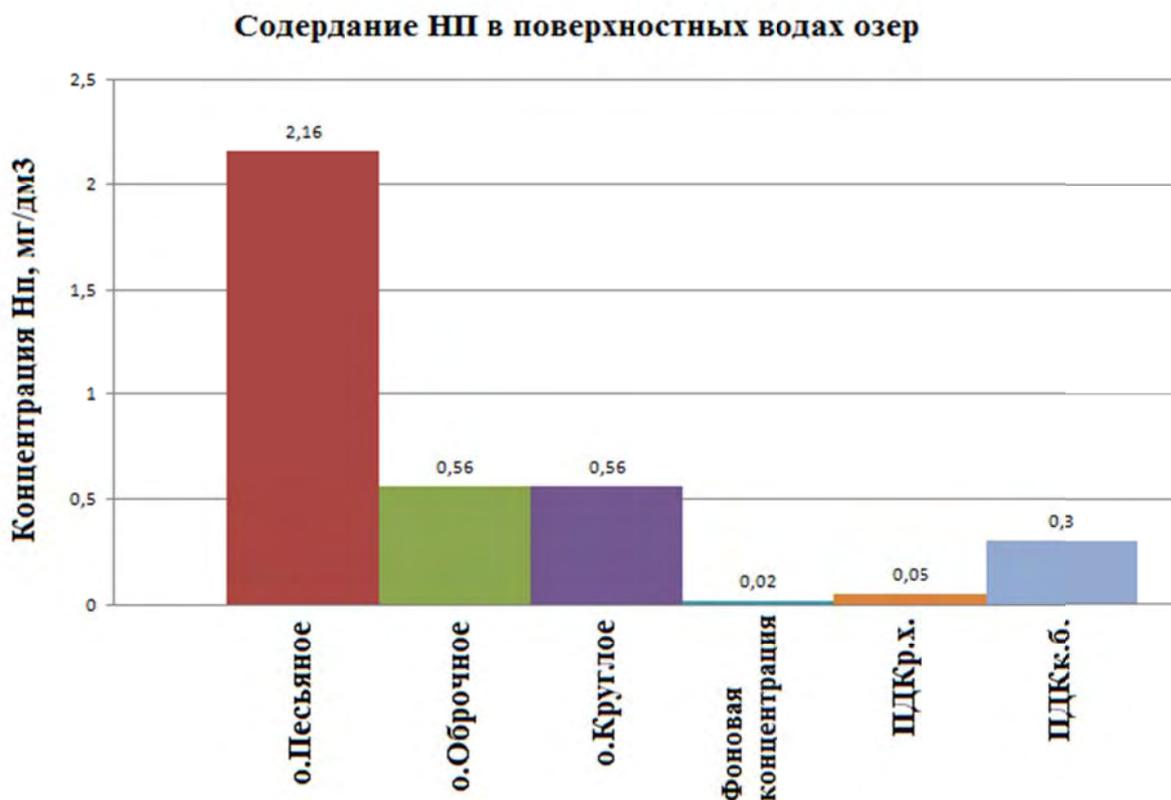


Рис. 1. Содержание нефтепродуктов в поверхностных водах озер

На основании проведенных исследований можно рекомендовать следующие мероприятия:

1. Ежегодно проводить экологический мониторинг за состоянием поверхностных вод озер в черте города Тюмени.
2. Произвести очистку дна озер Тюмени от мусора, а также мероприятия по очистке и благоустройству прибрежной зоны водных объектов.

Библиографический список

1. Дугов Ю. С., Родин А. А. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов. – СПб.: Анатолия, 2000. – 250 с.
2. Хотунцев, Ю. Л. Человек, технологии, окружающая среда. – М.: Устойчивый мир, 2001. – 352 с.

УДК 628.3+628.31

О. Д. ЕЛИЗАРОВА, аспирант;
А. Г. ЖУЛИН, канд. техн. наук, доцент
 кафедры водоснабжения и водоотведения;
Е. С. ГЛУЩЕНКО, студент

**ВЛИЯНИЕ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ НА ПРОЦЕСС КОАГУЛЯЦИИ
 САПРОПЕЛЯ**

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (3452) 43-45-35; эл. почта: kviv@tgasu.ru.

Ключевые слова: сапропель, железо, мутность, сернокислый алюминий, оптимальная доза, коагуляция, перемешивание, критерий Кэмпа.

Приведены результаты исследования влияния на процессы коагуляции сапропеля способом перемешивания реагента с обрабатываемой водой. Исследования проведены на водопроводной воде с введением хлоридов (в составе минеральной воды). Приведены значения критерия Кэмпа при различных способах перемешивания с изменением скорости перемешивания.

При удалении примесей из воды в производственных условиях имеет место неполнота коагулирования с последующим выносом коагулянта в очищенную воду, в результате чего в обработанной воде наблюдается избыточное содержание остаточного алюминия. Вместе с тем, «не эффективное смешение приводит к перерасходу коагулянта и малой скорости агломерации примесей воды при данной дозе реагента» [1, с. 113]. Процесс неполного коагулирования связывается с недостаточностью смешения реагента с обрабатываемой водой [2] или недостаточностью продолжительности контакта реагента с водой [1].

Доза коагулянта на действующих станциях водоочистки устанавливается по стандартной методике в лабораторных условиях и затем переносится в производственные.

В некоторых случаях соответствие лабораторного технологического анализа может не совпадать с ожидаемым производственным результатом в связи с учетом разности температур – низкой речной воды на станции с лабораторной, у которой температура повышается (в этом случае на ряде станций технологический анализ проводится в условиях, приближенных к реальным).

Проведены исследования по влиянию перемешивания на процесс коагуляции сапропеля в лабораторных условиях. Характеристиками интенсивности смешения реагента с водой считаются критерий Кэмпа и величина градиента скорости [3].

Критерий Кэмпа (Ke) – безразмерная величина, характеризующая интенсивность перемешивания, определяется по формуле [3]:

$$Ke = G \cdot T, \quad (1)$$

где: T – продолжительность смешения, с;

G – градиент скорости, c^{-1} , определяемый по формуле:

$$G = K(N/(W \cdot \mu)^{0,5}), \quad (2)$$

где: $K = 10$ – коэффициент;

W – объем камеры хлопьеобразования, m^3 ;

μ – динамическая вязкость воды [4], П;

N – мощность вращения мешалок, $кг \cdot м/с$.

Влияние способа смешения реагента с обрабатываемой водой на процесс осаждения сапропеля изучался на пробах с одинаковым минеральным составом и с одним и тем же реагентом, так как, согласно [5] сравнение результатов по

данному критерию возможно при одинаковых качественных показателях воды лабораторной и реальной.

Все пробы для исследований готовились на реальных компонентах изучаемого объекта (вода водопроводная, минеральная, природный сапропель).

В качестве реагента принят сернокислый алюминий 5% концентрации.

Процессы коагуляции исследовались, согласно стандартной методике [6], на стеклянных цилиндрах объемом 500 мл, с высотой зоны осаждения 260 мм. Содержание железа определялось по стандартной методике с применением сульфосалициловой кислоты на спектрофотометре ПЭ-5400ви.

Оптимальная доза коагулянта принята, согласно результатам предыдущих исследований [7], и составила 50 мг/дм³. Продолжительность отстаивания принята 30 мин – исходя из существующего расчётного оптимального объема отстойника–разделителя сапропеля и сточной воды в ЦР «Тараскуль».

Механические смесители отличаются механизмом передачи вращательного движения на перемешиваемую жидкость, они могут быть пропеллерными, турбинными, лопастными, отличающиеся расположением лопасти (вертикальное, горизонтальное) и ее размерами, конфигурацией лопасти (турбинная мешалка) и скоростью вращения: медленная – лопастные (до 100 об/мин), высокая – турбинные (более 100 об/мин).

Рассматривалась лопастная мешалка с широкой и узкой лопастью с изменением скорости вращения магнитная мешалка имитирующая турбинную.

В процессе эксперимента исследовались влияния способа перемещения смесительного устройства:

1. На магнитной мешалке (ПЭ-0135), длина перемешивающего элемента 30 мм, высота – 5 мм;
2. Круговым движением стеклянной палочки круглого сечения (диаметр 5 мм, высота 300 мм);
3. Круговым движением плоской линейки (ширина 26 мм, высота 300 мм).

Сравнения результатов проводилась с пробой, в которой перемешивание не осуществлялось.

Осуществлялись различные виды движения смесительного устройства при изменении лопасти по ширине, количеству оборотов при одной и той же продолжительности перемешивания и последующего отстаивания одинаковой продолжительности (*таблица 1*).

По результатам проведенных исследований были получены зависимости осаждения железа и изменения мутности от критерия Кэмпса представленные на *рисунках 1 и 2*.

Таблица 1

Исходные данные эксперимента и результаты расчета критерия Кэмпа

Параметры	Магнитная мешалка, об/мин			Стеклянная палочка, об/мин				Плоская линейка, об/мин		
	200	600	800	5	10	30	60	5	30	60
G, с ⁻¹	941	1630	1182	5,26	744	1289	1822	1200	2938	4155
Ke, н·10 ⁴	5,65	9,78	11,29	2,82	3,99	6,91	9,78	6,44	15,77	22,30

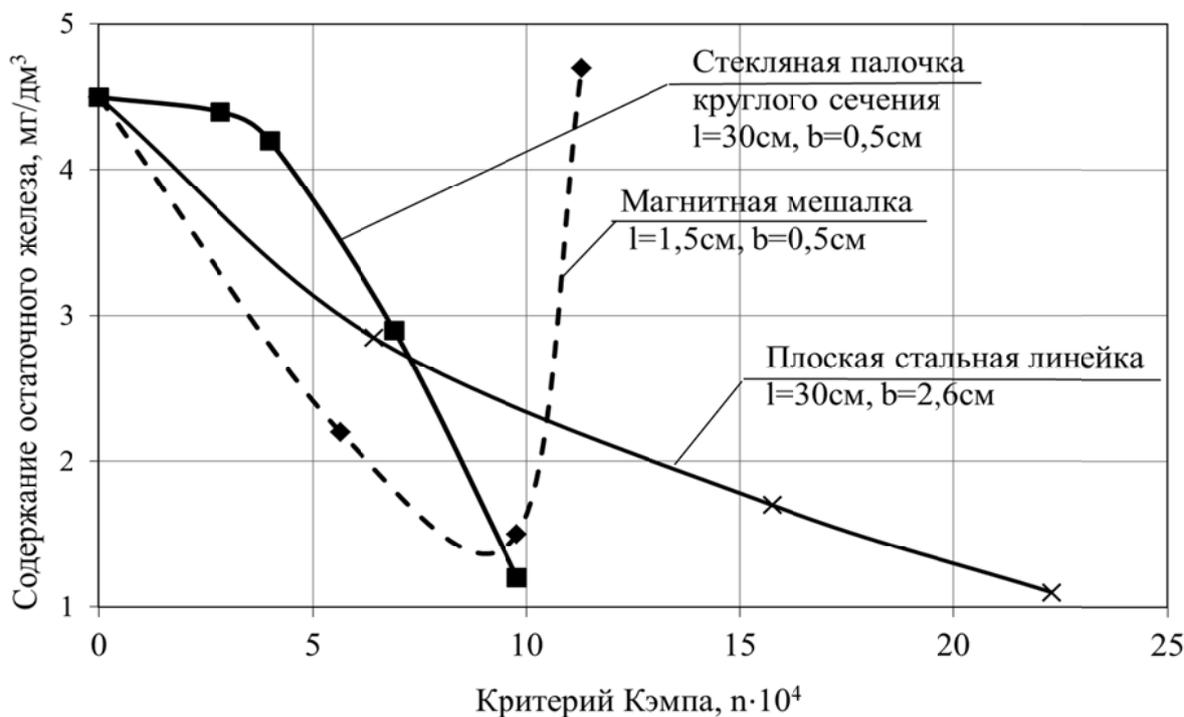


Рис. 1. Содержание остаточного железа в зависимости от критерия Кэмпа, при исходном содержании железа – 100 и хлоридов – 200 мг/мд³ для разных способов перемешивания

Показатели качества сточной воды отводимой от объекта регламентируются содержанием остаточной мутности и железа, которое в большом количестве входит в состав сапропеля, поэтому при исследованиях проводятся анализы по содержанию железа и мутности [8].

Большое влияние на процесс хлопьеобразования и более интенсивного осаждения железа, кроме оптимального числа оборотов, имеют геометрические размеры перемешивающего устройства. При использовании смешивающего устройства с большей площадью поверхности происходит более полный контакт реагента с обрабатываемой водой, вследствие чего снижается содержание остаточного железа в воде. Идея смешения выдерживается с одной стороны условиями образования хлопьев, с другой условиями их разрушения. В связи с тем, что последовательное укрупнение хлопьев в некоторых случаях не происходит, то возможно, необходимо увеличение продолжительности отстаивания или сокращения продолжительности смешения (с 60 до 30 с) [9, 10].

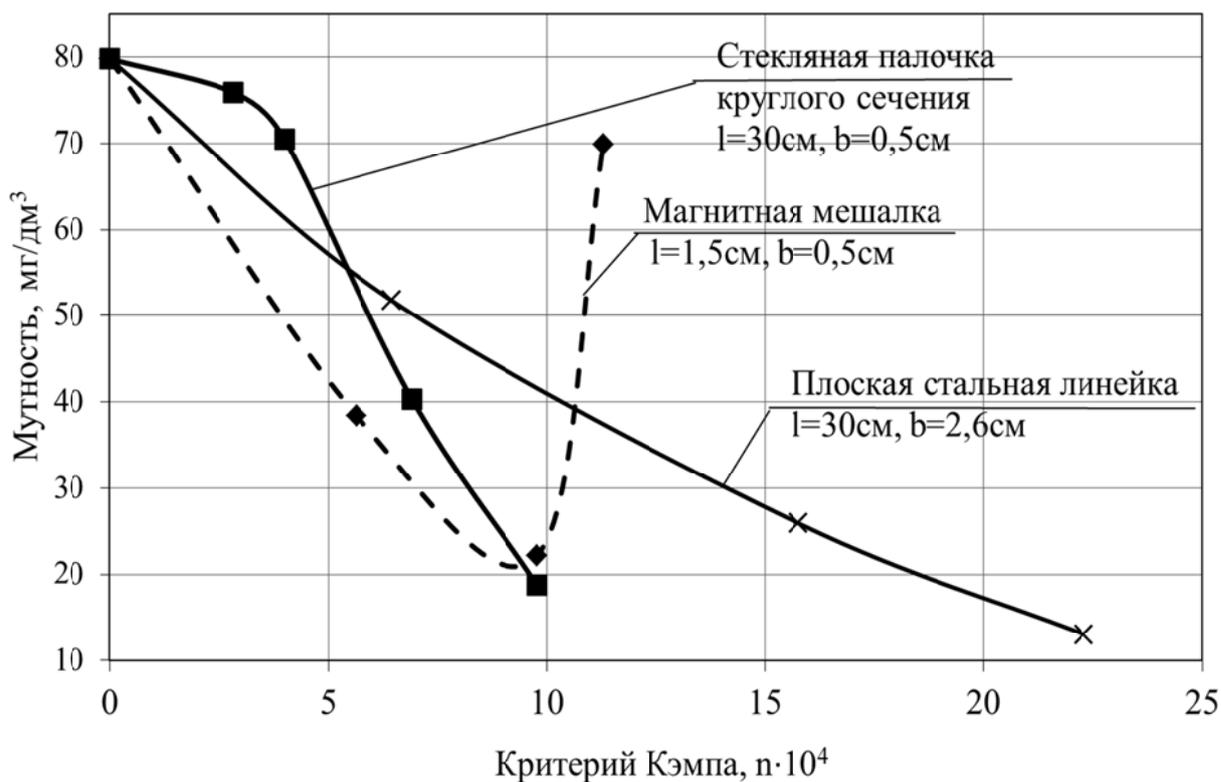


Рис. 2. Зависимость мутности раствора от критерия Кэмпа, при исходном содержании железа – 100 и хлоридов – 200 мг/дм³ от способа перемешивания

Выводы:

- смешение реагентов лучше осуществлять лопастными мешалками, так как в турбинных мешалках вероятность разбивания хлопьев достаточно велика в связи с гидромеханикой перемешивания.
- при значении критерия Кэмпа в пределах $(5 \div 25) \cdot 10^4$ для различных видов лопастейхлопьеобразования протекает достаточно активно.

Библиографический список

1. Николадзе, Г. И. Технология очистки природных вод: учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1987. – 479 с.
2. Клячко, В. А. Очистка природных вод / В. А. Клячко, И. Э. Апельцин. – М.: Стройиздат, 1971. – 579 с.
3. Лящук, И. Л. Лабораторные исследования процесса физико-химической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод / И. Л. Лящук, Л. Д. Субботкин // Строительство и техногенная безопасность, 2003. – Вып. 15–16. – С. 244–250.
4. Альтшуль, А. Д. Примеры расчетов по гидравлике: Учеб. пособие для вузов / А. Д. Альтшуль, В. И. Калицун, Ф. Г. Майрановский, П. П. Пальгунов. – М.: Стройиздат, 1977. – 255 с.
5. Бабенков, Е. Д. Режим перемешивания воды в процессах водоподготовки // Химия и технология воды, 1984, Т. 6, № 3. – С. 195–200.
6. Руководство по химическому и технологическому анализу воды. – М.: Стройиздат, 1973. – 272 с.
7. Елизарова, О. Д. Сравнение процессов коагуляции сапропеля на дистиллированной и водопроводной воде / О. Д. Елизарова, А. Г. Жулин // Сб. Мат. IX науч. конф. молодых ученых, аспирантов и соискателей ТюмГАСУ / Под ред. В. Л. Теплицына, К. Н. Илюхина. – Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2010. – С. 31–33.

8. Жулин, А. Г. Снижение содержания железа в сточных водах (на примере грязевых ванн Центра реабилитации «Тараскуль» / А. Г. Жулин, Л. В. Белова, О. Д. Охоткина, Р. В. Хорьков // Строительный вестник. – Тюмень: Полиграф, 2005. – С. 73–75.

9. Монгайт, И. Л. Очистка шахтных вод / И. Л. Монгайт, К. Д. Текиниди, Г. И. Николадзе. – М.: Недра, 1978. – 173 с.

10. Алексеева, Л. П. Оптимизация процессов очистки воды малозагрязненных источников водоснабжения / Л. П. Алексеева, С. Е. Алексеев, Л. В. Курова // Водоснабжение и санитарная техника, 2014, № 9. – С. 10–21.

УДК 66.078.2

Е. А. ЕРОФЕЕВ, аспирант;
В. В. МИРОНОВ, д-р техн. наук, профессор
кафедры водоснабжения и водоотведения

ПРОИЗВОДСТВО ТЕХНИЧЕСКИХ ГАЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГИИ НИЗКОНАПОРНЫХ ВОДОТОКОВ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел: +7 (922) 009-12-32; эл. почта: e.a.erofeev@mail.ru.

Ключевые слова: технические газы из воздуха, гидроагрегат-генератор пневматической энергии, энергия низконапорных водотоков.

В статье представлена информация об актуальности использования возобновляемых источников энергии, в частности энергии низконапорных природных и техногенных водотоков, при производстве технических газов из воздуха.

Технические газы – это химические вещества и их соединения, получаемые из атмосферного воздуха искусственным путём, используемые в дальнейшем в производственных целях. Атмосферный воздух состоит из следующих газов: азот – 78%; кислород – 20%; аргон – 0,9% и других газов, которые занимают оставшиеся 1,1%, таких, как углекислый газ, неон, метан, гелий, криптон, водород и ксенон.

На сегодняшний день известно три способа получения технических газов из атмосферного воздуха. Первый способ – криогенный, основан на низкотемпературной ректификации, обусловленной разностью температур кипения компонентов воздуха. Данный способ позволяет получать азот и кислород с чистотой от 95 до 100%. Экономически целесообразно применять этот способ при производительности газоразделительных установок от 100 м³/ч и выше [1].

Второй способ – мембранный, основан на разделении газа при помощи мембранных модулей. Газ под давлением 5–6 атм пропускается через мембранные модули, в которых происходит разделение атмосферного воздуха на составляющие в зависимости от размеров молекул извлекаемого газа. Чистота получаемого таким образом кислорода составит 23–50%, а азота – 90–96% [1].

Третий способ – адсорбционный, основан на поглощении адсорбирующим веществом газов из атмосферного воздуха. Извлекаемый газ, таким образом, зависит от вида сорбирующего материала. Чистота кислорода находится в пределах от 50 до 95%, а азота – от 97 до 99,9% [1].

Рынок технических газов в России достаточно емкий. Технические газы в России в 2013 г. было произведено на сумму 90 млрд руб. Из них на 50 млрд руб. – предприятиями, производящими технические газы для собственных нужд. Излишки произведённой продукции были реализованы на рынке технических газов на сумму 7,5 млрд руб. Поставщики, производящие газы на месте реализации товара («on-site»), а также дистрибьюторы и перепродавцы реализовали технические газы на сумму 11 млрд руб. Небольшие производители реализовали продукцию на сумму 8,7 млрд руб. [2]. Выделение технических газов из воздуха это достаточно энергоёмкое производство, требующее значительных затрат пневматической энергии, получаемой с использованием компрессорного оборудования с электрическим приводом или с приводом от двигателей внутреннего сгорания. Высокая стоимость пневматической энергии приводит к увеличению себестоимости производства технических газов из воздуха.

Одним из путей снижения себестоимости получения технических газов из воздуха является использование возобновляемых источников энергии, в частности энергии низконапорных природных и техногенных водотоков. Для преобразования энергии низконапорных водотоков был создан гидроагрегат – генератор пневматической энергии, напрямую преобразующий энергию водного потока в пневматическую. В гидроагрегате энергия низконапорных водотоков преобразуется в потенциальную энергию гидравлического удара с последующим совершением механической работы по возвратно-поступательному перемещению мембран камер сжатия воздуха, установленных на водоводе гидроагрегата [3]. Мембраны камер сжатия воздуха играют роль поршня, сжимая атмосферный воздух. Технологическая схема получения технических газов из воздуха показана на *рис. 1*.

Воздух по всасывающей линии поступает в камеры сжатия гидроагрегата, в которых происходит возрастание *давления* от атмосферного до избыточного *давления* равного 0,5–0,6 МПа. Затем по напорным линиям сжатый воздух транспортируется в ресивер. Адсорбционный генератор кислорода (азота) состоит из двух адсорберов, заполненных адсорбентом. Адсорберы работают попеременно: пока первый накапливает на поверхности адсорбента азот/кислород, второй находится в режиме регенерации, т. е. *происходит* сбрасывание *давления* во втором адсорбере и выделение с поверхности адсорбента газа, накопившегося за время работы этого адсорбера. После этого цикла извлекаемый газ накапливается в ресивере для последующего использования потребителями технического газа. Производительность установки по кислороду составляет

530 кг/сут с одного гидроагрегата-преобразователя, а если получать азот при тех же условиях, то производительность составит 1584 кг/сут.

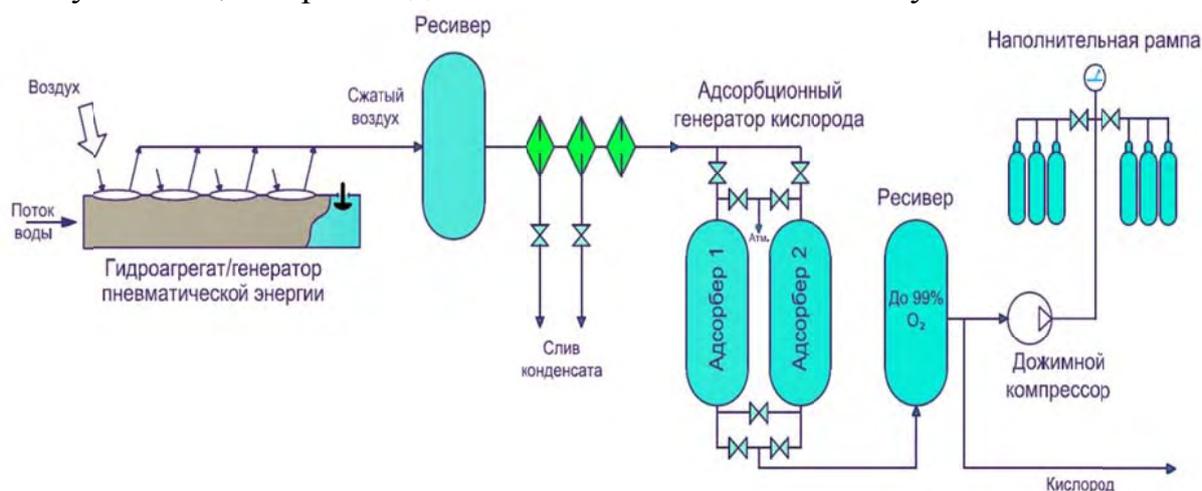


Рис. 1. Адсорбционный способ получения кислорода из атмосферного воздуха

Теоретический потенциал малой гидроэнергетики в России оценивается в 1105,6 млрд кВт·ч/год, при техническом – в 357,1 млрд кВт·ч/год [4], но в настоящее время используется лишь около 0,6%. Освоение только 5% технического потенциала малых водотоков даёт 17,855 млрд кВт·ч/год энергии, которую можно преобразовать в пневматическую энергию и направить на производство технических газов. Технология преобразования энергии низконапорных водотоков напрямую в пневматическую позволяет отказаться от использования электрической энергии, необходимой для привода традиционных компрессоров, применяемых для сжатия атмосферного воздуха.

В качестве примера рассмотрим количество затраченной энергии для производства технических газов за 2013 г. небольшими предприятиями в объёме 621 тыс. т. Чтобы произвести такой объём технических газов необходимо затратить 184 млн кВт·ч/год электрической энергии. В среднем цена за 1 кВт·ч электрической энергии отпускаемой промышленным предприятиям составляет 3,90 руб. Следовательно на сумму 717,6 млн руб. было затрачено электрической энергии. Перекрыв 10% затраченной электроэнергии гидроагрегатами-генераторами пневматической энергии, экономия на электроэнергии на последующий год составит 71,76 млн руб.

Таким образом, используя энергию низконапорных природных и техногенных водотоков для прямой генерации пневматической энергии, необходимой в процессах разделения атмосферного воздуха на составляющие технические газы, можно существенно снизить себестоимость их получения и повысить конкурентоспособность на рынке технических газов среди других производителей, использующих традиционные источники энергии.

Библиографический список

1. Научно-производственная компания «Грасис». Адсорбционная технология: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.grasys.ru/technologies/adsorption/>.
2. Эксперт онлайн. Деньги из воздуха: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://expert.ru/expert/2014/30/dengi-iz-vozduha/>.
3. Миронов, В. В., Миронов, Д. В., Гульбинас, А. С. Возможность использования энергии низконапорных потоков воды для автономного тепло и электроснабжения // Современные проблемы науки и образования, 2011, № 6. – С. 121.
4. ОАО «Новая энергия»: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nenergy.ru/>.

УДК 628.1

А. Г. ЖУЛИН, канд. техн. наук, доцент
кафедры водоснабжения и водоотведения;
О. В. СИДОРЕНКО, канд. техн. наук, доцент
кафедры водоснабжения и водоотведения;
Л. В. БЕЛОВА, аспирант

ВЛИЯНИЕ СБРОСА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД В ОЗЕРО М. ТАРАСКУЛЬ НА КАЧЕСТВО ПОДЗЕМНОЙ ВОДЫ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел: +7 (961) 211-51-18; эл. почта: bo-lov_75@mail.ru.

Ключевые слова: озеро, сапропель, минеральная вода, подземные воды, растворенное железо, углекислота, осадки.

На основе многолетних данных рассматривается зависимость солесодержания подземных вод от влияния сброса минеральной воды в озеро. Выявлено отсутствие влияния осадка сапропеля, отводимого на рельеф местности, на качество подземных вод. Представлена зависимость качественной характеристики подземных вод от среднегодового количества осадков.

Избыток минеральной воды бальнеологического назначения «Центра реабилитации ФСС РФ «Тараскуль», в виду сложностей в регулировании забора воды, отводится в озеро Малый Тараскуль, сапропель процедурных ванн, смываемый минеральной и водопроводной водой, имеющий высокие солесодержания, в виде осадка после отстойника – усреднителя направлялся на рельеф бывшего болота, что не исключало возможность негативного воздействия этих факторов на качественные характеристики водоносного пласта. В связи с возможными фильтрационными явлениями из озера и бывшего болота возникла необходимость анализа и обобщения качественных показателей подземной воды по железу, солесодержанию и хлоридам в ходе эксплуатации водозабора хозяйственно-питьевого назначения.

Федеральное бюджетное учреждение «Центр реабилитации ФСС РФ «Тараскуль» расположено в 20 км от г. Тюмени, характеризуется ярко выраженным резко континентальным климатом с продолжительной холодной зимой и относительно коротким жарким летом. Температурный режим определяет открытость территории для свободного проникновения холодных арктических масс с севера и прогретого воздуха с юга. Район подвержен резким колебаниям температуры в течение года. Осадки выпадают в основном летом, их количество составляет 217–542 мм [1].

Геологическое строение района определяется Приуральской впадиной, которая вместе с Ханты-Мансийской впадиной представляет единую пологую депрессию [2]. Рельефная характеристика региона имеет тенденцию понижения горизонтов к северу в региональном масштабе, а в районе подземного водозабора в сторону водосбора поверхностных и грунтовых вод бассейна р. Пышма (*рис. 1*). Разность отметок поверхности земли у подземного водозабора и береговой части р. Пышма составляет 20 м. Расположение водозабора согласно рельефной характеристике исключает продвижение атмосферных и эксфильтрационных вод от о. М. Тараскуль и бывшего болота. Территория носит равнинный характер, находится в междуречье рек Туры и Пышмы. Низкие аллювиальные террасы рек и поймы большей частью плоские. Абсолютные отметки в 125 м уменьшаются в восточном направлении и на террасах рек составляют 60 м. На надпойменных террасах расположены болота и озера реликтового происхождения (Большой Тараскуль, Малый Тараскуль, Лебязье, Тулубаево и др.).

Поверхностные воды по химическому составу гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,1–0,7 г/дм³. Озера в силу проведения осушительных работ, освоения прибрежных участков и отвода части минеральных вод лечебных центров («Тараскуль» и другие здравницы) изменили первоначальный химический состав в сторону повышения солесодержания в 1,5–6 раз [3].

Питьевое водоснабжение поселка осуществляется из водоносного пласта четвертичной системы (*рис. 2*), которая в Тюменском районе локализована аллювиальными и озерно-болотными отложениями с зеленовато-серыми песчанистыми глинами. Рассматриваемая площадь расположена в пределах структуры первого порядка (Приуральская впадина) – осложнена мелкими структурами второго порядка (Тавдинская группа поднятий, Утешевская ступень, Тюменский, Красновский, Лепихинский прогибы, а также Боркинский и Онуфриево-Беркутский валы). Питание подземных вод осуществляется в зависимости от глубины заложения атмосферными осадками, болотными водами и гидравлической связью через окна и разрезы с выше- и нижерасположенными водоносными горизонтами.

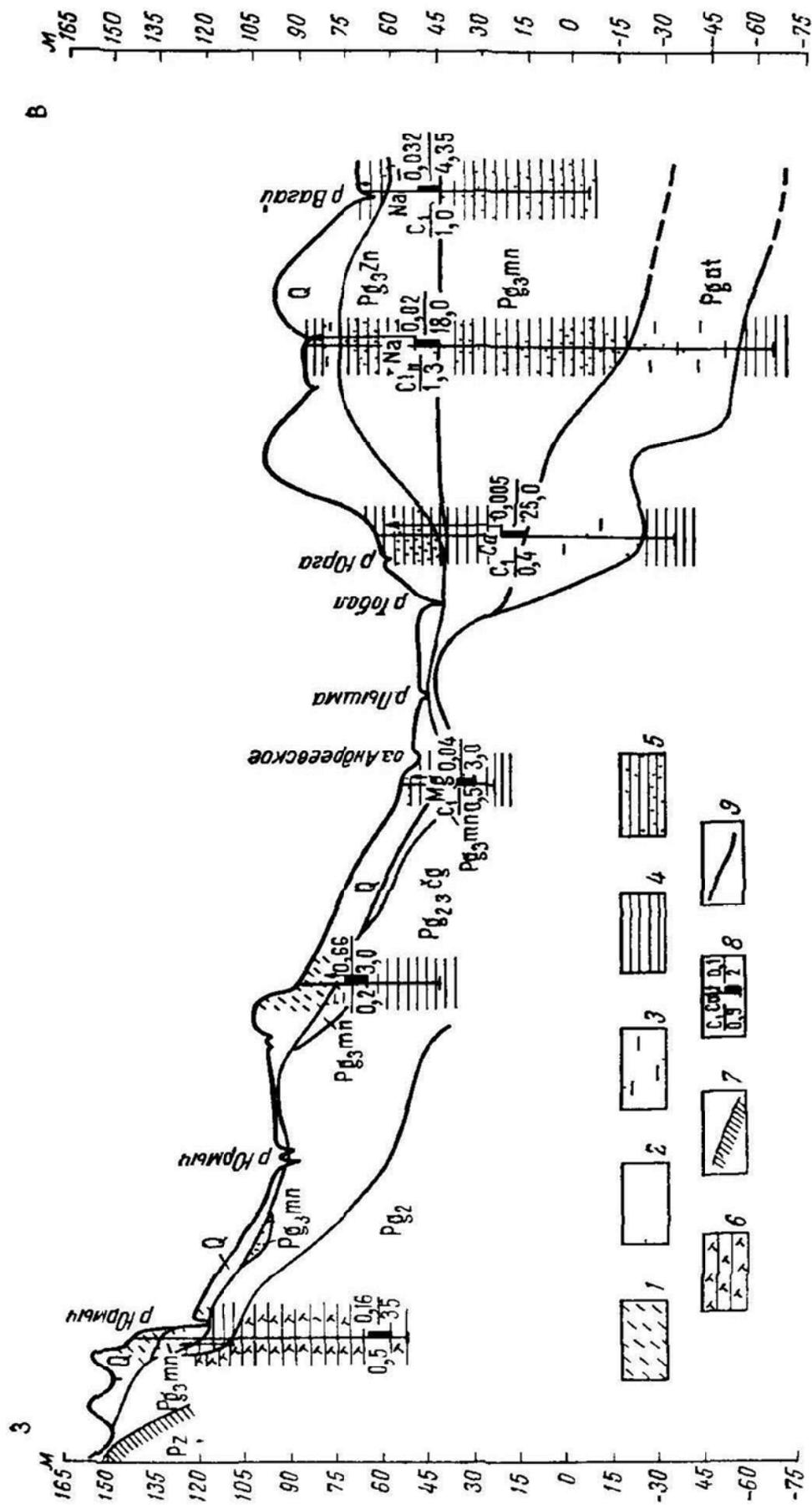


Рис. 1. Схематический гидрогеологический разрез северной части Тобольского бассейна (составили В.С. Завьялов и Ю. К. Смоленцев): 1 – суглинки, 2 – пески, 3 – пески глинистые, 4 – глины, 5 – глины песчаные, алевролиты, 6 – опоки, 7 – фундамент, 8 – скважина интервал опробования (стрелка – напор подземных вод, слева в числителе – тип воды по Алекину, в знаменателе – минерализация воды, г/л, справа в числителе – удельный дебит, л/с, в знаменателе – понижение, м), 9 – стратиграфические границы.

Особенность района – наличие большого числа водоносных горизонтов и комплексов пород, их ярусное расположение с водоупорными горизонтами и чрезвычайно пологое залегание слоев со слабым падением к бассейнам разгрузки [2, 4].

Поселок Тараскуль и Центр реабилитации получают воду хозяйственно-питьевого назначения в объеме до 1000 м³/сут из водоносного горизонта Восточно-Тараскульского месторождения (геологический разрез на *рис. 2*) [4]. Очистка воды производится на станции обезжелезивания, которая имеет: три префильтра для задержания основной массы окисленного железа и отдува сероводорода, три фильтра для удаления остаточного железа (буферные), установку ультрафиолетового облучения (УФО) для обеззараживания воды и резервуары общего назначения объемом 1000 и 600 м³. Проектная производительность станции обезжелезивания – 1500 м³/сут.

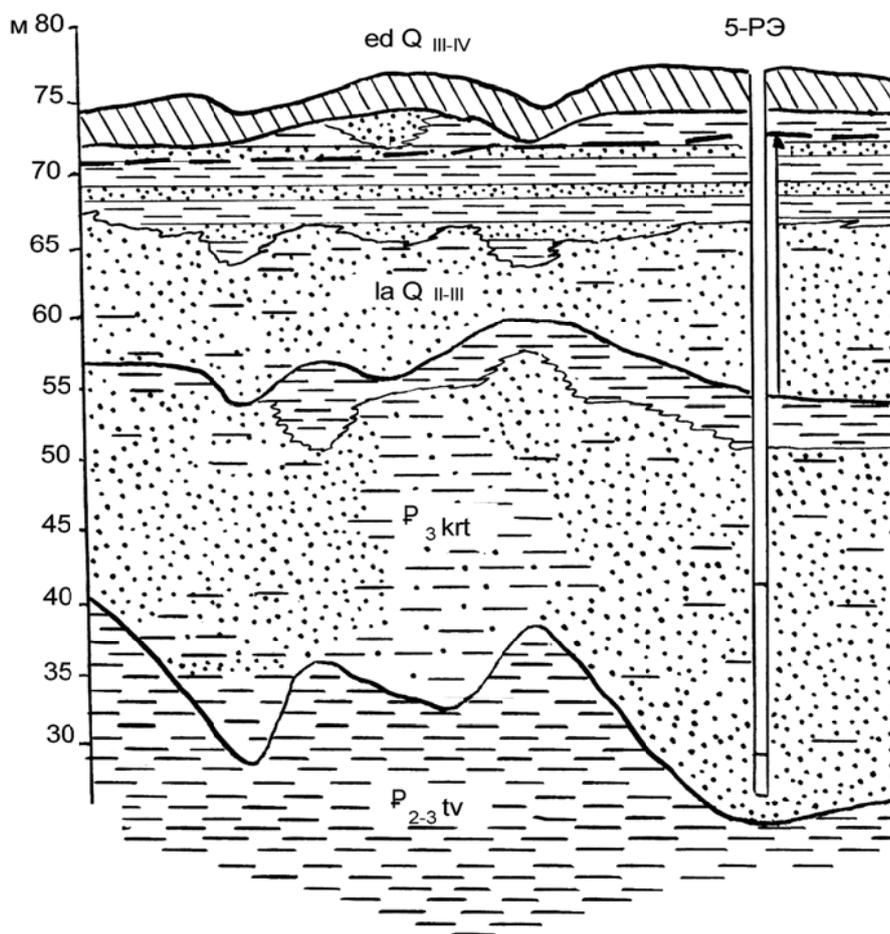


Рис. 2. Гидрогеологический разрез Восточно-Тараскульского месторождения питьевых вод

Гидрохимическими исследованиями, выполненными фирмой «Ингеолком» [1] при различных режимах водоотбора в процессе эксплуатации и при опытных работах, установлено постоянство состава воды и соответствие санитарно-эпидемиологическим требованиям. Исследования ТюмГАСУ [3] показа-

ли, что имеется связь качественной характеристики подземных вод по содержанию железа и углекислого газа от атмосферных осадков. В связи с изменением ландшафтной ситуации в районе прямая зависимость несколько нарушена, так как область питания подземных вод претерпевает изменения, в частности, зависимость от осадков в виде дождя, сдвигается в сторону увеличения времени начала влияния. В засушливые периоды не исключается поступление воды в водоносные горизонты, расположенные ниже террас рек из бассейна разгрузки, то есть горизонтов глубиной более 60 м (как в Тараскуле).

Долговременные наблюдения за химическим составом, забираемой подземной воды хозяйственно-питьевого назначения, свидетельствуют, что содержание показателей изменяется в течение года и в разные годы. В частности, по содержанию растворенного железа и углекислоты выявлено, что в относительно засушливые годы количество железа в воде увеличивается (рис. 3–5), как и содержание углекислоты. При наличии большого количества атмосферных осадков в виде дождя и снега содержание названных комплексов уменьшается и, как правило, в течение года фиксируется минимальное количество железа.

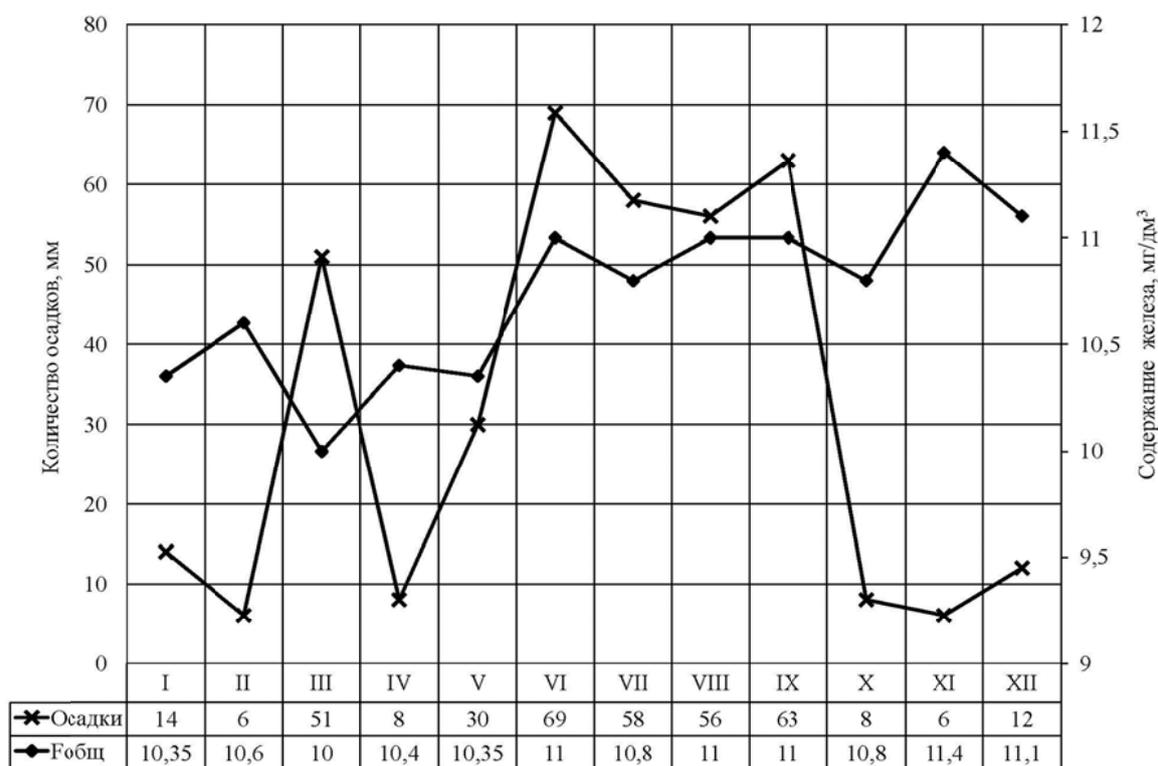


Рис. 3. Зависимость содержания растворённого железа в подземной воде от количества выпавших осадков в течение 2005 года (за год выпало ~ 381 мм – маловодный)

В начале осени количество железа минимальное, а в конце весны – максимальное, при этом большое влияние на количественный показатель оказывает характер замерзания почвы и состояние опада. Вследствие нераз-

ложения опада и при наличии дождей перед замерзанием почвы, происходит привнос неокислившихся продуктов разложения – листьев и травы – в объем грунта в виде органических кислот. Эти продукты растворяюще воздействуют на породы пласта и способствуют биологической деятельности анаэробных бактерий, выделяющих углекислый газ. Его содержание в подземной воде в зависимости от этого изменяется в пределах 180–90 мг/дм³.

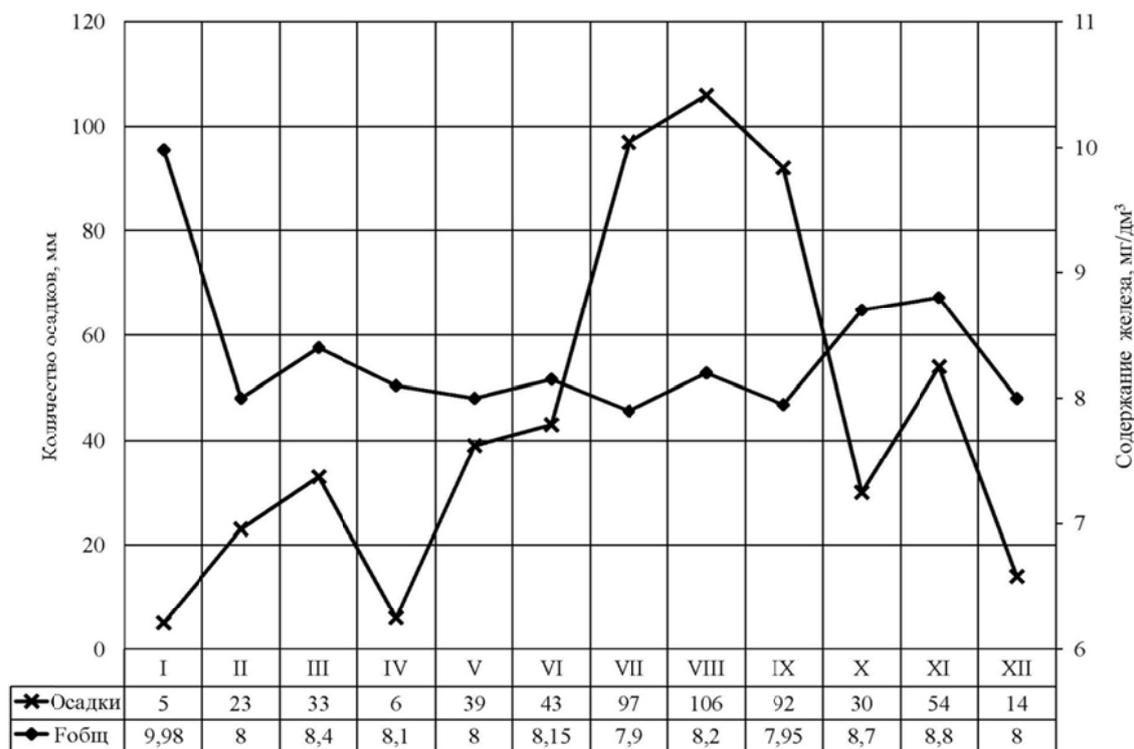


Рис. 4. Зависимость содержания растворённого железа в подземной воде от количества выпавших осадков в течение 2008 года, доминируют дожди (выпало ~ 542 мм)

В начале эксплуатации водоносного пласта содержание хлоридов составляло 6–12 мг/дм³. В дальнейшем, в связи со сбросом части минеральной воды в озеро Тараскуль (содержание хлоридов с 1961 года по настоящий период изменилось с 6–8 до 800–1600 мг/дм³) [3, 5], имелась опасность поступления соленой воды из озера в водоносный пласт.

Это должно было обусловить увеличение солесодержания подземной воды и, соответственно, хлоридов. Минеральная вода имеет высокое содержание хлоридов – 2,8–3,4 г/дм³ и минерализацию 5,2–6,4 г/дм³ [1, 3]. Но, как показали результаты ежегодных анализов качества подземной воды, содержание хлоридов в ней практически неизменно. В этом случае можно говорить об отсутствии гидравлической связи водоносного пласта как с близко расположенными поверхностными водоемами (озерами), так и с бывшим болотом, куда сбрасывали сапропелевые стоки от грязевых ванн (сапропель имеет больше положительных свойств, чем отрицательных).

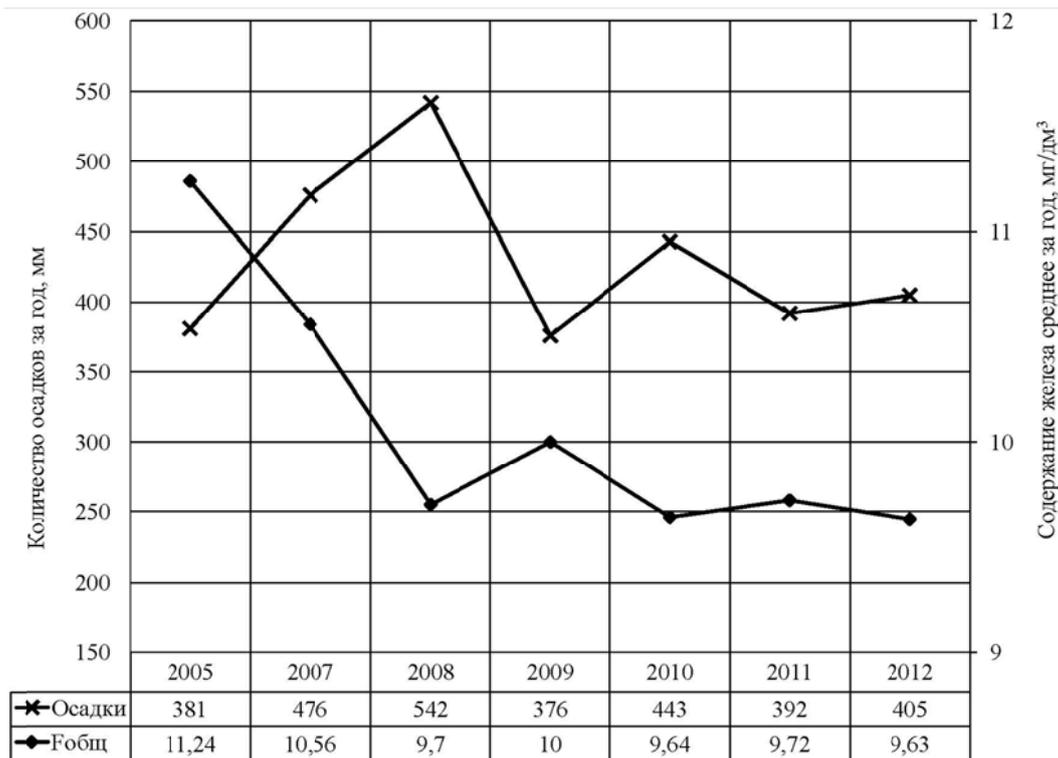


Рис. 5. Зависимость содержания растворённого железа в подземной воде от количества выпавших осадков в различные годы

Сток поверхностных и грунтовых вод в данном случае происходит (согласно рельефа) в бассейн разгрузки реки Пышма. При максимальном сбросе минеральной воды $240 \text{ м}^3/\text{сут}$ ($0,00278 \text{ м}^3/\text{с}$) и минимальном расходе в реке Пышма $0,5\text{--}2 \text{ м}^3/\text{с}$ (у гидропоста Богандинский) разбавление составит $180\text{--}719$ раз, что указывает на несущественность величины сброса в реку. Это позволило сделать вывод о некорректности предъявляемых требований со стороны представителей санитарной службы, службы охраны окружающей среды и водных ресурсов.

Выводы:

- содержание железа в подземной воде зависит от атмосферных осадков, причем эта зависимость находится со сдвигом по сезонам (от температуры наружного воздуха и количества осадков).
- отводимая минеральная вода в озеро Тараскуль не влияет на подземные воды, так как отток избытка озерных вод происходит естественным путем в реку Пышма в паводковый период, то есть гидравлическая связь площадки Тараскуля с областью питания подземных вод отсутствует.

Библиографический список

1. Дислер, В. Н. Отчет о детальной разведке высокоминерализованных йодо-бромных хлоридных натриевых термальных вод юрских отложений, выведенных скважиной 7-II на территории курорта «Тараскуль» Тюменской области с целью оценки их эксплуатационных запасов по состоянию на 20.05.1995 / В.Н. Дислер, В.И. Дроздов. – М., Тюмень, 1996. – 154 с.

2. Инженерная геология СССР. Западно-Сибирская и Туранская плиты: в 2 кн. / Под ред. В. Т. Трофимова, Ю. Ф. Захарова, А. С. Хасанова. – М.: Недра, 1990. – Кн. 1. – 330 с.
3. Жулин, А. Г. Отчет. Исследования по выявлению основных загрязняющих веществ в сточных водах ФБУ Центр реабилитации ФСС РФ «Тараскуль» / А. Г. Жулин, О. В. Сидоренко, О. Д. Елизарова. – Тюмень, 2012. – 59 с.
4. Зенков, Н. И. Основные водоносные горизонты и водообеспеченность южной части Тюменской области / Н. И. Зенков, А. Д. Лобачев, А. Д. Резник: Сб. науч. тр. / ЗапСибНИГНИ. Вып. 147. – Тюмень, 1979. – С. 75–85.
5. Жулин, А. Г. К водообмену озера Малый Тараскуль / А. Г. Жулин, О. В. Сидоренко // Гидротехника, 2013, № 1 (30). – С. 19–21.

УДК 628.067.1

А. А. ЗАГОРСКАЯ, старший преподаватель
кафедры техносферной безопасности;
Л. А. ПИМНЕВА, д-р хим. наук, профессор
кафедры общей и специальной химии

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ КОАГУЛЯЦИИ МАЛОМУТНЫХ И ВЫСОКОЦВЕТНЫХ ВОД

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (3452) 43-07-29; эл. почта: bgd@tgasu.ru.

Ключевые слова: углеродные сорбенты, адсорбция, коагулянт, замутнители.

В статье рассмотрена возможность интенсификации процессов коагуляции путем использования активированных углей в качестве искусственных замутнителей при отстаивании и фильтрации природных высокоцветных и маломутных вод Тюменского региона. Исследованы условия применения и дозы активированного угля при различной последовательности введения в воду на действующей водоочистной станции города Тюмени.

Оценка степени загрязнения вод Тюменского региона в соответствии с классификацией, разработанной Гидрохимическим институтом Росгидромета с использованием комплексных оценок и 5 классов качества воды на территории области находится в пределах от 3 класса «очень загрязненная» до 4 класса «очень грязная» [1]. Особую тревогу вызывает загрязнение ионами тяжелых металлов водоемов и водотоков. В последнее время в водных объектах города Тюмени наблюдается устойчивое загрязнение по всем видам тяжелых металлов, включая свинец, кадмий, медь, цинк, ртуть, никель и титан [2].

Использование стандартных реагентов в присутствии ионов тяжелых металлов, а также химических соединений, обуславливающих ХПК и БПК, связано с перерасходом материалов, а также с нарушением условий протекания реакций – несоблюдение значений рН среды, что приводит к снижению эффективности очистки. Учитывая, что на многих станциях водоподготовки, постро-

енных по типовым проектам, реагентная очистка решается по устаревшим технологиям с использованием малоэффективных коагулянтов и флокулянтов, вопрос оптимизации методов очистки, обеспечивающих эффективную и надежную работу очистных сооружений, становится не только актуальным, но и экономически целесообразным.

В качестве объекта исследования были выбраны процессы очистки природных вод на Метелевских водопроводных очистных сооружениях города Тюмени, в состав которых входит предварительное окисление жидким хлором, коагулирование сернокислым алюминием, отстаивание на горизонтальных отстойниках и фильтрация на скорых однослойных фильтрах. Эффективность работы сооружений в течение года представлена на рисунках 1 и 2.

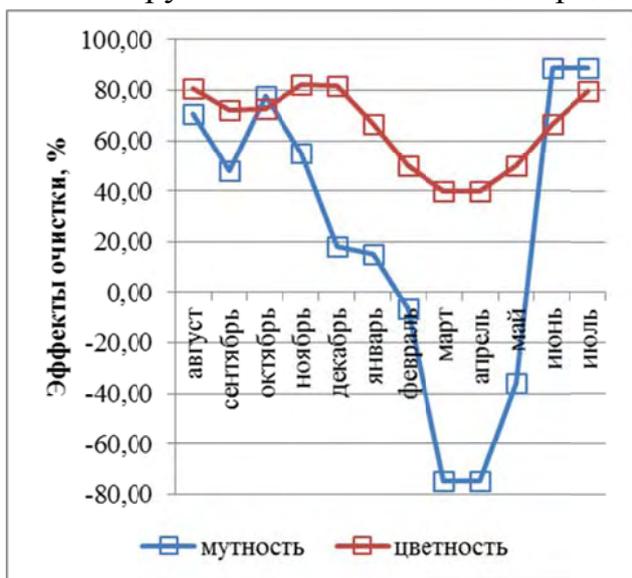


Рис. 1. Изменение эффектов очистки после отстаивания в течение года

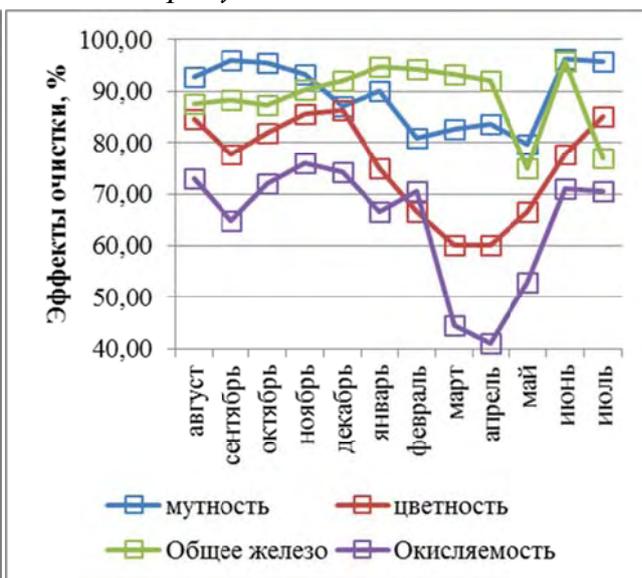


Рис. 2. Изменение эффектов очистки после фильтрации в течение года

Как видно из графиков, эффекты очистки по всем показателям значительно снижаются в холодный период года. Для интенсификации процессов коагуляции, и, как следствие, повышения качества очищенной воды, в период значительного снижения исходной мутности использовались активированные угли, марки которых представлены в таблице 1. Применение природных сорбентов в качестве замутнителей позволяет снижать концентрации веществ обуславливающих высокую цветность и окисляемость Тюменских природных вод без применения окислителей, уменьшить содержание остаточного алюминия в очищенной воде [4].

Целью исследования стала проверка целесообразности использования углевания для интенсификации процессов очистки, для чего предстояло решить следующие задачи: определить баланс доз коагулянта и активированного угля, установить наиболее оптимальную последовательность ввода реагентов, определить изменение эффектов очистки.

Таблица 1

Характеристики и марки исследуемых углей

Марка угля	Насыпная плотность, кг/м ³	Размер фракции, мм	Пористость	Адсорбционная емкость, кг/кг	Площадь свободной поверхности, м ² /кг
АГ-3	400-500	1,5-2,8	0,8-1	0,2	680
АГ-5	450	1-1,5	0,3	0,45	3700
БАУ-А	240	1-2,5	0,82-0,98	0,6	4800
Silcarbon К300		0,7-1,4	0,8-1	1,2	1400

Забираемая для исследования вода характеризуется следующими показателями: окисляемость – 37–73 мгО₂/л, мутность – 12–24 мг/л, цветность – 100–120⁰. Доза ПАА принята постоянной (1 мг/л). Дозы коагулянта – 50–70 мг/л. Исследование проводилось в холодный период года в 2 этапа при температурах 10–12⁰С и 2–4⁰С. В ходе предварительных исследований предпочтение было отдано мокрому дозированию угля, для чего использовалась 10% суспензия.

Основные результаты опытов, проводимых при температуре обрабатываемой воды 10–12⁰С, приведены в *таблице 2*.

Таблица 2

Изменение мутности, цветности и окисляемости очищенной воды в зависимости от дозы активированного угля при дозе ПАА 1 мг/л

Доза коагулянта	Доза активированного угля	Исходные показатели качества воды			Показатели качества воды после очистки		
		Мутность, мг/л	Цветность, градусы	Окисляемость, мгО ₂ /л	Мутность, мг/л	Цветность, градусы	Окисляемость, мгО ₂ /л
50	0	12	100	7	2,8	30	5
	1	18	110	19	1,5	37	11
	2	24	120	30	0,9	42	18
60	0	12	100	7	2,5	28	4,9
	1	18	110	19	1,3	35	9,4
	2	24	120	30	0,86	39	15,2
70	0	12	100	7	2,2	21	3,8
	1	18	110	19	1,2	25	7,5
	2	24	120	30	0,8	29	10,7

Совместное использование коагулянта и активированного угля для обработки воды при низких температурах позволяет снизить время хлопьеобразования и увеличить эффекты очистки: по мутности – на 35%, по цветности – на 40%, по окисляемости – на 25%. Показатели качества воды после отстаивания при введении 1–2 мг/л активированного угля приведены на *рисунке 3*.

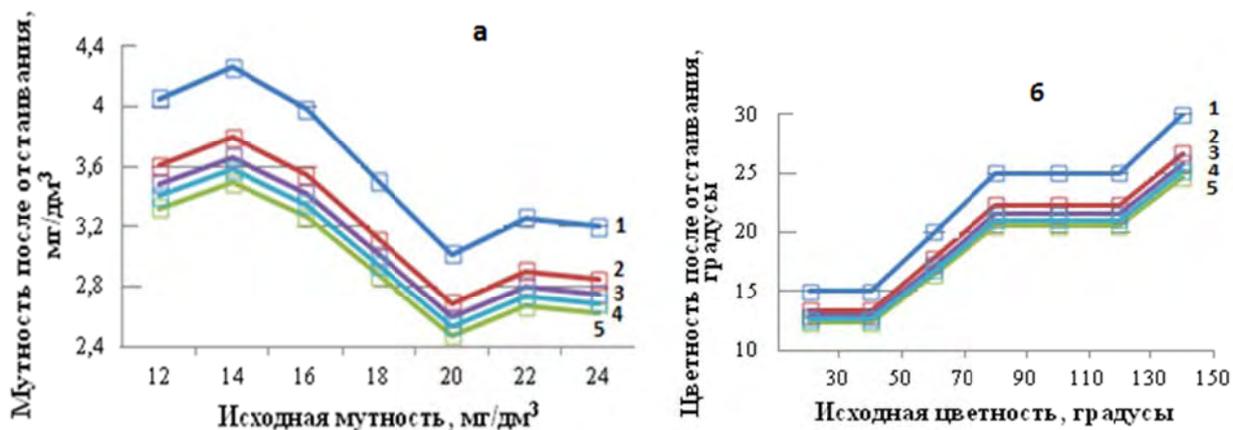


Рис. 3. Влияние углевания на снижение мутности (а) и цветности (б) после отстаивания при низких температурах (доза СА – 70 мг/ дм³, доза ПАА – 1 мг/ дм³): 1 – без углевания, 2 – АГ-3, 3 – БАУ-А, 4 – Silcarbon К300, 5 – АГ-5

Сравнение способов дозирования и их влияние на эффекты очистки приведено на *рисунке 4*.

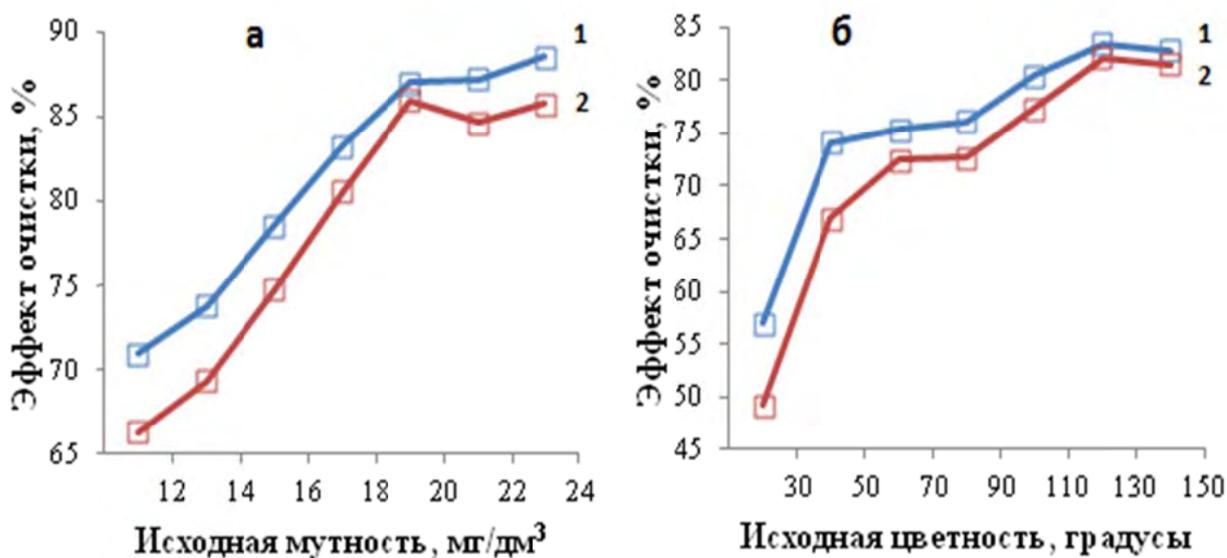


Рис. 4. Влияние порядка дозирования АУ на эффекты очистки по мутности (доза АУ – 2 мг/ дм³, доза СА – 70 мг/ дм³, доза ПАА – 1 мг/ дм³, температура воды 10^{0С}): 1 – при введении до коагулянта, 2 – при одновременном введении («черный коагулянт»)

Изучение влияния порядка введения активированного угля на эффекты очистки показало, что введение угольной суспензии перед коагулянтом в среднем на 16% увеличивает эффект очистки по мутности и цветности по сравнению с одновременным дозированием (применением «черного коагулянта»). Максимальное снижение окисляемости возможно при введении активированного угля после отстаивания перед фильтрованием (до 5 мгО₂/л).

В результате исследования установлено, что применение активированного угля в качестве замутнителя позволяет не только интенсифицировать процессы осветления маломутных высокоцветных вод, но и снижать концентрации антропогенных загрязнений, обуславливающих окисляемость, без дополнительного использования окисляющих реагентов (хлора и его производных, озона).

Включение углевания в состав технологических схем действующих водопроводных станций региона позволяет: интенсифицировать все этапы очистки; снижать расход коагулянта; увеличивать эффективность очистки в условиях низких температур воды; что не может ни приводит к улучшению качества питьевой воды.

Библиографический список

1. Доклад об экологической ситуации в Тюменской области в 2013 г. / Правительство Тюменской области. – Тюмень, 2014.
2. Гузеева, С. А. Экологическое состояние поверхностных вод и донных отложений озер г. Тюмени // Вестник КрасГАСУ, 2014, № 8.
3. Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры города Тюмени: утв. Решением Тюменской городской Думы от 25 июня 2009 г. № 332.
4. Химия воды: Физико-химические процессы обработки природных и сточных вод / Л. А. Кульский, В. Ф. Накорчевская. – К.: Вища школа, 1983. – 240 с.

УДК 72.01

О. А. ИВАНОВА, старший преподаватель
кафедры архитектуры и дизайна

СЕМАНТИКА ГОРОДСКОЙ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (3452) 43-14-62; эл. почта: Ivanova_olga_72@mail.ru.

Ключевые слова: архитектурная среда города, архитектурный образ, восприятие, семантика.

В статье рассматриваются вопросы, связанные с семантическими аспектами формирования архитектурного образа города, раскрываются особенности восприятия архитектурной среды ее потребителями, выявляется значение и функции административных и общегородских центров в архитектурно-планировочной структуре города.

С рождения человек существует внутри архитектурной среды. Соответственно материально-пространственная организация среды влияет и на поведение человека, на его психику и эмоциональное состояние. В каждое произведение архитектуры создателями заложена «заранее программируемая информация», значение которой может быть как утилитарно-практическим, так и идейно-художественным, эстетическим, а содержание информации направлено на формирование у наблюдателя каких-либо установок для ориентации внутри предметно-пространственной среды. Установки восприятия окружения способ-

ствуют созданию своеобразного «сценария городского пространства», который формируется в соответствии с определяющей функцией пространства и смысловой нагрузкой, выраженной не только в объемно-планировочных особенностях архитектурной среды, но и в ее образно-художественных характеристиках.

Результаты взаимодействия человека с архитектурной средой зависят в значительной мере от художественных качеств архитектурного объекта, соответствующим образом организованного его автором и имеющего только ему свойственную эстетическую структуру. Архитектурная среда воспринимается человеком как ряд материальных объектов, наделенных художественно-эстетическими качествами, и отражается в его сознании в виде обобщенного образа. Образ – это не просто воспроизведение предмета в сознании, это способ и форма освоения действительности человеком, его реакция на взаимодействие с окружающей средой, его ощущения, представления.

Архитектурная среда, по сути, является не просто материальной организацией, но и выступает как ткань образов, представлений, формирующаяся в сознании людей. Образ абсолютно индивидуален, он дает человеку конкретную информацию, определяет принцип поведения. На восприятие и формирование образа влияет множество факторов:

1. Индивидуальные особенности человека, воспринимающего архитектуру, выражаемые в различных аспектах: социальном, культурном, психофизическом. На восприятие архитектуры и формирование образов влияют не только социальное положение, профессия, опыт человека, но и его возраст, настроение, эмоциональное состояние. «В основе восприятия архитектурной среды лежат не только зрительные ощущения, но и в какой-то мере осязание, слух. Кроме того, движение тела, ритм шагов, вызывающие тактильные, моторные ощущения, могут быть совершенно различными в различных типах архитектурного пространства» [1, с. 33].

2. Время года, время дня, окружающая застройка и ландшафт, стилевые тенденции, общее культурное развитие общества, социально-исторические условия, общественные отношения.

Архитектурное произведение, являясь материальной формой, отражается в сознании человека в виде особого рода смысловой модели – образа архитектурного сооружения. Несмотря на разницу в индивидуальном уровне познания окружающего мира, разные представления и восприятия архитектуры, существует единая основа – начало для формирования образа архитектурного сооружения – это замысел автора. Материальное воплощение этого замысла отличается от первоначальной идеи, так как в процессе возведения сооружения обнаруживается воздействие многих факторов – шумов. Поэтому для работы системы архитектор – архитектурный объект – человек воспринимающий архи-

тектуру необходимо обеспечение устойчивых связей – каналов, помогающих донести до потребителя идею архитектуры в более достоверном виде.

На основе этой идеи у наблюдателя складывается образ, дающий необходимую информацию. Для этого и нужен своеобразный язык архитектуры – для общения между архитектором и потребителем архитектуры (посредством архитектурного объекта). З. Н. Яргина определяет три типа потребителей информации: «Первая – люди, длительно обитающие в данной среде: жители района, города, края. Второй тип потребителей – «зрители», специально ориентированные на эстетико-информационное («музейное») потребление. Третий тип потребителей – «преодолевающие» градостроительную среду в движении к какой-либо цели, установкой которых является «безразличное», пассивное отношение к среде, в известном смысле даже «экономия эмоций» на ее восприятие. К этой группе относятся все городские мигранты, за исключением предыдущей группы, «осматривающих» город» [3, с. 212–213]. Характерные особенности восприятия представителей всех трех групп представлены на схеме (рис. 1).



Рис. 1. Типы восприятия архитектурной среды (по З. Н. Яргиной)

Помимо отношения зрителя к среде и индивидуальных особенностей потребителя существует еще одна особенность, влияющая на формирование образа города – характер восприятия городской среды. По словам В. Т. Шимко: «Синтетический образ города возникает при слиянии полученных в разное время представлений о его крупных ансамблях, характерных уголках, пригородных пейзажах» [2, с. 16]. Образ города в сознании зрителя складывается из отдельных фрагментов, кадров, воспринимаемых в течение времени в процессе передвижения. Качество и характер восприятия также зависит от скорости пе-

редвижения, выбора видовых точек, ракурса. Наиболее важную роль в данном аспекте играют крупные городские центры и значимые объекты архитектурной среды, именно они способствуют в наибольшей степени формированию ярких информативно насыщенных впечатлений у потребителей.

Архитектурный образ среды города – это система зрительно воспринимаемых знаков, формирующих в сознании человека смысловую модель отражения объектов архитектурной среды. Процесс формирования выразительного архитектурного образа среды характеризуется рядом требований, связанных с объективным отражением социально-культурных и политических функций города в архитектурных объектах, как носителях знаковой визуальной информации:

- масштабность архитектурно-планировочных элементов города. Проблема проявляется в особенностях масштабности этих элементов по отношению к человеку, по отношению друг к другу, а также по отношению к масштабу масс, т. е. соответствие масштабов архитектурно-планировочных пространств социологическим потребностям населения;

- объективное отражение социальных функций города в архитектурной среде, как носителя визуальной информации;

- проблема формирования оптимальной формы плана, основных осей и направлений и их влияние на особенности восприятия человеком архитектурной среды города;

- сохранение общей идеи формирования городского пространства при росте города, его реконструкции, примыкание и взаимодействие новых и старых зон, их масштабное, функциональное, композиционное, стилистическое соответствие. Обеспечение возможности роста и развития города осложняется, в случае если город имеет сложившуюся четкую, законченную пространственную структуру;

- вопрос образования функциональной, семантической и композиционной связи между всеми элементами организма города, как в плоскости плана, так и на всех других уровнях;

- обеспечение последовательного восприятия городских пространств с определенных стратегических точек для формирования у зрителя ярких выразительных образов, в результате смены видовых кадров. Для адекватности восприятия необходимо свести к минимуму количество шумов в системе объект – человек, что довольно трудно сделать при наличии сложной структуры плана столичных городов и разнообразия функций городской архитектурной среды;

- создание эмоционально благоприятной среды для жизни людей. При современном ритме жизни людей в крупных городах возникает необходимость психологической разгрузки с помощью комфортной и визуально эстетичной архитектурной среды, насыщенной, разнообразной, приближенной к масштабу человека;

– отражение социальных, культурных, региональных особенностей страны, города в архитектуре, как наиболее информативной и доступной для восприятия среды, а также отражение статуса города.

Формирование представительного образа, как правило, связано с качеством архитектурной среды главного общественного центра города, где сосредоточены здания и сооружения общегородского, регионального или даже общегосударственного значения. Общественный центр, как носитель наиболее объективной выразительной информации об облике города может рассматриваться в нескольких аспектах:

а) планировочное положение центра по отношению к другим частям города и его связь с ними;

б) пространственное построение самого центра и взаимосвязь его составных частей;

в) композиционная схема всех общегородских и административных центров столицы.

Стремительный рост городов определяет не только пространственное развитие общественного центра, но и увеличение числа общегородских центров. Если в прошлом городской центр сосредотачивал на одной территории административные, управленческие, торговые и жилые здания, то в современном городе при наличии больших расстояний проблема формирования центра решается путем дифференциации по функциональному признаку системы центров. Положение этих центров во многом определяется историческими условиями возникновения города, развитием общественной жизни, традициями, особенностями ландшафта территории, наличием резервов роста города.

Отдельное положение и статус имеет административный центр, где размещаются правительственные учреждения, здания управлений и ведомств, а также административно-хозяйственные учреждения городского значения, здания суда, прокуратуры, различные конторы, проектные учреждения, агентства. Архитектурный облик административных центров несет в себе объективную информацию не только о городе, но и о государстве в целом; с помощью языка архитектуры человек получает информацию о социальном строе государства, его культуре и религии, а также о региональных и национальных особенностях населения. Во многих городах торговые, развлекательные, культурные, спортивные центры находятся в непосредственной близости от административного центра и связаны с ним композиционно.

Именно поэтому в больших городах, как правило, возникают проблема перенасыщения городских центров за счет роста числа дневных посетителей. Формирование районных торговых, спортивных и развлекательных центров способно обеспечить частичную разгрузку исторического или географического

центра. Общегородской центр – это неповторимое оригинальное архитектурно-планировочное образование, своеобразие которого определяется структурными особенностями города и историческими путями его роста.

В отличие от вербального языка, язык архитектуры материален и его элементы – знаки также материальны по форме воплощения. Тем не менее, они несут информацию, заложенную в них, и служат для выражения художественно-образного и утилитарного содержания архитектурного произведения, будь то город в целом, отдельное здание или фрагмент фасада.

Библиографический список

1. Беляева, Е. Л. Архитектурно-пространственная среда города как объект зрительного восприятия. – М.: Стройиздат, 1977. – 127 с.
2. Шимко, В. Т. Архитектурное формирование городской среды. – М.: Высшая школа, 1990. – 223 с.
3. Яргина, З. Н. Градостроительный анализ. – М.: Стройиздат, 1984. – 224 с.

УДК 697.34

В. В. ИЛЬИН, канд. техн. наук, доцент
кафедры теплогазоснабжения и вентиляции;
С. Д. ВЯТКИНА, старший преподаватель
кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТА ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ В СИСТЕМАХ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: (3452) 43-39-27; эл. почта: nis3@tgasu.ru.

Ключевые слова: бескомпенсаторная прокладка тепловых сетей, самокомпенсирующиеся (СК) трубы тепловых сетей, конструкция СК труб, способы прокладки трубопроводов из СК труб.

В статье рассмотрена конструкция гофрированного самокомпенсирующего трубопровода системы теплоснабжения. Проведен анализ существующих способов прокладки тепловых сетей из СК труб. Предлагается способ прокладки тепловых сетей с комбинированным использованием гладких и СК труб.

Транспортировка горячей воды в системах централизованного водоснабжения от источника тепла к его потребителям связана с необходимостью строительства трубопроводов тепловых сетей.

Для районов Западной Сибири капитальные затраты на строительство тепловых сетей могут составлять 25–30% от средств, расходуемых в общем на капитальное строительство. Это связано с большой глубиной промерзания, заболоченностью и высоким уровнем грунтовых вод. При транспортировке горячей воды по стальным трубопроводам тепловых сетей, в них возникают температурные деформации, напряжения от которых могут быть разрушающими.

Для восприятия этих деформаций и разгрузки трубопроводов тепловых сетей от возможных разрушающих температурных напряжений, на них устанавливают компенсаторы. В последние годы в отечественной и мировой практике существует тенденция перехода к прокладке тепловых сетей бесканальным способом без установки на них компенсаторов – бескомпенсаторному способу прокладки тепловых сетей [1].

Обеспечить реализацию такого способа прокладки можно с помощью применения самокомпенсирующихся руб. Применение СК труб позволяет отказаться от использования стандартных сильфонных и П-образных компенсаторов, промежуточных опор; в значительной мере уменьшает объем земляных работ, а главное – позволяет перейти к полностью бесканальному способу прокладки тепловых сетей из руб заводского изготовления.

Нужно отметить, что экономический эффект от применения СК труб при строительстве тепловых сетей будет обусловлен не только за счет вышеперечисленных факторов, но и за счет сокращения сроков строительства и уменьшения эксплуатационных затрат на обслуживание тепловых сетей.

Трубные секции из СК труб представляют собой законченные модули, выполненные в заводских условиях. При необходимости эти модули легко заменяются, и высокомеханизированными методами монтируются непосредственно на месте прокладки трубопровода тепловых сетей (рис. 1).

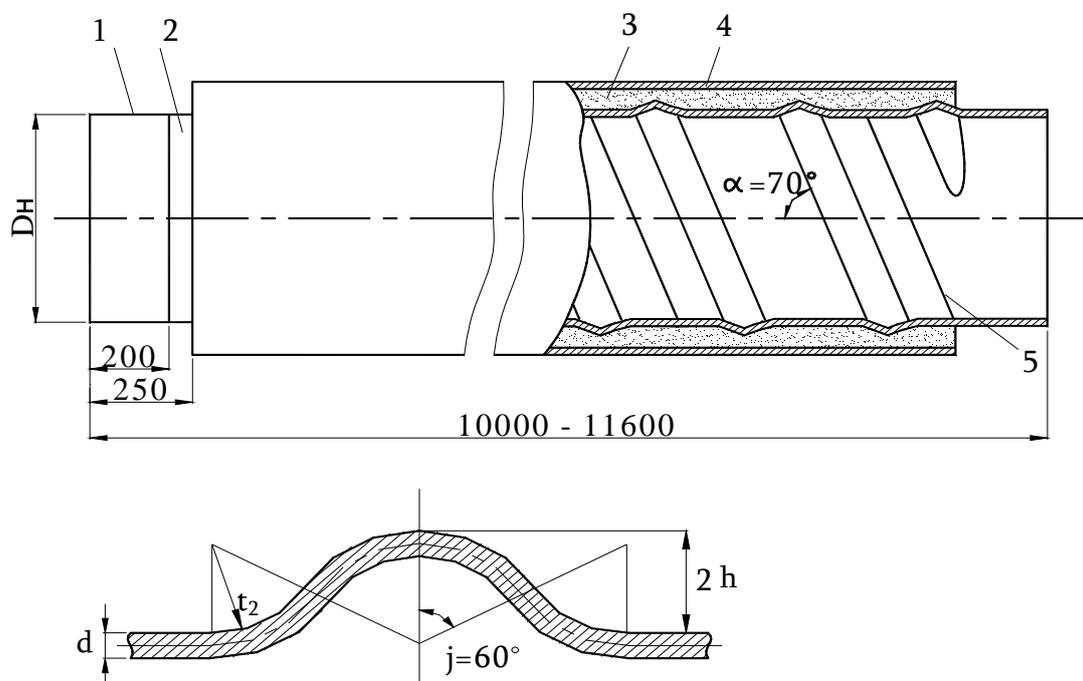


Рис. 1. Самокомпенсирующаяся трубная секция: 1 – стальная труба; 2 – антикоррозионный слой; 3 – теплоизоляционный слой; 4 – слой механической защиты и гидроизоляции; 5 – винтовой сварной шов

Положение прямолинейного участка СК трубопровода, при закреплении его концов, условно фиксируется по всем винтовым линиям трубы, которые

расположены посередине гладкостенных и гофрированных участков. Удлинение участка трубопровода в пределах шага винтовой линии трубы компенсируется за счет гибкого элемента, которым и является гофр [2, 3, 4, 5].

Выполненные при проектировании расчеты тепловых сетей из СК труб показали, что в гофре при температурной деформации возникает крутящий момент, что приводит к повороту трубы вокруг своей оси. Это, в свою очередь, приводит к тому, что в проектах приходится предусматривать заземление концов труб в массивных неподвижных опорах. Заземление трубопровода приводит к двухкратному увеличению его жесткости и снижению его компенсирующей способности в 6,5–8,5 раз [2].

Известен способ прокладки трубопроводов из СК труб, не требующий заземления концов трубопровода [6]. При реализации этого способа чётное количество СК труб равной длины сваривают так, что спиральные гофры имеют противоположное направление справа и слева от стыка (т. е. если гофры слева от стыка расположены против часовой стрелки, то справа – наоборот). Тогда при линейной температурной деформации сжатие или растяжение труб компенсируются в промежутках между сварными стыками. В этом случае отпадает необходимость заземлении стыков, поскольку концы трубопровода не вращаются. Очевидно, что при этом способе сооружения тепловых сетей из СК труб появляется возможность использовать неподвижные опоры, которые используются при прокладке гладкостенных труб с компенсаторами. В расчетных схемах концы трубопроводов принимают свободными от заземления. Скользящие опоры устанавливают в местах сварных стыков трубопровода. Они разгружают СК трубопровод от собственной массы (вес СК трубы с изоляцией и теплоносителем) и при сжатии или растяжении не препятствуют повороту стыка. При увеличении температуры теплоносителя гофры сжимаются, а сварные стыки трубопровода закручиваются на некоторый угол, при охлаждении стыки поворачиваются на тот же угол, но в обратную сторону.

Спирально-гофрированные трубы, характеризующиеся повышенной компенсирующей способностью, возможно применять в комбинации с гладкостенными трубами [7, 8, 9]. При этом способе прокладки тепловой сети в гладкостенный трубопровод ввариваются участки, состоящие из двух СК труб одинаковой длины. По сути, этот участок выполняет роль компенсатора. Длина участка вставки l_1 зависит от температуры теплоносителя и расстояния между неподвижными опорами и определяется по формуле:

$$l_1 = \frac{\alpha \Delta t L}{\Delta_T}, \text{ м}, \quad (1)$$

где α – коэффициент линейного расширения материала труб, мм/м⁰С;

Δt – разность между температурами теплоносителя и окружающей среды в момент монтажа, $^{\circ}\text{C}$;

Δ_T – компенсирующая способность спирально-гофрированной трубы.

Общую компенсирующую способность в этом способе можно увеличить вдвое, если при монтаже компенсатор из СК труб будет растянут на величину, соответствующую компенсирующей способности при сжатии.

Гофрированные СК трубы, обладающие повышенной жесткостью, также можно прокладывать с предварительным напряжением, которое создается посредством высоконапорной среды (например, воды или воздуха) [10]. В этом способе для создания предварительного напряжения величину внутреннего давления определяют по формуле:

$$P \geq (2\alpha \cdot \Delta t \cdot E \cdot \delta) / (R \cdot k), \quad (2)$$

где α – температурный коэффициент расширения материала трубы;

Δt – перепад температур, $^{\circ}\text{C}$;

E – модуль упругости материала, Па;

δ – толщина стенки трубы, мм;

R – внутренний радиус трубы, мм;

k – коэффициент снижения продольной жесткости.

Монтажную растяжку следует выполнять при гидравлических испытаниях. В этом случае в результате роста давления воды на заглушку будет растягиваться и сам компенсатор. Так как СК трубы обладают большей жесткостью чем сильфонные компенсаторы, то применяемые для компенсаторов приспособления и способы растяжки для СК труб не приемлемы.

Применение СК труб позволяет достигнуть высокого экономического эффекта при их изготовлении, монтаже и эксплуатации. СК трубы возможно серийно изготавливать на трубопрокатных заводах, они хорошо приспособлены для выполнения тепло- и гидроизоляционных покрытий. Применение СК труб в значительной мере сокращает строительство тепловых камер и ниш, необходимых при устройстве компенсаторов. Как следствие, уменьшается объем земляных работ и затраты в оборудовании тепловых сетей. Применение СК труб дает заметный эффект в эксплуатации трубопроводов. Повышается способность трубопроводов тепловых сетей следовать рельефу местности, что способствует их оптимальной трассировке [11, 12].

Библиографический список

1. Шаповал, А. Ф. Особенности сооружения теплопроводов в районах Западной Сибири. Нефтяная промышленность / А. Ф. Шаповал, В. В. Ильин, Б. Е. Семячкин и др. // Сер. Техника и технология добычи нефти и обустройство нефтяных месторождений ВНИИОЭНГ. Вып. 17. – М., 1988. – 52 с.

2. Временные указания по проектированию самокомпенсирующихся труб для тепловых сетей. – М., 1985. – 35 с.
3. Есарев, В. Н. Авторское свидетельство 1513283 СССР, МКИ, F16L1/00 Способ прокладки трубопровода с винтовыми гофрами. Открытия. Изобретения. 1989. – № 37.
4. Новиков, В. И. Самокомпенсирующиеся теплопроводы / В. И. Новиков, А. О. Лось, Н. П. Стариков, И. А. Заверткин // Энергетическое строительство, 1986, № 1. – С. 30–32.
5. Раевский, Г. В. Трубы для газо- и нефтепроводов с непрерывным компенсатором осевых деформаций / Г. В. Раевский, О. А. Лось, О. М. Иванцов // Автоматическая сварка, 1977, № 2. – С. 15–17.
6. Авторское свидетельство СССР № 916861 МКИ F16L1/00.
7. Ильин, В. В. Новая технология сооружения трубопроводов тепловых сетей из гофрированных гладких самокомпенсирующихся труб / В. В. Ильин, Н. И. Шабарова, А. Ф. Шаповал // Природные промышленные и интеллектуальные ресурсы Тюменской области. Научно-техническая конференция. – Тюмень, 1997. – С. 167–168.
8. Ильин, В. В. Способы прокладки трубопроводов из самокомпенсирующихся труб / В. В. Ильин // Сборник Междун. научно-техн. конф. «Теоретические основы теплогазоснабжения и вентиляции». – М.: Московский гос. стр. унив., 2005. – С. 253–255.
9. Шаповал, А. Ф. Технология сооружения трубопроводов тепловых сетей из гофрированных самокомпенсирующихся труб / А. Ф. Шаповал, Г. Х. Умеркин, В. В. Ильин // Антикоррозионная защита, 2003, № 6. – С. 9–10.
10. Патон, Б. Е. Способ бескомпенсаторной прокладки трубопроводов / Б. Е. Патон, В. И. Новиков, А. О. Лось // Авторское свидетельство СССР № 11617694; кл. 16 21/00, 1985.
11. Ильин, В. В. Влияние гофр на гидравлическое сопротивление самокомпенсирующихся труб при строительстве трубопроводов систем теплоснабжения: Дисс. на соискание уч. степ. канд. техн. наук. – Тюмень, 2003. – С. 14–20.
12. Ильин, В. В. Самокомпенсирующиеся трубы для тепловых сетей. Конструкция и способы прокладки / В. В. Ильин, Т. С. Жилина // Строительная инженерия. Профессиональный журнал о технологиях строительства и эксплуатации инженерных систем, 2006, № 4 (16). – С. 23–27.

УДК 628.2+628.23

Г. С. КАЧАЛОВА, канд. хим. наук, доцент
кафедры общей и специальной химии;
А. В. ПЕШЕВА, старший преподаватель
кафедры водоснабжения и водоотведения;
О. И. ЗОСУЛЬ, студент;
А. О. НАСТЕНКО, студент

ВЫБОР СОВРЕМЕННЫХ РЕАГЕНТОВ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ДОЗ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ МУТНОСТИ ПРОМЫВНЫХ ВОД СКОРЫХ ФИЛЬТРОВ С ЦЕЛЬЮ ИХ ОБОРОТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (919) 959-99-36; эл. почта: galina-kachalova@mail.ru.

Ключевые слова: современные флокулянты и коагулянты, природные и сточные воды, скорые фильтры, мутность промывных вод, оптимальные дозы реагентов.

В данной работе содержится сравнительный анализ и принцип действия современных коагулянтов и флокулянтов, используемых в практике очистки природных и сточных вод; лабораторные исследования, основанные на процессах очистки промывных вод скорых фильтров водопроводных очистных станций гг. Тюмень и Курган с подбором наиболее эффективных коагулянтов и флокулянтов.

Практическая значимость работы: произведен выбор современных реагентов, определены их дозы для снижения мутности промывных вод скорых фильтров с целью их оборотного использования. Водопроводные очистные станции городов Кургана и Тюмени – самые крупные в регионе Среднего и Южного Зауралья (рис. 1), следовательно, их влияние на экосистемы рек Тура, Тобол, Иртыш значительно в результате привноса в водные объекты несвойственных им химических веществ [1, 2].

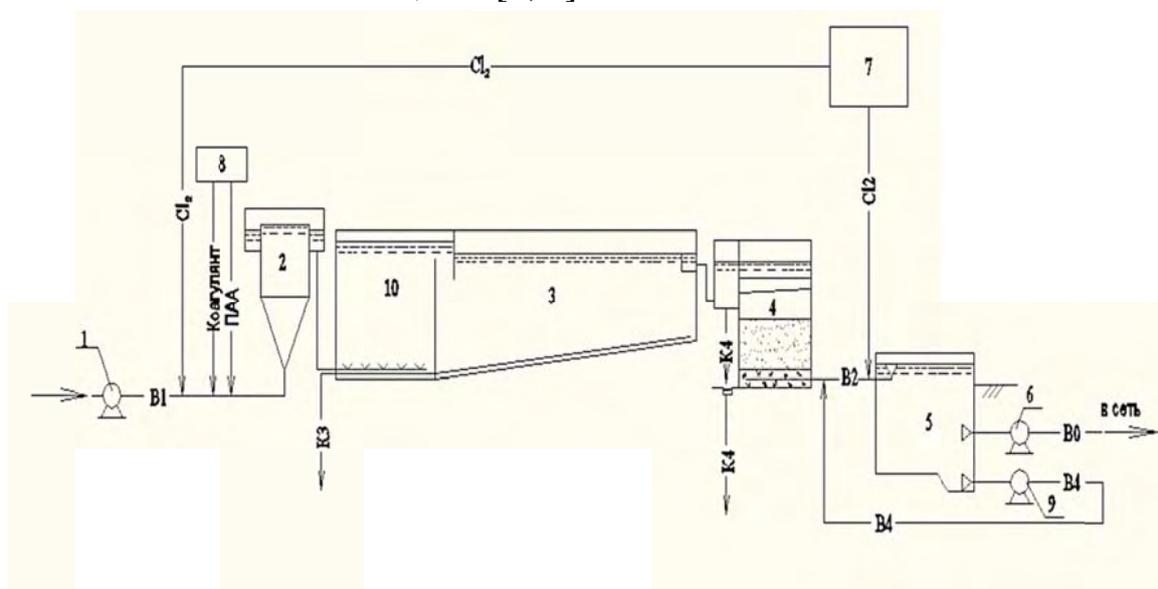


Рис. 1. Технологическая схема станций водоподготовки г. Тюмень

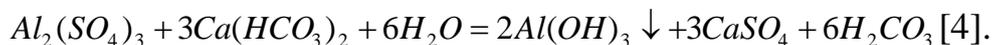
Сооружения: 1 – насос I-ого подъема; 2 – смеситель; 3 – горизонтальный отстойник; 4 – скорый фильтр; 5 – РЧВ; 6 – насос II-ого подъема; 7 – хлораторная; 8 – реагентное хозяйство; 9 – промывной насос; 10 – камера хлопьеобразования.

Технологические трубопроводы: B0 – подача воды в сеть; B1 – подача исходной воды; B2 – фильтрованной воды; B4 – подача промывной воды; K3 – сброс осадка из отстойника; K4 – отвод промывных вод; Cl₂ – хлорная вода

В практике очистки природных и сточных вод, как правило, используются коагулянты. Чаще всего, это соли, образованные слабым основанием и сильной кислотой, попадая в воду, подвергаются гидролизу с образованием труднорастворимых гидроокисей. Образующиеся хлопья гидроокисей адсорбируют частицы примесей из воды и выпадают вместе с ними в осадок. В нашей работе, мы использовали именно такие коагулянты: $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ и $Al_2(OH)_5Cl$ [3].

При внесении в воду сульфата алюминия происходит гидролиз по катиону. Поскольку $Al(OH)_3$ – амфотерная гидроокись, получить стабильный осадок, исходя из константы гидролиза, удастся при $pH = 6,5-7,5$. С целью получения наиболее устойчивого осадка применяют подщелачивание содой или известью.

Процесс нейтрализации водородных ионов за счет расходования бикарбонатной щелочности воды можно представить уравнением:



Преимущества использования сульфата алюминия: при увеличении $pH > 4,0-4,5$ выпадает хлопьевидный осадок гидрата окиси алюминия, весьма заметный в растворе и сигнализирующий о необходимости подкисления электролита; является доступным и экономичным.

Оксихлорид алюминия $Al(OH)_x \cdot Cl_y \cdot nH_2O$, другие названия – гидроксихлорид алюминия (по международной номенклатуре не патентованное название РАС). Три стадии коагуляции: ОХА – частично гидролизованный хлорид алюминия, попадая в воду, подвергается гидролизу по катиону; на второй стадии процесса коагуляции основная роль отводится адсорбции на коллоидных частицах гидроксидов алюминия; третья стадия коагуляции происходит в результате столкновения молекул гидроксидов алюминия между собой, коллоидных частиц примесей воды и результирующего укрупнения образовавшихся хлопьев за счет соединения их друг с другом.

Преимущества использования оксихлорида алюминия: стабильность процесса коагуляции, в том числе при низких температурах воды; не нужно подщелачивать с целью уменьшения концентрации H^+ ; обеспечение содержания остаточного алюминия менее 0,2 мг/л; при введении в воду практически не снижает щелочность и pH обрабатываемой воды [5].

Флокулянты на основе ПАА. Флокулянты – реагенты, способствующие коагуляции. Флокулянты с их зарядом и очень высокой молекулярной массой, адсорбируют дестабилизированные частицы и объединяют их вдоль полимерной цепи. В результате, на этапе флокуляции происходит образование более крупных хлопьев, что приводит к уплотнению осадка. Нами в работе были использованы флокулянты: Flopam – продукция компании SNFFloergerr; Praestol – продукция совместного российско-германского производства ЗАО «Компания «Москва-Штокхаузен-Пермь» (MSP). Оба эти флокулянта – органические, синтетические, высокомолекулярные соединения на основе полиакриламида.

Флокулянты Flopam и Praestol могут быть объединены в 3 категории: неионогенные; анионные; катионные. Неионогенные марки флокулянтов представляют собой технически чистый полиакриламид. Его вырабатывают путем сополимеризации моноакриламида и солей акриловой кислоты. Являясь амфо-

терным полиэлектролитом, ПАА способен диссоциировать в зависимости от рН среды, по кислотному и по основному типу:

в кислой среде



в щелочной среде



где R – углеводородная цепочка молекулы ПАА.

При значениях рН, соответствующих изоэлектрическому состоянию, молекулы ПАА, оставаясь в целом электронейтральными, содержат одновременно положительно заряженные и отрицательно заряженные ионогенные группы. В результате взаимодействия заряженных групп молекулы ПАА в нейтральной среде сворачиваются в клубок, захватывая коллоидные примеси, а в кислой и щелочной среде вытягиваются в цепочку, также захватывая коллоидные примеси.

Анионные марки флокулянтов являются сополимерами акриламида с возрастающими долями акрилата, придающими полимерам в водном растворе отрицательные заряды и тем самым анионный характер: за счет чего происходит диссоциация по основному типу, при диссоциации акрилата образуется частица с отрицательным зарядом (рис. 2).

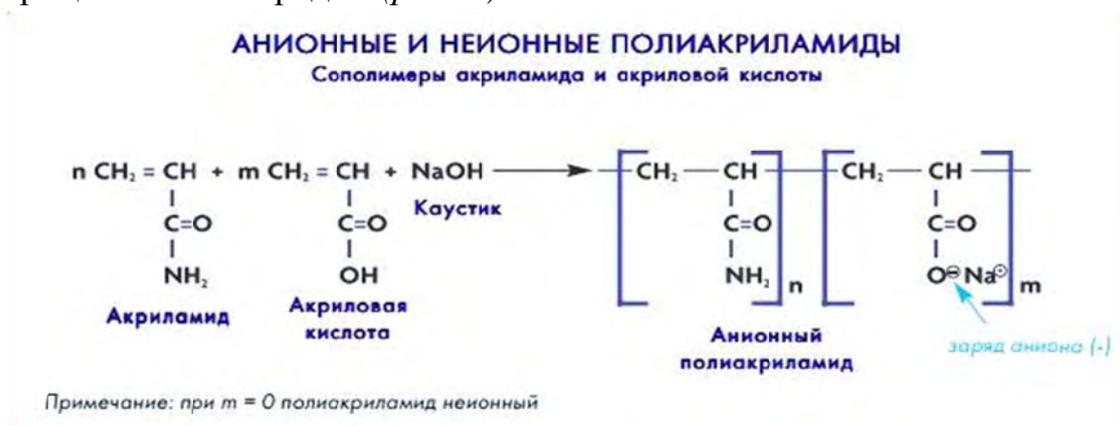


Рис. 2. Анионные и неионные полиакриламиды

Катионные марки флокулянтов являются сополимерами акриламида с возрастающими долями катионных сомономеров. Внесенные катионные группы обладают в водном растворе положительными зарядами [6].

В задачу исследования входило: выбор наиболее эффективных реагентов для обработки промывной воды и определение оптимальных доз в разные периоды года. Исследуемые реагенты: коагулянты – сернокислый алюминий (СА), оксихлорид алюминия (ОХА); флокулянты – полиакрилоамид (ПАА), праестол 650, флопам (FO414OSH фирма SNF France).

Лабораторные исследования. Для определения оптимальных доз реагентов исследуемую промывную воду разливали в 5 мерных цилиндра объемом

500 мл. Далее назначили дозы реагента для каждого цилиндра. По результатам отстаивания определяли мутность на приборах.

На графиках (рис. 3, 4, 5) продемонстрированы изменения физического показателя качества воды – мутности во времени.

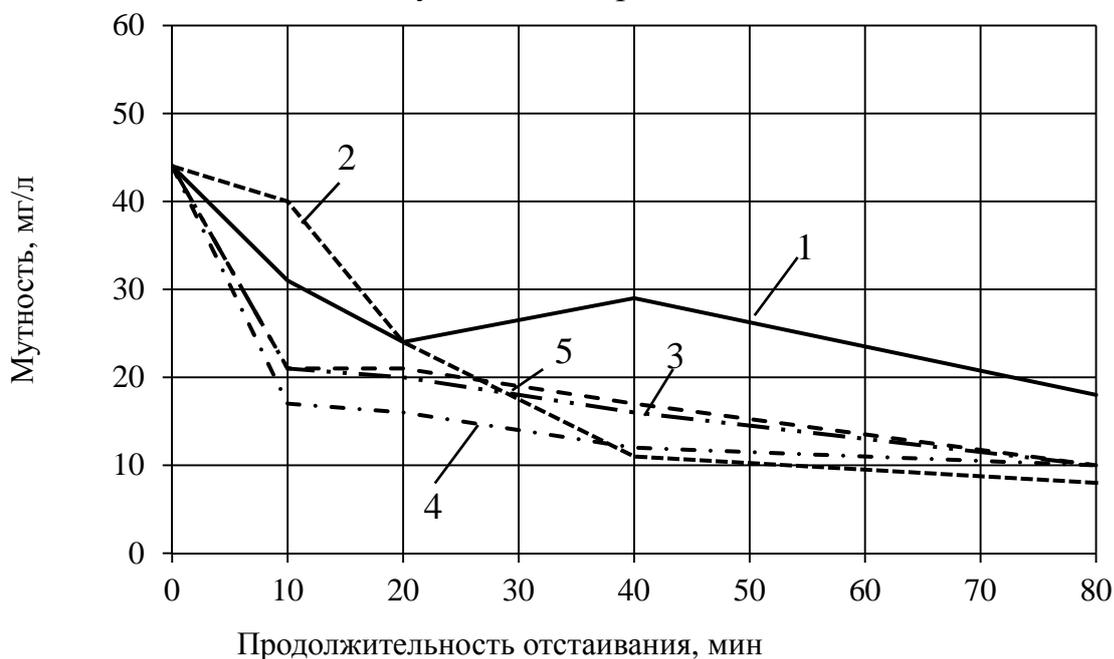


Рис. 3. Влияние доз смешанного коагулянта и FO4140SH на эффективность осветления промывной воды в зимний период (март, р. Тура) СА (12 мг/л)+ОХА (6 мг/л)+ FO4140SH: 1 – без реагентов; 2 – без флокулянта; 3 – доза FO4140SH 0,25 мг/л; 4 – доза FO4140SH 0,5 мг/л; 5 – доза FO4140SH 0,75 мг/л



Рис. 4. Влияние вида и дозы реагентов на эффективность осветления промывной воды в весенний период (май, р. Тура): 1 – без реагентов; 2 – СА (12 мг/л)+ОХА (6 мг/л); 3 – СА (12 мг/л)+ОХА (6 мг/л)+ПАА (0,5 мг/л); 4 – СА (12 мг/л)+ОХА (6 мг/л)+ПАА (1 мг/л); 5 – СА (12 мг/л)+ОХА (6 мг/л)+ПАА (1,5 мг/л)

В зимнее время наибольший эффект осаждения проявляет – Флопам (0,5 мг/л), а наименьший эффект – без добавления реагентов.

Весной же выгодным получается применение смеси реагентов – СА (12) + ОХА (6) + ПАА (1,5).

В летний период, предпочтение лучше отдать Праестолу в дозе 0,4 мг/л.

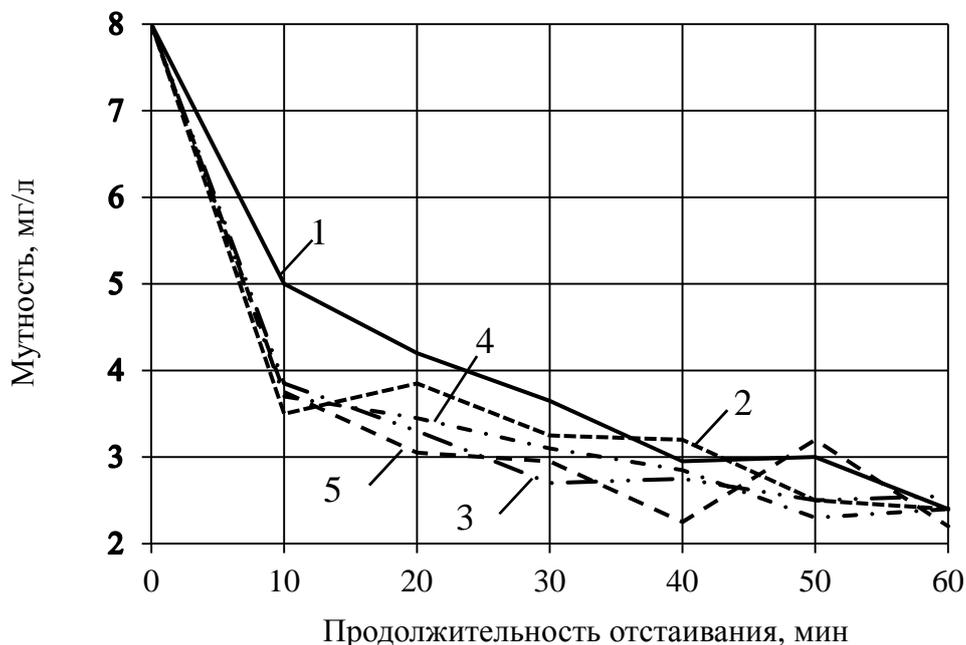


Рис. 5. Влияние вида и дозы реагентов на эффективность осветления промывной воды в летний период (июль, р. Тобол): 1 – без реагентов; 2 – Праестол 650 (0,2 мг/л); 3 – Праестол 650 (0,4 мг/л); 4 – Праестол 650 (0,6 мг/л); 5 – Праестол 650 (0,8 мг/л)

Выводы:

- для летнего периода лучшие результаты дает применение коагулянта с последующим введением флокулянтов, причем наиболее эффективными оказались дозы – Праестол (0,4 мг/л) и Флопам (0,4 мг/л);
- в зимний период – наибольшее снижение мутности было отмечено при обработке воды только смесью коагулянтов СА (12 мг/л) и ОХА(6 мг/л);
- в весенний период – смесью коагулянтов СА (12 мг/л)+ОХА(6 мг/л) с добавлением флокулянта ПАА(1,5 мг/л);
- введение в технологическую схему очистки промывных вод фильтров, позволит исключить сброс в водные объекты воды, содержащие загрязнения; сократить объемы воды, используемые для собственных нужд станции.

Библиографический список

1. Пазенко, Т. Я. Обработка промывных вод фильтров водоподготовки / Т. Я. Пазенко, А. Ф. Колова // Известия вузов. Строительство, 2010, № 9. – С. 65–68.
2. Коева, А. К. Обработка промывных вод станции водоподготовки города Курган на реке Тобол / С. В. Максимова, Г. С. Качалова // Современные наукоёмкие технологии, 2014. № 5. – С. 47–50.

3. Драгинский, В. Л. Особенности применения коагулянтов для очистки природных цветных вод / В. Л. Драгинский, Л. П. Алексеева // Водоснабжение и санитарная техника, 2008, № 1. – С. 9–15.

4. Ввозная, Н. Ф. Химия воды и микробиология. – М.: Высшая школа, 1979. – 344 с.

5. Драгинский, В. Л. Коагуляция в технологии очистки природных вод / В. Л. Драгинский, Л. П. Алексеева, С. В. Гетманцев. – М., 2005. – 576 с.

6. Водное хозяйство промышленных предприятий. Флокулянты. Т. (ч. 6): справочное издание. – М.: Теплотехник, 2008. – 256 с.

УДК 628.145.5

И. В. ЛАПШАКОВА, канд. техн. наук, доцент
кафедры водоснабжения и водоотведения;

В. Д. ЛАПШАКОВА, студент

РАСЧЕТ И МОДЕЛИРОВАНИЕ КАНАЛА ГРЕБНОГО СЛАЛОМА

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Россия, 450062, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1. Тел.: +7 (347) 228 22 11; эл. почта ugntu-vv@mail.ru.

Ключевые слова: канал гребного слалом, расход, уклон, нормальная глубина, критическая глубина, истечение из-под щита, гидравлический прыжок, свободная поверхность, водослив, гидравлическое моделирование, критерий Рейнольдса, критерий Фруда.

В статье представлены результаты расчета канала гребного слалом в г. Уфе и его модели.

Гребной слалом – дисциплина гребли на байдарках и каноэ, преодоление на скорость размеченной воротами дистанции: участка порожиистой реки или искусственной трассы.

Для проведения тренировок и соревнований используются искусственные слаломные каналы, конструкция которых обеспечивает гребцу максимальную безопасность, в отличие от природных бурных рек.

Модель соревновательного слаломного канала предполагает следующие параметры: длина не менее 250 и не более 400 метров, уклон 1–3%, средний расход воды 8–16 м³/сек, а количество ворот на трассе – 18–25.

В Калининском районе г. Уфы предполагается строительство канала гребного слалом. Проектируемый канал берет свое начало в искусственном гидротехническом сооружении (ГТС) незамерзающем водоеме – оз. Теплое, являющимся прудом-охладителем теплоэлектростанции, откуда вода самотеком поступает в р. Уфа.

Разность отметок уровней воды является определяющей в выборе уклона канала. Расчетная отметка уровня воды за период эксплуатации данного ГТС в соответствии с гидрологическими изысканиями составляет 88,65 м [1].

Анализ паводковых и меженных уровней воды в р. Уфа позволил принять расчетный уровень с 90% степенью обеспеченности равный 83,86 м [1].

Длина канала и размеры стартового и финишного бассейна определяется размерами отведенного под строительство участка. Так протяженность канала гребного слалома – 250 м, размеры стартового бассейна – 25x30, м², размеры финишного бассейна – 25x25, м². Материал русла канала – бетон.

Установлено, что канал с основанием 6 м, коэффициентом заложения откосов 0,5 будет обеспечивать глубину от 0,35 м до 0,62 м при пропуске расчетного расхода 9 м³/с. Уклоны, обеспечивающие данные глубины для разгонного и финишного участка равны 0,01, а для основного 0,015 (рис. 1, 2). Произведен поверочный расчет на пропуск расхода 5 м³/с в тренировочный период. Показано, что глубина при этом может уменьшиться до 0,24 м. Средние скорости движения воды меньше допустимых неразмывающих скоростей. Увеличение коэффициента шероховатости канала приводит к увеличению нормальной глубины [2].

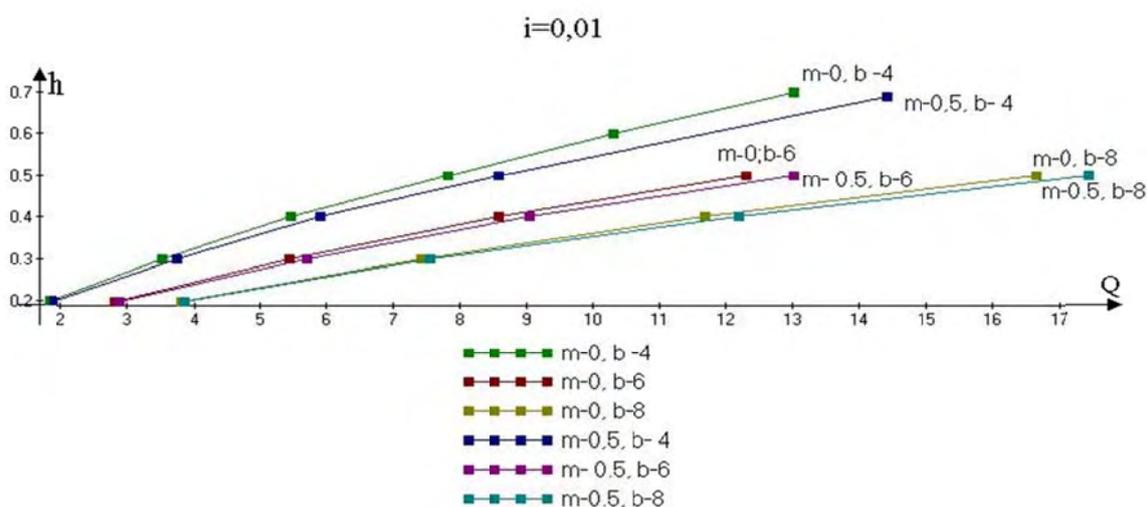


Рис. 1. Зависимость нормальной глубины от расхода при $i=0,01$

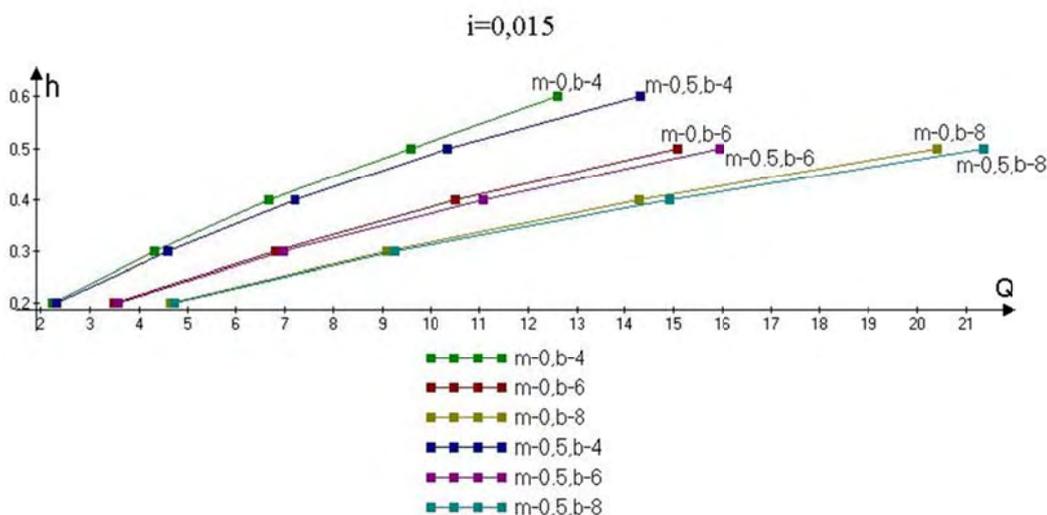


Рис. 2. Зависимость нормальной глубины от расхода при $i=0,015$
 Вода попадает в стартовый бассейн путём истечения из-под щита

При открытии затвора шириной $b=6$ м на высоту $a=1,2$ м обеспечивается пропуск расхода $9 \text{ м}^3/\text{с}$ [3], и озеро Теплое на время соревнований может при опорожнении с отметки 88,65 до 88,2 м обеспечить средний расход $9 \text{ м}^3/\text{с}$ без учета сброса воды ТЭЦ-2 (табл. 1).

Таблица 1

Зависимость расхода от степени открытия затвора

№ п/п	Уровень воды, м	a , высота отверстия, м	h_c , глубина в сжатом сечении, м	M	h_z	$\sqrt{2g(H_0-h_c)}$	Q , расход, $\text{м}^3/\text{с}$
1	87	0	0	-	-	-	-
2	87.25	0.25	0.16	0.2007214	1.158133	3.10493085	1.793098
3	87.5	0.5	0.32	0.3396823	1.122926	3.21413372	3.712324
4	87.6	0.6	0.384	0.3779738	1.112057	3.24710229	4.500484
5	87.75	0.75	0.48	0.4168828	1.100401	3.28209514	5.68623
6	88	1	0.64	0.4323229	1.095589	3.29643046	7.614754
7	88.2	1.2	0.768	0.4002075	1.105476	3.26690495	9.055861
8	88.3	1.3	0.832	0.3693273	1.114562	3.23953518	9.728324
9	88.5	1.5	0.96	0.2779219	1.13933	3.16372001	10.96229
10	88.65	1.65	1.056	0.1834284	1.162113	3.09234148	11.78646

Для того чтобы определить глубину воды в канале строится кривая свободной поверхности.

При сопряжении свободной поверхности стартовый бассейн – разгонный участок происходит переход от большей бытовой глубины $h_{01} = 1,2$ м к меньшей $h_{02} = 0,4$ м [4] (рис. 3).

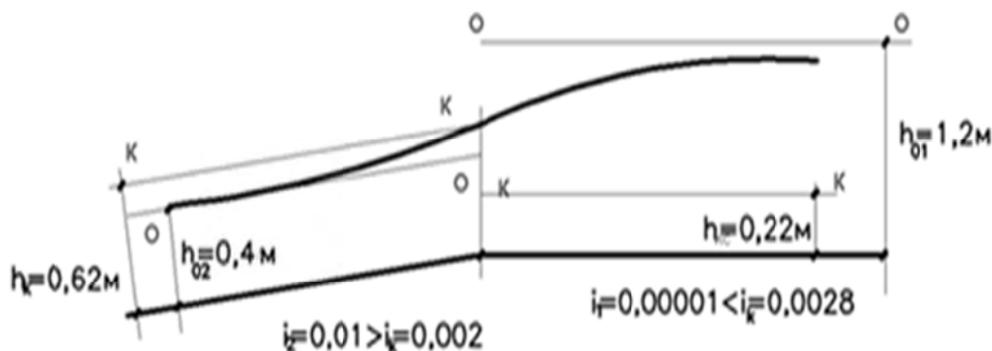


Рис. 3. Сопряжение свободной поверхности стартовый бассейн – разгонный участок

За разгонным следует основной участок, на котором уклон увеличивается до 0,015. Глубина продолжает падать до бытовой глубины 0,35 м.

Уклон нижележащего финишного участка меньше основного, поэтому кривая свободной поверхности возрастает до глубины 0,38 м (рис. 4).

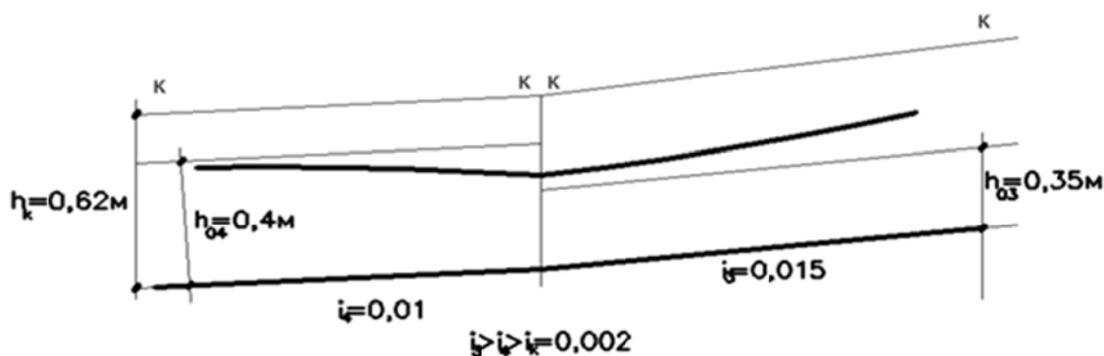


Рис. 4. Сопряжение свободной поверхности основной участок канала – финишный участок

Сопряжение финишного участка и финишного бассейна происходит в виде прыжка: от глубин меньше критических к глубинам больше критических [2] (рис. 5).

В финишном бассейне установится глубина 1,08 м.

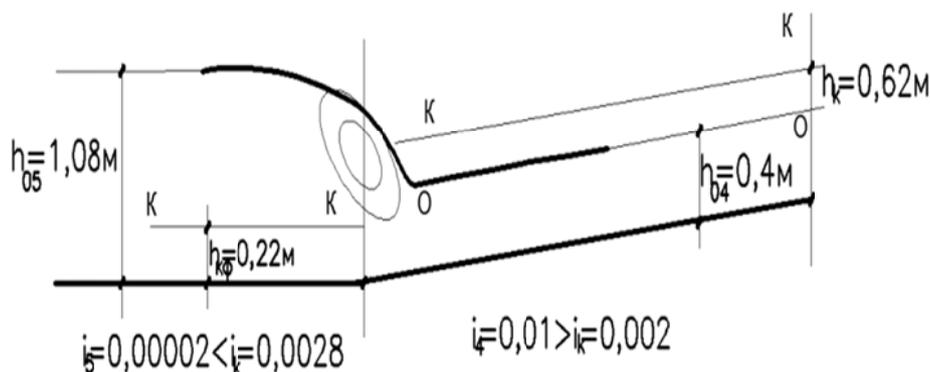


Рис. 5. Сопряжение свободной поверхности финишный участок – финишный бассейн

В р. Уфа вода из финишного бассейна попадает при истечении через водослив. Был произведен расчет очертаний водослива по Кригеру-Офицерову. Высота водослива составила 0,85 м при напоре 0,23 м.

Гребной канал с препятствиями, являясь сложным гидротехническим сооружением, не поддается точному расчёту. Поэтому для того, чтобы оценить качественные и количественные явления применяется принцип гидравлического моделирования.

В открытом русле жидкость движется под действием силы тяжести и трения. При равномерном движении сила тяжести уравнивается силами трения. В нашем случае при наличии большого количества препятствий имеем де-

ло с неравномерным движением, определяющими критериями являются критерии Рейнольдса Re и Фруда Fr [2].

Вычислив отношение числа Рейнольдса в натуре к допустимому на модели, можно найти максимальное уменьшение размеров модели. Для расхода $9 \text{ м}^3/\text{с}$, ширине канала 6 м и числе Рейнольдса, равном $10\,000$, линейный масштаб моделирования (α_L) составит 10 .

Определяем геометрические размеры модели канала глубина воды (h_m) и ширина в модели в 10 раз меньше. Уклон дна модели принимаем равным уклону дна в натуре ($i_m=i_n$), аналогично коэффициент откоса модели принимаем тот же, что и в натуре ($m_m=m_n$).

Средняя скорость (v_m) и расход (Q_m) в модели в соответствии с правилом Фруда составит:

$$v_m = \frac{v_n}{\sqrt{\alpha_L}}$$

$$Q_m = \frac{Q_n}{\sqrt{\alpha_L^5}}$$

Число Рейнольдса для потока в модели:

$$Re_m = \frac{v_m h_m}{\nu}$$

Необходимую шероховатость модели определяем исходя из равенства коэффициентов Шези ($C_m=C_n$) которая в результате преобразований будет равна

$$\varepsilon_m = \frac{\varepsilon_n}{\alpha_L} + \frac{0,004}{\sqrt{R_n i_n}} \left(\frac{1}{\alpha} - \sqrt{\alpha} \right)$$

Расчетные параметры модели гребного слалома представлены в табл. 2.

Таблица 2

Расчетные параметры гребного канала

	На- тура	Мо- дель	На- тура	Мо- дель	На- тура	Мо- дель	На- тура	Мо- дель
Уклон i	0,015		0,01		0,015		0,01	
Коэффициент заложения откосов m	0,5		0,5		0,5		0,5	
Гидравлический радиус, R , м	0,32		0,36		0,22		0,28	
Расход, Q , $\text{м}^3/\text{с}$	9	0,028 5	9	0,028 5	5	0,016	5	0,016
Глубина, h , м	0,35	0,035	0,4	0,04	0,24	0,024	0,3	0,03
Ширина, b , м	6	0,6	6	0,6	6	0,6	6	0,6
Скорость, v , м/с	4,17	1,31	3,63	1,15	3,4	1,08	2,72	0,85
Число Рейнольдса Re		45850		45960		25920		25500
Коэффициент Шези C	58		60		57		51	
Шероховатость ε	0,4	0,035	0,32	0,028	0,31	0,025	0,76	0,071

В натуре мы имеем дело с турбулентным режимом. Так как число Рейнольдса во всех случаях больше 2320, то и на модели будет обеспечен турбулентный режим.

Поверхность модели должна быть более гладкой, чтобы обеспечить соответствующий гидравлический режим. Принимаем поверхность модели из пластика с коэффициентом шероховатости 0,025.

Полученная скорость на модели составляет 0,85–1,31 м/с. Поэтому влиянием сил поверхностного натяжения можно пренебречь.

Единственный недостаток модели – малая глубина воды, что потребует более точных измерений.

Выводы:

– канал с основанием 6 м, коэффициентом заложения откосов 0,5 будет обеспечивать глубину от 0,35 м до 0,62 м при пропуске расчетного расхода 9 м³/с.

– уклоны, обеспечивающие данные глубины для разгонного и финишного участка равны 0,01, а для основного 0,015.

– произведен также поверочный расчет на пропуск расхода 5 м³/с. Показано, что глубина при этом может уменьшиться до 0,24 м.

– подобранные параметры модели гребного канала позволяют осуществлять работу при аналогичных натуральных гидравлических режимах.

Следующий этап проектирования – размещение препятствий и гидравлические испытания модели.

Библиографический список

1. Отчет об инженерно-гидрометеорологических изысканиях «Строительство канала гребного слалома в Калининском районе городского округа город Уфа Республики Башкортостан» (Том I, II).
2. Константинов И. М., Петров Н. А., Высоцкий Л. И. Гидравлика, гидрология, гидрометрия. Ч. 1, 2. – М.: Высшая школа, 1987. – 740 с.
3. Пособие по гидравлическим расчетам малых водопропускных сооружений / Под ред. Г. Я. Волченкова. – М.: Транспорт, 1992. – 204 с.
4. Киселев, П. Г. Справочник по гидравлическим расчетам. – М.: Энергия, 1972. – 157 с.

УДК 628.54 (075.8)

Ю. П. ЛЕДЯН, канд. тех. наук, доцент
кафедры кораблестроения и гидравлики;
Л. В. БЕССОЛОВА, старший преподаватель
кафедры водоснабжения и водоотведения

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ РАСТВОРЕНИЯ ФЛОКУЛЯНТОВ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ЧАСТИЦЫ ПОЛИМЕРА

Белорусский национальный технический университет, Республика Беларусь, 220013, г. Минск, пр. Независимости, д. 65; Тел.: +7 (37517) 292-76-77; эл. почта: hidroka@bntu.by.

ФГБУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7(3452) 43-45-35; эл. почта: kviv@tgasu.ru.

Ключевые слова: растворение, импеллер, флокулянт, твердые нерастворяемые частицы.

В статье приведен созданный новый способ эффективного растворения высокомолекулярного флокулянта, предназначенного для осаждения и очистки природных и сточных вод. Скорость растворения и эффективность действия приготовленного раствора повышается за счёт использования в процессе перемешивания и растворения порошкообразного полиакриламида и твёрдых нерастворимых частиц, оказывающих механическое воздействие на растворяемые частицы полиакриламида.

Качество растворов флокулянтов и скорость растворения исходного порошкообразного материала могут быть существенно повышены благодаря турбулизации суспензии, находящейся в ёмкости мешалки в результате изменения частоты вращения импеллера мешалки и его конструктивного исполнения [1–3]. Скорость растворения частиц флокулянта может быть существенно повышена также за счёт механического воздействия на растворяемые частицы непосредственно в процессе перемешивания суспензии флокулянта импеллером в мешалке. Такое механическое воздействие может быть осуществлено путём введения в пульпу кварцевых частиц, которые в воде практически нерастворимы.

Вследствие механического разрушения набухшей плёнки флокулянта, которая окружает его частицу в процессе её перемешивания в растворителе в ёмкости мешалки, скорость растворения флокулянта существенно возрастает. Скорость растворения флокулянта может быть значительно увеличена путём механического воздействия на растворяющиеся частицы флокулянта практически нерастворимых в воде частицах кварцевого песка.

Эти частицы целесообразно вводить в ёмкость мешалки одновременно с подачей в неё твёрдых частиц флокулянта. В качестве флокулянта наиболее часто используется полиакриламид (ПАА).

В соответствии с предположением о возможности ускорения процесса растворения и повышении качества готового раствора за счёт использования в процессе перемешивания твёрдых нерастворимых частиц разработан способ приготовления раствора флокулянта. В качестве нерастворимых частиц необходимо использовать частицы минерала, имеющего плотность, величина которой выше плотности ПАА. При этом частицы этого минерала должны иметь острые грани и шершавую поверхность. В качестве таких частиц целесообразнее всего использовать частицы кварцевого песка, которые могут быть многократно применены и могут постоянно находиться в ёмкости мешалки. Размеры нерастворимых частиц должны быть определены экспериментально.

Для обеспечения максимального механического воздействия твёрдых частиц на растворяемый флокулянт необходимо определить оптимальную частоту

вращения импеллера, которая обеспечила бы нахождение твёрдых нерастворимых частиц во взвешенном состоянии в пульпе, не вызывая при этом деструкции макромолекул флокулянта, которая приводит к снижению его флокулирующей способности.

В случае перемешивания пульпы при числе Рейнольдса $Re_{ц} = 0,7 \cdot 10^4$ и использовании нерастворимых частиц с $d = 0,8$ мм в воде они перемещаются практически по поверхности дна ёмкости и только лишь увеличение числа Рейнольдса до значения $Re_{ц} = 1,75 \cdot 10^4$ приводит к тому, что твёрдые нерастворяемые частицы распределяются равномерно по всему объёму пульпы. Увеличение числа Рейнольдса сверх указанного выше значения приводит к тому, что образующуюся вокруг вала импеллера воронка увеличивается в диаметре, в результате чего обнажаются лопасти импеллера и эффективность растворения существенно понижается.

В начальный момент перемешивания суспензии вязкость жидкой фазы практически соответствует вязкости технической воды и вследствие этого твёрдые нерастворимые частицы перемещаются в нижней части жидкой фазы, размещаясь в объёме, составляющем не более $1/3$ общего объёма жидкой фазы. Частицы же растворяемого ПАА распределяются равномерно по всему объёму жидкой фазы. Связано это с тем, что плотность полимера составляет $\rho = 1140 - 1170$ кг/м³, плотность же кварца составляет $\rho = 2650$ кг/м³, и при одинаковых размерах частиц сила тяжести, действующая на частицы кварца, в 2,26 – 2,34 больше силы тяжести, действующей на частицы полимера.

Кроме силы тяжести на все частицы, находящиеся в объёме пульпы, действуют ещё две силы: Архимедова сила и сила сопротивления трению. Архимедова сила и сила тяжести, действующие на твёрдые нерастворяемые частицы, в процессе перемешивания практически не изменяются.

Все же силы, действующие на растворяющуюся частицу флокулянта, по мере её растворения и уменьшения массы и объёма изменяются. Это относится и к весу, и к силе сопротивления, и к Архимедовой силе.

По мере перемешивания увеличивается сила сопротивления трению, что связано с постепенным увеличением вязкости раствора в результате растворения ПАА и увеличения вязкости раствора. Возрастание вязкости раствора приводит к увеличению количества частиц, располагающихся в верхних слоях жидкой фазы. Это относится и к твёрдым нерастворимым частицам, и к частично растворившимся частицам ПАА.

В результате проведенных исследований было установлено, что скорость флокуляции для растворов, приготовленных как традиционным способом, так и с использованием твёрдых нерастворимых частиц, зависит от числа Рейнольдса. Установлено, что скорость флокуляции достигает максимального значения

при растворении флокулянта в диапазоне чисел Рейнольдса $Re_{ц} = 1,3 \cdot 10^4 - 1,5 \cdot 10^4$. Это относится как к растворам, приготовленным с длительностью перемешивания $\tau = 60$ мин, так и с длительностью перемешивания $\tau = 120$ мин.

Установлено, что максимальная скорость флокуляции при перемешивании суспензии с числом Рейнольдса $Re_{ц} = 1,4 \cdot 10^4$ и длительностью растворения $\tau = 120$ мин составляет $V = 23, 27$ мм/с. В случае использования при растворении нерастворимых частиц при том же числе Рейнольдса и длительности перемешивания скорость флокуляции составляет $V = 31,45$ мм/с, т.е. на 31,42% выше, что представляет собой достаточно существенную разницу.

Для того чтобы исследовать, как влияет на качество раствора и на длительность процесса растворения крупность нерастворимых частиц рассматривалось растворение ПАА с использованием частиц крупностью 0,40 мм, 0,063 мм и 0,8 мм. Использовать частицы крупностью более 0,8 мм не имеет смысла, т.к. даже при числе Рейнольдса $Re_{ц} = 1,75 \cdot 10^4$ они перемещались по дну ёмкости, а увеличивать его сверх указанного значения невозможно вследствие резкого снижения эффективности растворения.

При числе Рейнольдса $Re_{ц} = 1,4 \cdot 10^4$, крупности нерастворимых частиц $d = 0,8$ мм и длительности растворения $\tau = 120$ мин наблюдается максимальная скорость растворения. При увеличении числа Рейнольдса до $Re_{ц} = 1,75 \cdot 10^4$ и длительности растворения $\tau = 120$ мин оптимальная крупность частиц составляет $d = 0,5$ мм. Увеличение размеров частиц приводит к снижению скорости флокуляции. Аналогичные зависимости обнаружены и при длительности перемешивания суспензии $\tau = 60$ мин.

На эффективность растворения большое влияние оказывает также соотношение компонентов в пульпе. Возрастание соотношения ПАА – твёрдые частицы от $C = 1,25 \cdot 10^{-2}$ до $C = 2,5 \cdot 10^{-2}$ увеличивает скорость флокуляции как для растворов, перемешивавшихся в течении $\tau = 60$ мин так и $\tau = 120$ мин, Увеличение соотношения компонентов приводит к снижению скорости флокуляции. Максимальная скорость флокуляции наблюдалась при $C = 3,0 \cdot 10^{-2} - 5,0 \cdot 10^{-2}$ и затем становилась вновь постепенно увеличивающейся при соотношении $C = 20,0 \cdot 10^{-2}$.

Исследование фракционного состава изучавшегося флокулянта Праестол 2500 показало, что максимальное содержание приходится на долю частиц крупностью $-1,0 + 0,63$ мм, которые составляют 48% общего количества частиц.

Анализ свойств растворов флокулянтов, приготовленных традиционным способом, и растворов, приготовленных разработанным способом с использованием нерастворимых частиц, позволяет сделать вывод, что использование твёрдых нерастворимых частиц крупностью до 0,80 мм в процессе перемешивания не только обеспечивает повышение эффективности действия приготовленного рас-

твора, но и обеспечивает максимальную скорость флокуляции, особенно в случае использования импеллера с перфорированными кромками лопастей.

Анализ экспериментальных данных, полученных в результате исследований, показывает, что совместное использование смеси растворимых частиц полиакриламида с твёрдыми нерастворимыми частицами при одновременном применении импеллера с разновеликими лопастями, кромки которых перфорированы, позволяет не менее чем в 1,95 раза повысить скорость флокуляции шлама, одновременно резко сократив энергоёмкость процесса перемешивания.

Одновременное применение разработанного способа растворения и конструкции импеллера позволяет сократить длительность перемешивания до $\tau = 25$ мин с $\tau = 120$ мин, применяемой при традиционном методе приготовления раствора, получив раствор более высокого качества. Аналогичные результаты могут быть получены при снижении расхода флокулянта с 2,1 г/кг шлама до 1,0 г/кг шлама, т.е. практически в 2 раза.

Библиографический список

1. Ледян, Ю. П., Лобанов, Ф. И., Хартан Ханс-Георг. Разработка технологического оборудования и процессов растворения флокулянтов Praestol, применяемых для сгущения глинистых шламов. – М.: Экватэк, 2004. – С. 780.
2. Ледян, Ю. П., Лобанов, Ф. И., Хартан Ханс-Георг. Современные подходы подбора флокулянтов Praestol для сгущения шламовых суспензий. – М.: Экватэк, 2004. – С. 782.
3. Ледян, Ю. П., Щербакова, М. К., Бовбель, А. П., Бутько, Е. А., Бессолова, Л. В. Исследование процесса растворения порошкообразного полиакриламида: сб. докл. XVI Междун. научно-практ. конф. – Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2014. – С. 127–132.

УДК 72.021

А. А. МЕЛЬНИКОВА, преподаватель кафедры
дизайна архитектурной среды,
член союза архитекторов России;
Е. А. УЛЬЯНОВА, ассистент кафедры
дизайна архитектурной среды

ВОЗМОЖНОСТИ ЦВЕТА В ПРОЕКТИРОВАНИИ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (982) 904 53 55; эл. почта: Ulyanova.91@inbox.ru.

Ключевые слова: цвет и архитектурная среда, влияние цвета, колористика архитектурной среды, цветовая гармонизация.

Цветовые решения, используемые в архитектурной среде, гораздо важнее и значимее, чем это может показаться на первый взгляд. Цвет является одним из мощных факторов, формирующих комфортную визуальную среду. Для того чтобы архитектурная среда была гармоничной и комфортной для человека, следует знать свойства цвета.

Важность цвета в архитектуре и вообще в искусстве неоднократно отмечалась деятелями науки и искусства, а современными учеными и психологами установлен факт прямого влияния цвета не только на формирование художественного вкуса, но и на психологическое состояние человека, его самочувствие, трудоспособность и активность, а также вегетативную нервную систему, которая отвечает за деятельность внутренних органов. В связи с этим чувство красоты и вообще вкус к цвету можно и необходимо воспитывать достойными примерами искусства и архитектурного зодчества, а также пользоваться свойствами цвета для гармонизации внутреннего пространства жилого дома, ландшафтов, и в целом архитектурной среды. Интересно, что использование широкой цветовой гаммы значительно обогащает визуальную среду и добавляет зрительных элементов, являющихся чаще всего частью общей информационной среды. Пример на *рис. 1*.

Общая идея колористики заключается в обогащении информационной среды, в формировании регионального (национального) характера. Цвет воспринимается каждым человеком по-разному, однако нельзя отрицать, что именно цвет способен определить и изменить наше эмоциональное состояние и настроение. Различают три вида воздействия цвета на человека: физическое, оптическое и эмоциональное. Эмоциональное воздействие цвета показано на *рис. 2*.

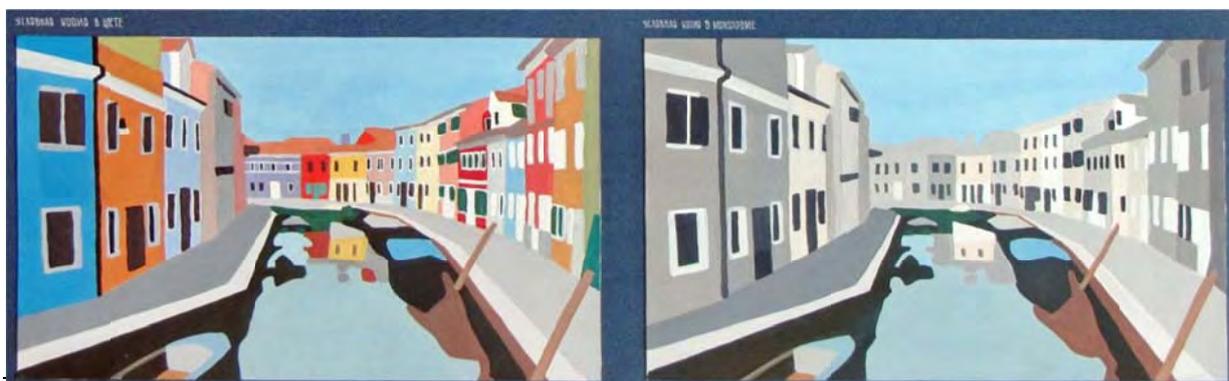


Рис. 1. Полихромный и монохромный вариант решения архитектурной среды. Часть работы студентов 3 курса кафедры «Дизайн архитектурной среды» по специальности «Проектирование городской среды» ТюмГАСУ на тему «Колористическая специфика»

Объективное воздействие цвета подтверждено экспериментальным путем и зависит от количества цвета, качества цвета, время воздействия, особенностей нервной системы, возраста, пола и других факторов. Непосредственным физиологическим действием на весь организм человека объясняются явления, вызываемые красным и синим цветами, в особенности при максимальной их насыщенности.



Рис. 2. Эмоциональное воздействие цвета. Часть работы студентов 3 курса кафедры «Дизайн архитектурной среды» по специальности «Проектирование городской среды» ТюмГАСУ на тему «Колористическая специфика»

Красный цвет возбуждает нервную систему, вызывает учащение дыхания и пульса и активизирует работу мускульной системы. Синий цвет оказывает тормозящее действие на нервную систему. Красный, желтый, оранжевые цвета являются цветами экстраверсии, т. е. импульса, обращенного наружу. Группа синего, фиолетового, зеленого, напротив, для пассивной интроверсии и импульсов, обращенных внутрь. Оранжевый и красный цвета, возбуждая попутно со зрительным и слуховой центр мозга, что вызывает кажущееся увеличение громкости шумов. Не лишено основания, что эти активные цвета часто называют «кричащими». Зеленый и синий, успокаивающие цвета, ослабляют возбуждение слухового центра, т. е. как бы ослабляют или компенсируют громкость шумов.

В настоящее время одним из важнейших критериев при оценке комфорта жилых домов является их взаимосвязь с природной средой. Это объясняется тем, что в системе каждодневных потребностей человека (биологических, психологических, социальных, трудовых, экономических и т. д.) выделяют потребности связанные с экологией восприятия среды обитания [2, с. 103]. Цветоэкология, как составная часть информационной экологии, обеспечивает взаимосвязь и гармонию естественной и искусственной макросреды, а также макросреды с микросредой, чтобы цвет служил всем людям и каждому человеку, обеспечивая необходимое информационное питание, комфорт и красоту [1, с. 61]. Таким образом, ставится задача регулирования цветового равновесия между природой и обществом, чтобы не причинять вреда ни первому, ни второму.

Формирование гармоничного цветового восприятия архитектурной среды будет наиболее эффективным, если учитывать следующие условия: природно-климатические условия региона, сложившуюся структуру города, исторически сложившуюся архитектурную полихромию, а также традиции и колористическую культуру региона, концепцию и образ конкретного проектируемого со-

оружения, анализ использования возможных цветовых гамм для создания наилучшего психологического климата и комфорта конкретно для каждой макро- или микросреды (общей градостроительной ситуации, ряда фасадов зданий, интерьеров общественных, жилых зданий, ландшафтов и т. д.).

Колористический предпроектный анализ и теоретические разработки в направлении цвета в архитектурной среде пока не всегда находят своё воплощение в рамках общей картины города.

Хотя многие понимают, что запоминающийся визуальный образ архитектурной среды – это результат визуального восприятия, формирующий впоследствии в сознании человека ее определенный эстетический и духовно-насыщенный образ. Необходимо отметить также присущее визуальному образу качество коллективности, отражающее общественное мнение, которое представляет собой состояние массового сознания в виде скрытого или явного отношения людей к событиям и фактам действительности [3, с. 79]. Любая среда обитания по средствам визуального и физического контакта оказывает большое влияние на формирование характера и эстетических вкусов населения, где эстетический вкус – неосознаваемые критерии предпочтения определенных эстетических чувств. Гармоничная архитектурная среда способна воспитать психически здорового и духовно богатого человека [4, с. 135]. Примеры использования цвета показаны на *рис. 3 (а, б)*.



Рис. 3. а – Большой Екатерининский дворец, г. Пушкин; б – Цветные зонтики на улицах Агеды, Португалия

Термином «цветовая гармония» называют приятное для глаза сочетание цветов, предполагающее определенную согласованность их между собой, пропорциональность. Между отдельными цветовыми пятнами существует тесная взаимосвязь: каждый отдельный цвет уравнивает или выявляет другой, а два цвета, взятые вместе, влияют на третий. Изменение одного цвета ведет к изменению восприятия всего образа в большей или меньшей степени, к улучшению или нарушению гармонии.

В последнее время в колористике усилился социально-психологический аспект цветовосприятия, выражаемый в языке цветов [5, с. 43]. В России, где проживает более 180 народов, где широчайший диапазон географических и климатических условий, изучение национальной колористической специфики и учет ее в архитектурном проектировании особенно необходим. В таком подходе к обоснованию цветовой стратегии остро нуждается градостроительство, особенно в экстремальных климатических условиях – на крайнем Севере, в Сибири. В ряду региональных факторов можно выделить две основные их группы – природные и социально-культурные. В природные характеристики входит: световой климат, состояние атмосферы, температурно-влажностной режим, колорит природного окружения, а также природные строительные материалы. Под социально-культурными предпосылками подразумевается: социально-экономические особенности региона, традиции и современные тенденции цветовой культуры народов, населяющих регион. Например, северные народы, живущие в не яркой цветовой гамме северной природы с особенностями светового дня, украшают жилища, одежды, предметы интерьера яркими цветными элементами. Каждая культура имеет свою систему цветовых символов, свой язык цвета. Быт северных народов показан на *рис. 4*.

Так, колористический анализ некоторых районов г. Тюмени говорит о том, что использование методов архитектурной колористики и предпроектного колористического анализа на первых этапах проектирования в исторических и новых районах города носит не системный характер и должного внимания этому вопросу не уделяется. Примеры колористических анализов по г. Тюмени показаны на *рис. 5*.



Рис. 4. Ямал. Быт северных народов

Таким образом, перед специалистами должны ставиться задачи колористическими решениями гармонизировать пространство, выявлять акценты не только формами, но и цветом, а также вести колористические решения параллельно с функциональным и объемно-планировочным решением. Для этого необходим анализ взаимодействия цвета и архитектуры в пространстве.



Рис. 5. Колористический анализ по городу Тюмень

Цвет в архитектуре выполняет ряд важнейших функций: он ориентирует человека в пространстве и во времени, придает значение отдельным компонентам среды, создает психофизиологический комфорт, формирует содержательное и эмоционально насыщенное городское пространство. Восприятие цвета человеком может быть нескольких типов: при ориентировочном восприятии – цветоформа выделяется из окружения, происходит распознавание с помощью цвета; при регламентирующем восприятии цвет может накладывать определенные ограничения на поведение, диктовать предпочтения, тогда он является носителем определенной социальной функции. Художественное же восприятие дает эмоционально-духовную оценку объекта и позволяет осмыслить его как символ, метафору. Так, например, в древнерусской традиции белый цвет считается символом чистоты и веры, красный красоты и радости, черный означает траур. Цвет активно участвует в нашей жизни и имеет сильное воздействие на человека, поэтому для повышения художественной и эстетической ценности архитектурной среды и повышение комфорта и здоровья жителей необходимо грамотно его использовать.

Библиографический список

1. Воробьев, Г., Иванова, Е. Колористика и экология // Колористика города (материалы Международного семинара). Т. II. – М., 1990. – С. 55-61.
2. Тетиор, А. Н. Архитектурно-строительная экология (Здоровые города). – М.: МГУП, 1995. – 446 с.
3. Переверзева, И. А. Исследование некоторых особенностей восприятия цвета в связи с задачей изучения эмоциональности // Проблемы дифференциальной психофизиологии. Т. 10. – М., 1981. – С. 78-83.
4. Алексеева, Т. Психологический подход в цветовом архитектурном моделировании // Колористика города (материалы Международного семинара). Т. II. – М., 1990. – С. 132-137.
5. Пэдхем, Ч. Восприятие Света и Цвета / Ч. Пэдхем, Ж. Сондерс. – М.: Наука, 1978. – 255 с.

А. Б. НАСРУЛИН, канд. геогр. наук, заведующий лабораторией Гидрометрии и метрологии Института ирригации и водных проблем
Ф. Ш. ШААЗИЗОВ, научный сотрудник

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ РЕК БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем при Ташкентском институте ирригации и мелиорации, 100000, Узбекистан, г. Ташкент, ул. Кары Ниязова, д. 39; Тел.: +7 (99871) 265-18-53; эл. почта: nasrulin@mail.ru.

Ключевые слова: бассейн Аральского моря, гидротехнические сооружения, система поддержки принятия решений, изменение климата.

На примере создания системы поддержки решений для высокогорных озер бассейна р. Сырдарья. Рассмотрено влияние глобального изменения климата на расходы вод р. Амударья.

Климатические условия имеют первостепенное практическое значение в ирригационном хозяйстве. Искусственное орошение является хозяйственной необходимостью лишь в известных климатических зонах, где среднее количество осадков оказывается недостаточным для обеспечения полного развития сельскохозяйственных растений. Что, в полной мере касается территории Узбекистана, которая находится в аридной зоне.

Как известно водные ресурсы Республики Узбекистан складываются из внешних водных ресурсов, поступающих по рекам из горных областей Таджикистана и Кыргызстана и ограниченных внутренних водных ресурсов формирующихся на территории республики. К внутренним водным ресурсам относятся воды озер на территории Узбекистана. К водным ресурсам не относятся запасы воды в водохранилищах на территории Узбекистана, поскольку из-за отсутствия водохранилищ с многолетним регулированием стока вода, находящаяся в них, это сток рек, перераспределенный внутри года, к внутренними водными ресурсами являются запасы воды в ледниках.

В настоящее время в республике построено 54 водохранилища в основном ирригационного назначения. Их полный проектный объем составляет 18, 867 км³, полезный – 14, 855 км³.

На территории Узбекистана в верховьях ряда рек Сурхандарья, Кашкадарья, в прошлом веке находились горные ледники в количестве 525 единиц, общей площадью оледенения в 154,2 км², то есть ледники, в основных малых форм, средняя площадь одного ледника было 0,293 км². В настоящее время по

данным Узгидромета происходит таяние этих ледников, большинство их потеряли более 60–70% своего объема[1].

Изменения водных ресурсов и гидрологических характеристик определяются согласно анализу Чуба В. Е. [1], двумя основными факторами – изменениями климата и хозяйственной деятельностью человека.

Результаты исследований [1–2] показали, что в рассмотренном диапазоне изменений климатических параметров на базе региональных климатических сценариев на ближайшие 20–30 лет не следует ожидать существенного изменения водных ресурсов. Однако при потеплении климата произойдет снижение средних за вегетационный период расходов воды. Возможные изменения стока этого периода оценивались в пределах естественной изменчивости: от +3... 10 до 2... 7% . Изменение годового стока основных рек Средней Азии – Амударьи и Сырдарьи при реализации различных сценариев изменения климата (на время удвоения концентрации углекислого газа в атмосфере) предполагает сокращение водных ресурсов. По оценкам, полученным на базе отдельных «жестких» климатических сценариев, ожидается сокращение водных ресурсов Сырдарьи на 30%, а Амударьи – на 40%..

Данные длиннопериодных наблюдений в регионе показывают, что происходящее глобальное потепление проявляется в среднеазиатском регионе в виде трендов некоторых компонентов гидрологического цикла: происходит увеличение слоя испарения, уменьшение снегонакопления и сокращение оледенения горных территорий. Наблюдается рост изменчивости гидрометеорологических рядов.

Отмеченные климатические факторы являются неблагоприятными для функционирования гидротехнических сооружений. Оценивая роль этих факторов в формировании и направленности почвенно-мелиоративных и гидрогеологических условий низовий Амударьи, отмечается следующее:

а) атмосферные осадки существенного значения для питания собственно грунтовых вод дельты Амударьи не имеют;

б) высокая испаряемость, свойственная климату дельты, при залегании грунтовых вод на глубине меньше 2,5–3,0 м обуславливает весьма значительный расход грунтовых вод на испарение и транспирацию растительным покровом;

в) температурный режим воздуха с резким понижением ее в невегетационный период приводит к промерзанию верхнего слоя почвы, что существенно влияет на условия питания грунтовых поливов. В летний период температура воздуха регулирует интенсивность процессов испарения и транспирацию, соответственно увеличивая или снижая расходную часть баланса грунтовых вод.

Согласно плану научно-исследовательских работ авторами был собран банк данных фондовых и литературных данных по гидрологии рек Узбекистана, материалы по расходам воды за разные периоды лет, а также сбору средне-

месячных данных (осадки, температуры воздуха) по различным климатическим характеристикам по метеостанциям, расположенным в зоне формирования стока. В первую очередь, был проведен анализ научных работ по влиянию климатических факторов на гидрологический и гидрохимический режим крупных рек Узбекистана. При анализе изменения водного режима р. Амударьи во времени и по длине реки рассмотрены следующие характеристики: а) изменение среднемесячных расходов воды за различные периоды лет: 1997–2000 гг.; 2001–2005 гг.; 2006–2012 гг.; б) зависимость осредненных среднемесячных расходов воды от осредненных среднемесячных уровней воды; в) зависимость среднемесячных расходов воды нижних створов от среднемесячных расходов воды верхних створов. Были составлены графики внутригодового расхода воды за различные периоды лет, включая и современное состояние.

Согласно построенным графикам, в верховьях р. Амударьи (г/п Атамырат-Керки) водность реки в периоды 2000–2003, 2004–2007, 2008–2012 уменьшилась по сравнению с периодами 1911–1917 гг. и 1935–1936 в 1,3–1,6 раза. Время прохождения половодья практически не изменилось, оно, как и раньше в среднем начинается в конце марте-апреле, а заканчивается в сентябре-начале октября.

Сельское и водное хозяйство Узбекистана в настоящее время находится в стадии коренного реформирования. Осуществляются большие работы по реструктуризации землеводопользования, внедряются правовые аспекты собственности, формируются рыночные структуры, а также реализации и сбыта с/х продукции. Численность населения Узбекистана превышает 30 млн человек и более 50% из них является сельское население. Здесь, из-за климатических условий более 90% всех сельскохозяйственных культур, выращивают только при орошении. Аграрный сектор обеспечивает почти 29% ВВП, 46% занятости населения. Поэтому стоит на сущий вопрос об использовании программно-технического обеспечения и географо-информационных систем для информирования о существующих проблемах на примере конкретных регионов и гидротехнических сооружений, чтобы проводить реконструкцию в первую очередь на тех объектах, где все возможные сроки амортизации подошли к концу. Здесь также большое значение имеет прогнозирование гидроэкологической ситуации, позволяющее определить среди объектов наиболее слабые звенья.

Впервые комплексная методика гидроэкологического мониторинга бассейна Аральского моря была предложена в 1995 году [3]. Позже данная методика была подробно проработана в Институте исследования систем окружающей среды Оснабрюкского университета в 2001 г. [4], и доработана в 2006 г. с учетом влияния на гидротехнические сооружения [5–9].

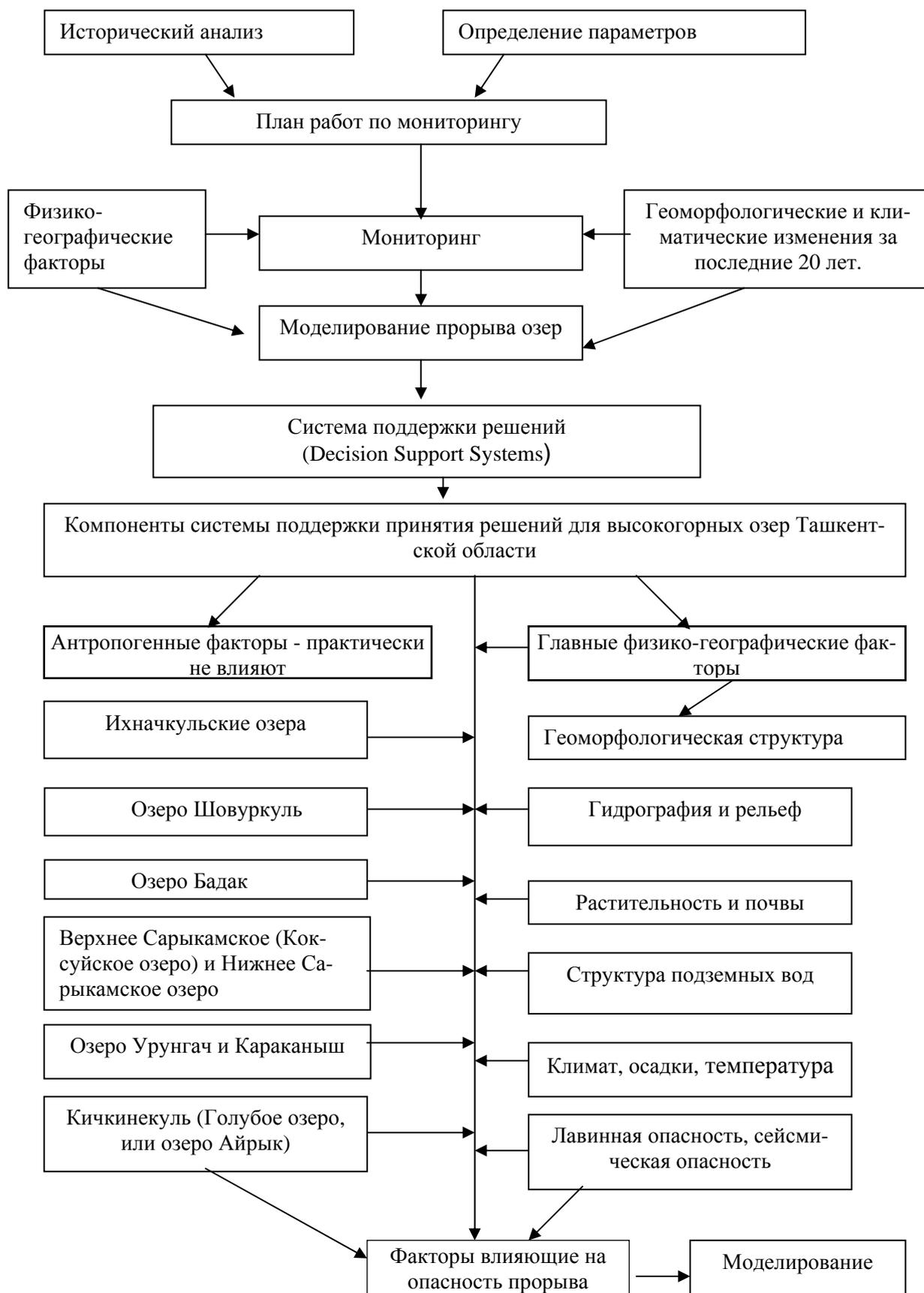


Рис. 1. Блок-схема последовательности плана работ и главные компоненты для развития системы поддержки принятия решений (Decision Support systems) для высокогорных озер Ташкентской области

Разрабатываемая в институте НИИИВП при ТИИИМ с 2012 по 2014 гг. методика позволяет на основе усовершенствованной модели расчета определять зоны затопления и определять зоны безопасной застройки прибрежных зон высокогорных рек и тем самым выбирать наиболее эффективные архитектурно-планировочные решения населённых пунктов. И на основе модели расчета прорывной волны разработать обобщенную компьютеризированную систему поддержки принятия решений по предупреждению и выявлению опасных зон затоплений, для целей безопасной застройки прибрежных территорий долин рек с применением ГИС технологий.

Данная система поддержки принятия решений является очень необходимым инструментом и ориентирована, прежде всего, для руководящих и ответственных лиц министерств и ведомств, занимающихся планированием застроек и освоения прибрежных территорий бассейнов высокогорных рек, посредством которого можно будет выбирать наиболее оптимальные варианты освоения прибрежных безопасных территорий и выбирать наиболее эффективные архитектурно-планировочные решения населённых пунктов.

Например для анализа опасности прорыва высокогорных озер были выбраны следующие высокогорные озера Ташкентской области: Ихначкульские озера; Шовуркуль; Бадак; Верхнее Сарыкамское (Коксуйское); Урунгах; Караканыш; Нижнее Сарыкамское; Кичкинекуль (Голубое озеро, или озеро Айрык).

Модуль (блок, подпрограмма) части реки описывает с одной стороны экологические связи между рекой и окружающей средой и с другой стороны риск от переполнения дамб. Одно из различий к модулю, что главный сток воды моделируется. Что очень важно для условий Узбекистана. Данную методику использовали для создания систем поддержки принятия решений для высокогорных озер Ташкентской области (*рис. 1*).

Библиографический список

1. Чуб, В. Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Узбекистан. – Ташкент: Узгидромет, НИГМИ, «VORIS-NASHRIYOT», 2007.
2. Агальцева, Н. А., Пак, А. В. Подход к оценке влияния климатических изменений по сценариям на водообеспеченность и водопотребление // Последствия изменения климата в Узбекистане, вопросы адаптации. Бюллетень № 7. – Ташкент, 2008. – С. 10–14.
3. Насрулин, А. Б. Опыт комплексного подхода к изучению качества воды в р. Амударье // Водосбережение в условиях дефицита водных ресурсов. – Ташкент: САНИИРИ. – 1995. – С. 71–73.
4. Nasrulin, H. Lieth. Elaboration of Systems Hydroecological Monitoring of Aral Sea Basin // M. Matthies, H. Malchow & J. Kriz (eds.) Integrative Systems Approaches to Natural and Social Dynamics. Springer-Verlag Berlin, ISBN 3-540-41292-1, appr. August 2001. – P. 249–261.
5. Махмудов, Э. Д., Шаазизов, Ф. Ш., Насрулин, А. Б. Опыт использования ГИС-технологий при разработке критериев безопасной эксплуатации особо крупных гидротехнических сооружений Республики Узбекистан // Республиканская научно-практ. конференция

«Развитие водного хозяйства и мелиорации республики Узбекистан в период перехода к рыночной экономики»: Сб. науч. докл. – Ташкент, 2006. – С. 95-96.

6. Насрулин, А. Б. Методика гидроэкологического мониторинга при создании информационных блоков системы поддержки решений для управления водными ресурсами бассейна реки Амударья / Сборник научных трудов «К 80-летию САНИИРИ им. В.Д. Журина» 1925–2005. – Ташкент, 2006. – С. 334–341.

7. Nasrulin, A. B., Shaazizov, F. Sh., Lieth, H. Computer supported system for the risk assessment and action recommendation for the water objects Uzbekistan based on the databank already developed / International conference on Biosaline agriculture and High salinity tolerance / The first international symposium on Sabkha management / Tunis, 3–8 November 2006, Tunisia. – P. 72.

8. Nasrulin, A. Computer supported system for Hydroecological and Hydraulic engineering monitoring of delta revier Amudarya on the basis of GIS technologies // In: Proceedings of INTERNATIONAL CONFERENCE: Water in the Anthropocene – Challenges for Science and Governance. Indicators, Thresholds and Uncertainties of the Global Water System. 21–24 May 2013 Bonn, Germany. – P. 1136.

9. Насрулин, А. Б., Шаазизов, Ф. Ш. Опыт разработки системы поддержки принятия решений на базе ГИС-технологий на примере высокогорных прорывоопасных озер Ташкентской области с учетом геологической ситуации // Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития геологической отрасли республики Узбекистан: Мат. междунаучно-техн. конф. – Ташкент: «ГП «НИИМР», 2013. – С. 433–435.

УДК 556

А. В. ПАНФИЛОВ, канд. арх., доцент,
заведующий кафедрой архитектуры и дизайна

МОБИЛЬНЫЕ ГОРОДА НА ВОДЕ ИЛИ ВОДНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ КАК ПУТЬ К РЕОСВОЕНИЮ ПЛАНЕТЫ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (3452) 43-14-62; эл. почта: archi-zoom@mail.ru.

Ключевые слова: мобильная архитектура, жилище на воде, мобильное жилище, кластерное жилище, жилая ячейка кластерного типа, самоадаптивное жилище.

В статье рассматриваются вопросы, связанные с возможностью применения водной среды, как возможного варианта дальнейшего пути расселения человечества и освоения просторов нашей планеты. При этом одним из наиболее перспективных видов для этого является мобильное жилище, обладающее свойствами интерактивности и интеллектуальной адаптации.

Современная действительность все чаще ставит перед нами вопросы, связанные с возможной перспективой будущего человечества – это вопросы этического, политического, философского и иных планов. Но все они меркнут перед вопросом о месте жизни самого человека. Именно человека, как единичного – нулевого и изначального элемента нашего мира. В большей степени этот вопрос начинает подниматься в контексте футурологических прогнозов развития экосистемы нашей родной планеты. Так и мы, не уходя в бесплотные мечты о заселении далеких планет, должны видеть возможный ресурс нашей Земли –

водную поверхность. По нынешним меркам это практически бесконечный ресурс для человечества – 70.8% от всей поверхности Земного шара, а если учитывать только заселенные и эксплуатируемые территории, то и гораздо больше. При этом значительная часть этой (водной) поверхности уже готова для заселения и не требует технической подготовки для ее использования, не говоря уже о ресурсах водных глубин.

Первые попытки человечества обосноваться на воде были предприняты в доисторические времена. Это и знаменитые террамары бронзового века, расположенные на Севере Италии, и поселения прибрежных территорий Юго-Восточной Азии и Индокитая, и легендарный корабль «Сиракузия» который, согласно легенде построил Архимед для царя Гиерона. Не будем забывать и такие яркие примеры как Венеция и Спина – города, практически вырванные из водной глади и ставшие провозвестниками освоения «новой территории проживания».

Однако наиболее обширные разработки относятся ни к этим давним временам, а к нашему настоящему: это и разработки архитекторов-футурологов Ионы Фридмана, Полья Меймона, Кензо Танге, группы «7» и ARCHIGRAM [1]. Каждый из них по-своему стремился осмыслить открывающуюся перед ним возможность свободного развития. Какие прекрасные возможности открывали проекты Большого Токио, вплетающегося в ткань залива, или плавающие города Диокиадиса! По данному пути пошли многие современные архитекторы, ищущие вдохновение в бескрайней голубой глади океана: города-мосты, города-платформы (*рис. 1*), города-айзберги, города-поплавки (*рис. 2*), города-буйки и прочие «плавучие миры» множатся в проектах современных архитекторов и футурологов в огромном количестве [4]. В этот ряд отдельной строкой следует внести и появляющиеся проекты реосвоения законсервированных или заброшенных морских военных фортов или нефте-газо-буровых платформ. Большая часть из них располагается в нейтральных водах, что создает определенные привлекательные условия для возрождения идей абсолютной свободы и независимости «пиратских республик».

Другим направлением развития концепции обживания мирового океана является создание плавучих городов и поселений на базе морских судов. Вернее сказать, превращение и гипертрофирование самой идеи морского судна в некоего современного Левиафана, горделиво бороздящего волны. Среди ряда подобных проектов следует выделить особо грандиозные, такие как проект плавучего отеля «Four Seasons» или корабля-города «Freedom Ship» рассчитанного на 100.000 пассажиров не считая команды и обслуживающего персонала [5, 6]. Появление и усиленная разработка проектов жилища, способного существовать и передвигаться в водной среде, является своеобразным отражением изменяющейся экологической ситуации в глобальных масштабах. Усиление

парникового эффекта и следующее за ним повышение уровня мирового океана диктует свои условия для поиска новых мест проживания. В связи с этим, а так же с имеющейся возможностью водных судов иметь большую грузоподъемность и практическую неограниченность размеров, появляются проекты подобные «Freedom Ship» и «Four Seasons» (рис. 3). Подобного рода дома-корабли и города-корабли могут стать своеобразным «Ноевым ковчегом» нового поколения, призванным спасти человечество.

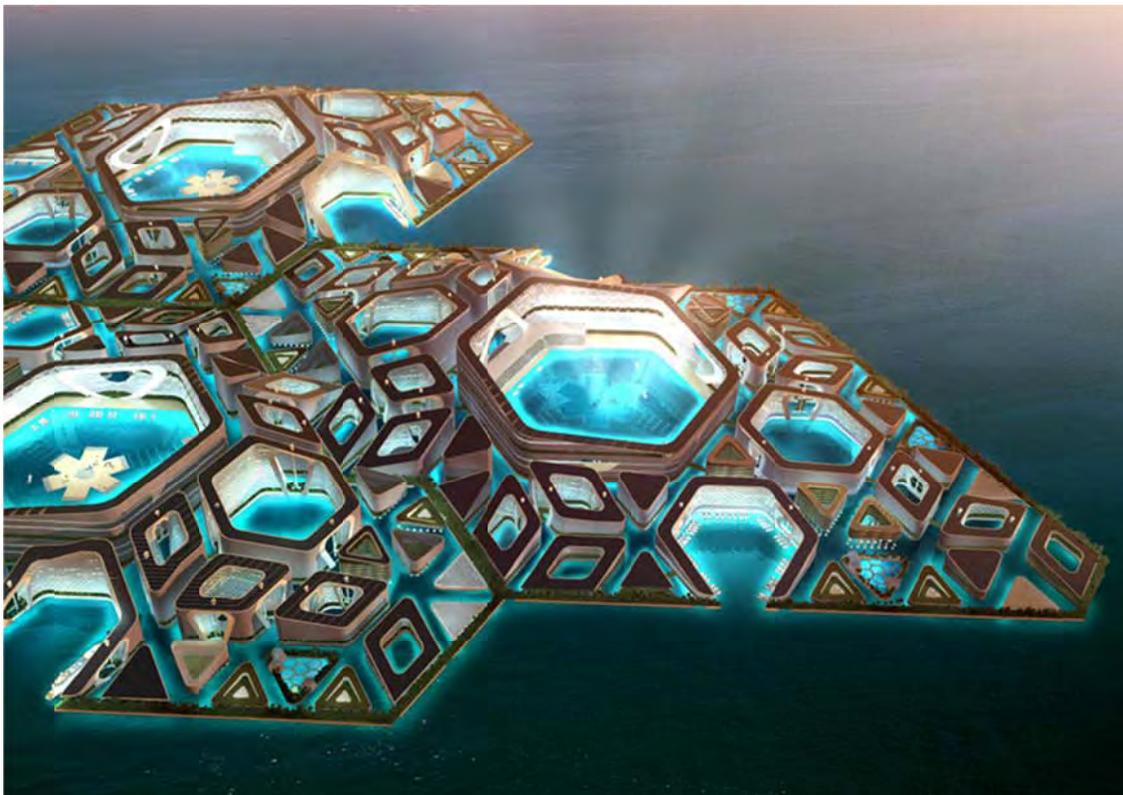


Рис. 1. Плавающий город Эко Атлантис (AT Design)

Однако наиболее перспективным направлением является создание универсальных систем кластерного типа, совмещающих в себе все достоинства корабля и свободных для перемещения в пространстве мобильной жилой ячейки. При этом видится, что корабль – «матка» служит лишь в качестве временной системы размещения или базовой станции, выполняющей функции инженерно-технического обслуживания и так же имеет свободу перемещения. Таким образом, образуется система «движения в движении в движении» (данную цепочку можно продолжать бесконечно) так показательно описывающая наш суетный мир.

Данная система описана в работе Жака Фреско «Проект Венера»: *«Множество городов могут быть построены как полностью автономные системы, наподобие круизного корабля, оборудованного для 6-ти месячного плавания. В них будут жилые помещения, театры, парки, зоны отдыха, центры развлечений, здравоохранения, образовательные учреждения... и все необходимые условия и удобства для полноценной жизни. Все элементы в таких городах будут*

максимально автономны и самодостаточны, насколько позволят условия. Со временем станет возможным конструировать целые города в необходимом человеку месте из стандартизированных и подготовленных заранее модулей, изготовленных на автоматизированных заводах. Этот метод обладает гибкостью проектирования. Модули законченных городов заменяемы. Города будут выглядеть по-разному, в зависимости от цели их создания. Каждый город уникален. В отличие от современных неприспособленных к изменениям сооружений, новые города будут обладать функциями эволюционирующих организмов, в отличие от статичных нынешних сооружений, поскольку их структура будет подразумевать постоянное развитие» [7, с. 36].

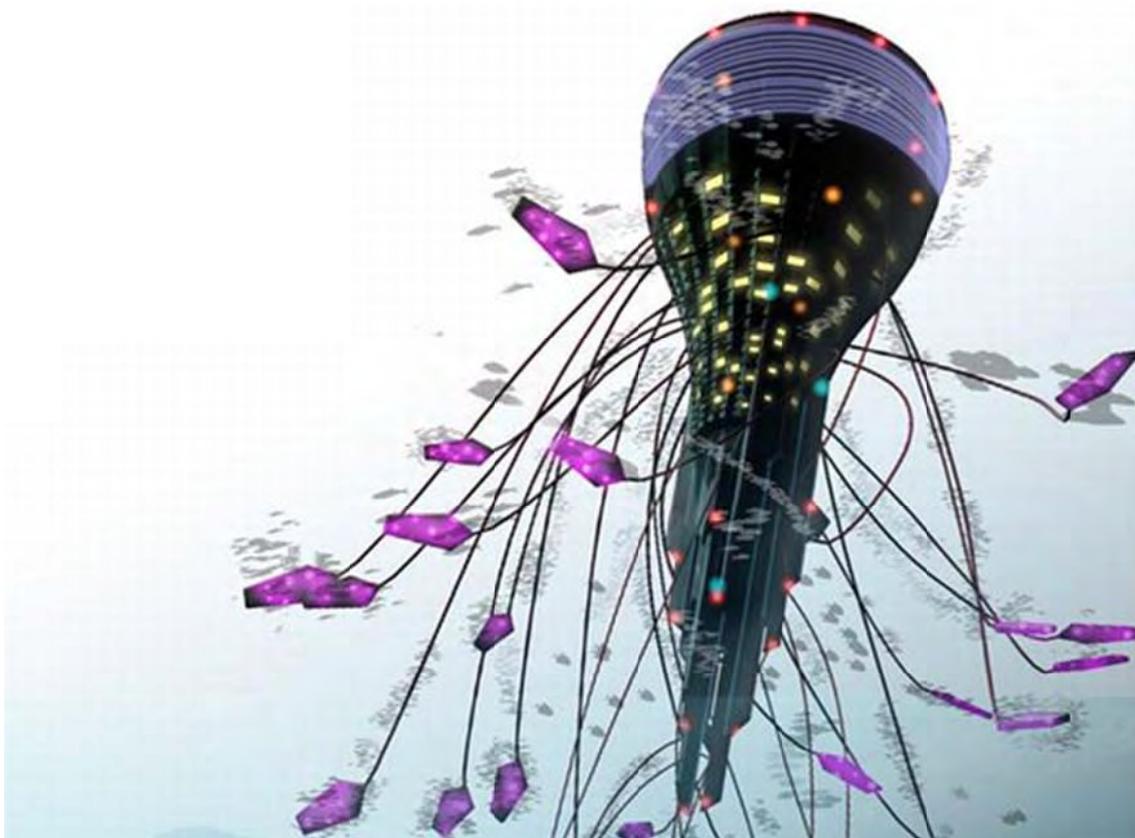


Рис. 2. Дом-поплавок «The NO2+scraper»

Сама же мобильная жилая ячейка кластерного типа (рис. 4), основанная на принципах интеллектуальной самоадаптации и интерактивной связи, станет тем самым изначальным нуль-элементом, который будет создавать необходимые условия для проживания человека [3]. Основным отличительным признаком данного проекта является его абсолютная открытость для постоянной адаптации к изменяющимся условиям, достигаемая за счет применения системы функциональных ячеек открытого типа, допускающих возможность замены/удаления/добавления отдельных ячеек по принципу «Hot Swap» [2].



Рис. 3. «Freedom Ship»



Рис. 4. Мобильная жилая ячейка кластерного типа (наземный вариант)

В структуре данного проекта заложены многие принципы мобильной архитектуры в том ее понимании, что мобильность – это не только возможность перемещения, это и изменяемость, и адаптируемость, и встроенный в каждый

дом искусственный интеллект, и многие другие функции, способствующие интеграции человека в меняющийся мир.

Человечество, переходя в новый постиндустриальный мир, теряет необходимость в постоянной привязке к определенной точке на Земле, оно постепенно расселяется по всей поверхности планеты и первый шаг в этом направлении будет сделан именно по воде.

Уже в современную технологическую эпоху компьютерные и информационные технологии формируют новый уклад общества и его социально-профессиональную структуру населения, диктующую уже на уровне отдельной личности новый образ жизни и ценностные ориентиры. Новый образ жизни и глобализированная структура населения способствуют становлению и развитию новых социально-функциональных форм, типов и структуры жилища. Одновременно с этим, информационные технологии качественно меняют как технологии строительства и производственно-технологическое оборудование, необходимое для создания и поддержания жизни, так и сами эти материалы и системы. Применяемые совместно для создания жилища, они непосредственно влияют и на формы и планировочную структуру самого жилища, преобразовывая его элементы и формируя новый образ жизни, новые потребности и отношения, и новые культурные установки и нормы

Архитектура новой эпохи будет зиждиться на концепции дополнения понятия «мобильность» элементами интерактивной архитектуры для создания некоего ответного интерфейса взаимодействия в системе «дом-природа-человек», позволяющей оперативно реагировать на внешние/внутренние «раздражители» становясь адаптируемой, а позднее и самоадаптивной системой.

Человечество, в своем стремлении подчинить себе окружающую среду, все чаще приходит к пониманию своей беспомощности перед нею. В итоге единственное, что может противопоставить ей человек – это либо создать свое жилище, как адаптированное к внешней среде, так и удовлетворяющее всем потребностям человека; либо уйти, переместив свое жилище в иное место. Однако человеку не свойственно отказываться от своих начинаний, особенно тех которые дают ему возможность идти дальше. Возможно, именно это и делает человека – человеком. И он идет вперед, создает свой барьер перед миром, свой дом и преносит его туда, где он ему нужен сегодня, сейчас.

Сегодня наше общество постепенно начинает двигаться в своем миропонимании из индустриальной эпохи с его высокоплотной многоэтажной застройкой микрорайонов, редко когда приспособленной для нормальной жизни человека, к новой архитектуре – архитектуре информационного сообщества. Такая новая архитектура будет напрямую связана с той детерриториальностью, к которой и движется современное общество, в котором появится возможность

жить и работать в совершенно разных уголках планеты. Новая архитектура будет характеризоваться экологичностью, малой этажностью, сомасштабной человеку, но, в первую очередь, она станет мобильной и интерактивно-адаптивной, отражая в себе все те чаяния и, пусть даже сиюминутные, желания человека, воплощая его мечту о собственном идеальном доме, обеспечивая возможность вырваться из круговерти коллективного общежития и прийти, наконец, к подлинному индивидуальному жилищу. Постепенно, с развитием технологий интерактивной самоадаптивности и систем AI, насыщающих человеческое жилище мы сможем говорить о возможности жилища **самостоятельно** формировать свою структуру (а возможно и ограниченную зону окружающего пространства) под потребности человека.

В конце концов, может оказаться, что современный мир – это соединение реального и виртуального. Везде – вымысел, везде – вымышленные истории. Общество, завязано на «открытых» сценариях, например таких, которые можно увидеть в «мыльных операх», где все постоянно меняется, как вода. Поэтому сегодня невозможно ничего предсказать. Мы можем только реагировать на этот «расплывчатый» мир.

Библиографический список

1. Велев, П. Города будущего. Пер. с болгарского / П. Велев. – М.: Стройиздат, 1985. – 160 с.
2. Панфилов, А. В. Кластерное мобильное жилище. / А. В. Панфилов // Сборник научных трудов SWorld. – Выпуск 4(37). – Т. 18. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2014. – 88 с. – С. 12–18.
3. Панфилов, А. В. Эволюция, особенности развития и классификационные основы формирования мобильного жилища для временного пребывания / А. В. Панфилов // Электронный журнал АМІТ-№ 4 (17), 2011. (№ гос. регистрации 0421100089): [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://marhi.ru/AMIT/2011/4kvart11/panfilov/panfilov.pdf>, свободный. – Загол. с экрана.
4. Романова, А. Ю. Новые направления в концептуальном проектировании «городов будущего» в XXI веке / А.Ю. Романова // Электронный журнал АМІТ, № 4 (29), 2014. (№ гос. регистрации 0421100089): [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.marhi.ru/AMIT/2014/4kvart14/romanova/romanova.pdf>, свободный. – Загол. с экрана.
5. Болонкин, А. Плавающие города, острова и страны: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0804/0804.0754.pdf>, свободный. – Загол. с экрана.
6. Freedom Ship: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://freedomship.com>, свободный. – Загол. с экрана.
7. Фреско, Ж, Мидовз Р. Проектируя Будущее / Ж. Фреско, Р. Мидовз. – Проект Венера, Венус, США, 2007. – 76 с.

Л. А. ПИМНЕВА, д-р хим. наук, профессор,
зав. кафедрой общей и специальной химии,
М. Н. КОРОЛЕВА, магистрант ТюмГУ

ИЗВЛЕЧЕНИЕ КАТИОНОВ МАРГАНЦА И НИКЕЛЯ ПРИРОДНЫМ СОРБЕНТОМ ИЗ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (345) 246-15-33, эл. почта: l.pimneva@mail.ru.

Ключевые слова: монтмориллонит, марганец, никель, катионы, сорбция, глубина извлечения.

В статье представлены результаты исследования сорбции катионов марганца и никеля из нитратных растворов на монтмориллоните Кыштырлинского месторождения поселка Винзили Тюменского района. Получены количественные характеристики процесса сорбции катионов. Оценена глубина извлечения катионов марганца и никеля из монтмориллонита.

Для выделения марганца и никеля из сточных вод различных промышленных предприятий широко применяются сорбционные методы, позволяющие повторно использовать очищенную воду в замкнутых системах водного хозяйства предприятий [1, 3].

Процесс сорбции ионов марганца и никеля из растворов заключается в поглощении, как ионов металлов, так и молекул воды. Молекулы воды при этом составляют конкуренцию ионам металлов, а также происходит конкуренция двух видов межмолекулярных взаимодействий: гидратация ионов металлов и взаимодействие ионов с сорбентом [2]. Гидратная оболочка препятствует сорбции ионов вследствие уменьшения электрического взаимодействия. Ион гидратируется тем сильнее, чем больше его ионный потенциал [4].

Цель данной работы – исследование сорбционной способности по отношению к катионам марганца и никеля на природном сорбенте – монтмориллоните.

В работе исследовали природный сорбент – монтмориллонит, глинистый минерал Кыштырлинского месторождения из п. Винзили Тюменского района. Монтмориллонит (ММТ) использовали в виде тонкомолотого порошка. Сорбционные свойства ММТ определяли статическим методом. Сорбент массой 1 г помещали в колбу вместительностью 100 мл и заливали 50 мл модельного раствора. Модельные растворы готовили методом разбавления раствора нитратов марганца и никеля с концентрациями катионов от 0,01 ммоль/мл до 0,12 ммоль/мл. Смесь перемешивали в течение 1 ч и оставили до установления равновесия на 7 суток. Затем отфильтровали растворы и определяли концентрация ионов комплексометрическим методом [5]. Значение величины рН раствора контролировали с помощью рН-метра «Анион» (Россия).

Сорбционные свойства монтмориллонита определяли по изотермам сорбции, характеризующим зависимость сорбционной способности исследуемого сорбента от концентрации в растворе сорбируемого компонента при постоянной температуре. Количественно сорбция (Γ) определяется избытком вещества на границе фаз по сравнению с равновесным количеством данного вещества в растворе. Сравнивая значения исходной концентрации иона в растворе с остаточной концентрацией ионов металла после контакта раствора с сорбентом, можно сделать вывод об сорбционной способности данного иона на исследуемом сорбенте и свойствах самого сорбента [3,8]. Экспериментально величину удельной сорбции ионов марганца и никеля вычисляли по уравнению:

$$\Gamma = \frac{(C_{\text{исх.}} - C_{\text{равн.}}) \cdot V_{\text{р-ра}}}{m_{\text{сорбента}}}, \quad (1)$$

где $C_{\text{исх.}}$ – исходная концентрация ионов марганца и никеля в растворе, ммоль/мл; $C_{\text{равн.}}$ – равновесная концентрация ионов марганца и никеля, ммоль/мл; $V_{\text{р-ра}}$ – объем раствора, мл; $m_{\text{сорбента}}$ – масса сорбента (ММТ), г.

Полученные данные обрабатывали с использованием критерия Стьюдента. Значения заданной доверительной вероятности, $\alpha = 0,95$. Общее число определений, $n = 4$ [1,7].

По экспериментальным данным рассчитана сорбция Γ ионов марганца и никеля из растворов нитрата марганца и никеля на монтмориллоните с разной исходной концентрацией, и построены изотермы сорбции (рис. 1).

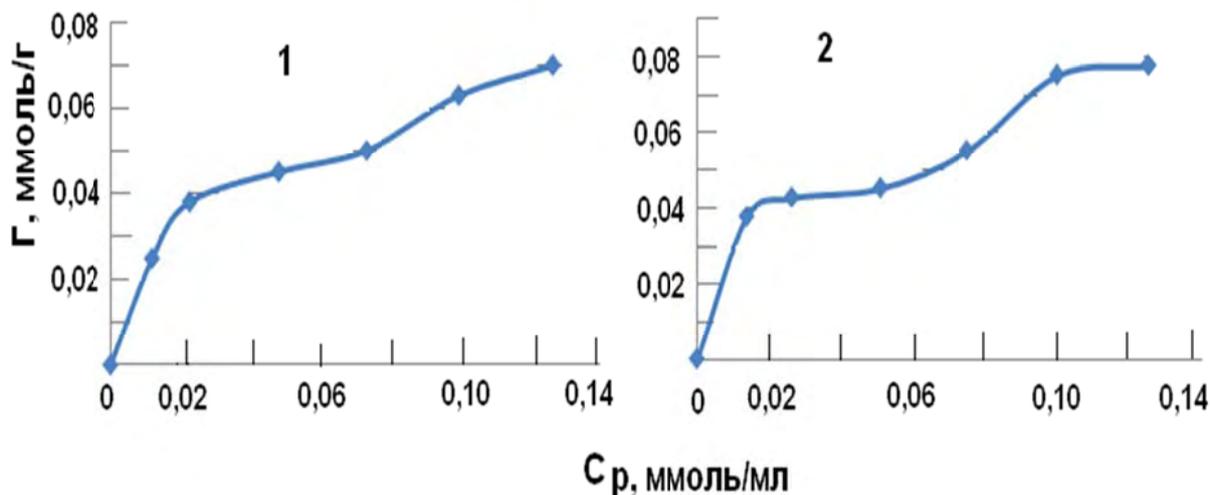
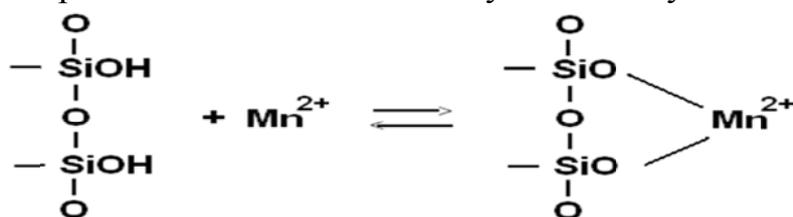


Рис. 1. Изотерма сорбции ионов марганца (1) и никеля (2) на монтмориллоните в зависимости от концентрации исходного раствора

С повышением концентрации ионов в растворе в растворе удельная сорбция возрастает, но в области концентрации 0,047 (для марганца) и 0,051 (для никеля) ммоль/мл наблюдается перегиб, что указывает либо на изменение механизма сорбции, либо на наличие в сорбентах двух различных энергетически

или пространственно доступных активных центров. На первой ступени сорбции ионов предельное значение ее не достигается и выше отмеченной концентрации сорбция проходит одновременно на различных активных центрах. На первой ступени сорбция проходит по ионообменному механизму по схеме:



На это указывает снижение величины рН в равновесном растворе с повышением его концентрации (рис. 2).

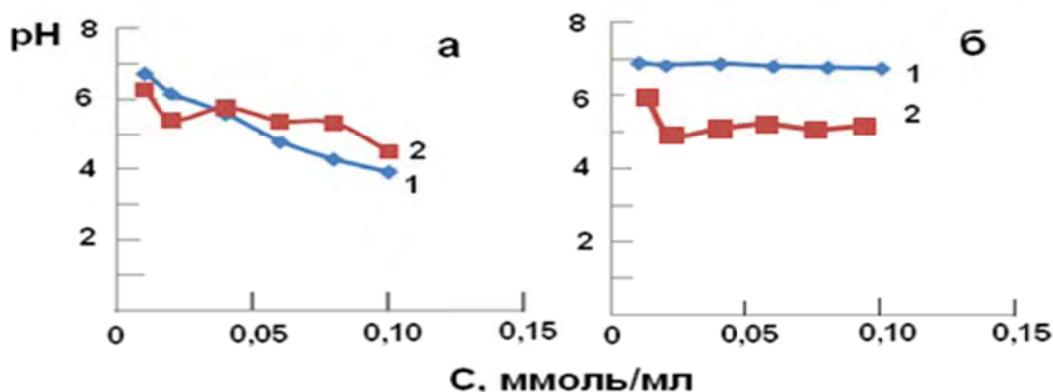


Рис. 2. Зависимость рН от концентрации исходного (1) и равновесного (2) растворов марганца (а) и никеля (б)

Сорбция ионов марганца и никеля на второй ступени также проходит по ионообменному механизму, но на менее доступных активных центрах, находящихся в участках сорбента с более высокой степенью дисперсности.

Изотермы, полученные при сорбции ионов марганца и никеля на монтмориллоните имеют вид для сорбента со смешанной структурой [6]. Нижнюю выпуклую часть таких изотерм связывают с наличием в сорбенте микро- и макропор. Монтмориллонит относят к сорбентам с мезопористой структурой.

Степень очистки растворов определяли по формуле (2):

$$\alpha = \frac{(C_{\text{исх.}} - C_{\text{равн.}})}{C_{\text{исх.}}} \cdot 100 (\%) \quad (2)$$

где $C_{\text{исх.}}$ – исходная концентрация ионов марганца и никеля в растворе, мг/л; $C_{\text{равн.}}$ – равновесная концентрация ионов марганца и никеля в растворах после процесса сорбции, мг/л.

На рис. 3 представлены кривые изменения степени извлечения катионов марганца и никеля. Как видно из кривых степень извлечения катионов с увеличением концентрации исходного раствора уменьшается. С увеличением концентрации исходного раствора ионная сила растворов увеличивается, а активность катионов

марганца и никеля уменьшается, следовательно, свободных ионов Mn^{2+} и Ni^{2+} в растворе становится меньше, поэтому степень адсорбции ионов должна уменьшаться.

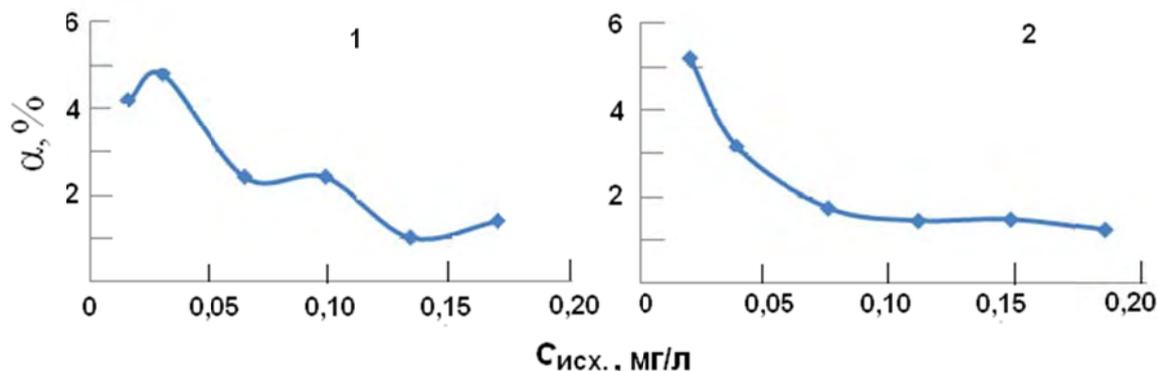


Рис. 3. Изменение степени извлечения катионов марганца (1) и никеля (2) в зависимости от концентрации исходного раствора.

Таким образом, исследуемый сорбент по величине емкости близок к синтетическим органическим ионообменникам, что позволяет предложить использование данных сорбентов для очистки воды от других, в том числе токсичных, тяжелых металлов.

Библиографический список

1. Аширов, А. Ионообменная очистка сточных вод, растворов и газов. – М.: Химия, 1983. – 295 с.
2. Воюцкий, С. С. Курс коллоидной химии. – М.: Химия, 1975. – 512 с.
3. Калюкова, Е. Н. Адсорбция катионов марганца и железа природными сорбентами. / Е. Н. Калюкова, В. Т. Письменко, Н. Н. Иванская // Ж. Сорбционные и хроматографические процессы. – 2010. – Т. 10. – Вып. 2. – С. 194–200.
4. Калюкова, Е. Н. Адсорбционные свойства некоторых природных сорбентов по отношению к катионам хрома (III) / Е.Н. Калюкова, Н. Н. Иванская // Ж. Сорбционные и хроматографические процессы. – 2011. – Т. 11. – Вып. 4. – С. 496–501.
5. Лурье, Ю. Ю. Аналитическая химия промышл. сточных вод. – М.: Химия, 1984. – 448 с.
6. Смирнов, А. Д. Сорбционная очистка воды. – Л.: Химия, 1982. – 168 с.
- 7.4. Урбах, В. Ю. Математическая статистика для биологов и медиков. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 323 с.
8. Тарасевич, Ю. И. Природные сорбенты в процессах очистки воды / Ю. И. Тарасевич. – Киев: Наукова думка, 1981. – 207 с.

УДК 556

**S. ROSSETTI,
T. BISIANI**

SEA ORGAN & GREETING TO THE SUN. ZADAR: AN ARCHITECTURAL EXPERIENCE «IN BETWEEN»

Università degli Studi di Trieste, Trieste, Italy; эл. почта: archi-zoom@mail.ru.

Key words: technology, contemporary spaces, re-interpret, sea waves, solar energy, composition, visionary projects, social relations, ecologic needs, ludic, sound, vision, Sea Organ, Greeting to the Sun.

Sea Organ and Greeting to the Sun are two projects developed by Nikola Bašić in Zadar (Croatia). His research is finding a new way to promote the inactive and marginal space of the historic core of the city and change its urban identity. The project transforms the site in an essential place of everyday life, a key point where people can meet, socialize and relax. We should not become victims of the unlimited possibilities of technology; we can use it in a project of contemporary architecture. The architect re-interpret human living needs and uses of space, but also does it by finding a satisfactory relation with nature. Sometimes the effort produces unexpected results like a visionary project. This public urban space is playful and essentially and it works with the waves of the sea and the solar energy producing a stage enlivened from the sounds, the sights and the images. This project works on the boundary between the land and the water, but also between concreteness and emotional, and it translates the matters of the measure and of the architectural form in the language of the music and of the rhythm, generated from the natural elements.

Premises. The topic presently inquired is the possibility of supplying new answers to man's priorities as to the use of space and to the rising need for a more balanced relationship with space and nature.

Starting from such consideration Goran Rako, curator of the Croatian Pavilion at the 11th International Architecture Exhibition, has been introducing the projects recently carried out by architect Nikola Bašić for Zadar seashore. An overall assertion of modernity arises from these projects as to the means employed, thus highlighting architecture research as striving to outline new ways of building more suitable for present times.

It is to be noted that similar researches have been haunted the Croatian scene since many years through experimental movements inquiring the role of architecture – the main exponents being, among others, Penezic & Rogina [1].

Introduction. Public space thus shaped connotes a playful and immaterial reading which is able to make the site extraordinarily effective.

The project is based on natural elements as sea waves and solar energy. These elements are integrated to a technological apparatus in order to generate settings, sceneries and new spaces made up of sounds and images, ultimately giving new meaning and value to the site. Zadar, an Adriatic town rich in itself in historic heritage, has been further enriched by polarizing elements, though of a different kind [2].

It is through such specific action that it has been possible to turn that place, formerly unfrequented and located at the borders of the town core, into a lively site, into an aggregating point, into a crucial place to urban identity, as well as an attractive tourist spot able to re-launch and increase the value of the city.

Sea Organ & Greeting to the Sun are the evocative names of the two projects developed by architect Nikola Bašić, located along Zadar seaside and achieved between 2004 and 2008.

Sea and solar energy are the players bringing to life what could be defined as a nerve centre in urban identity.

Immaterial dimension – Alfred Hitchcock. Even though this area of the town in front of the sea has been since short time ago scarcely frequented and considered as pe-

ripheral, it's worth quoting the words through which Alfred Hitchcock has been describing one of Zadar's most peculiar traits: In 1964, from the room 204 of Hotel Zagreb, thus he described the view on the seaside offered by the city: "The settings of the sun in Zadar has left incredible strong impacts that have not faded to this day. As a huge and perfectly placed symbol that dips into the sea, the Zadar sunset is a magnificent scene that has outlived time. Distinguished globe-trotters travel writers bear witness, thousands of postcards of the setting of the sun from the Zadar waterfront give proof: the most beautiful sunset in the world can be seen and experienced in Zadar." (*Photo 1*)



Photo 1. Sunset in Zadar, (Ph. T. Bisiani)

Hitchcock is referring to aspects, so to speak, which are immaterial and nonetheless touching the viewer's sensitivity and soul. It's on these aspects that Bašić has worked, attaining something going further the bare valorisation and restoration of urban margins.

Both the projects developed for the seaside are able to combine the projectual dimension with scientific, technological, poetic aspects, also with an eye to the economic and urbanistic outcome and to the social dynamics that such actions set off [3].

The site. Zadar is a town on the Croatian coast with an ancient urban history, it's the fifth city in the country, having the most dynamic economy. Located in the middle of the Dalmatian coast, it has the ambition of being one of the leading centres from the point of view of tourism, thanks to the presence of a historic and archaeological heritage and to the quality of its natural surroundings.

The centre of the town is located on a peninsula that has been adapted to host the big cruise ships and allow the disembark of tourists in the very heart of the town.

In is in such a context that the action of re-qualification by architect Nikola Bašić takes place. The first project for this site involves the implanting along the sea promenade of an attractive staircase near the quay. The staircase produces melodious sounds originating from the energy of waves, thus offering alternative paths along the shoreline and inviting to rest or go down to the sea (*Photo 2*).



Photo 2. Benches and promenade, (Ph. S. Rossetti)

In conceiving and planning such a renovation, the architect is not a bare technician but a composer who's able by means of complex tools to act on human nature [4]. As to the organization of the work, the project team included the architect and three consultants, one for acoustics, one for hydraulics and one for music.

After being presented to Zadar harbour and city authorities in 2004, the project became a “case study” worth to invest on, until reaching in 2005 its achievement.

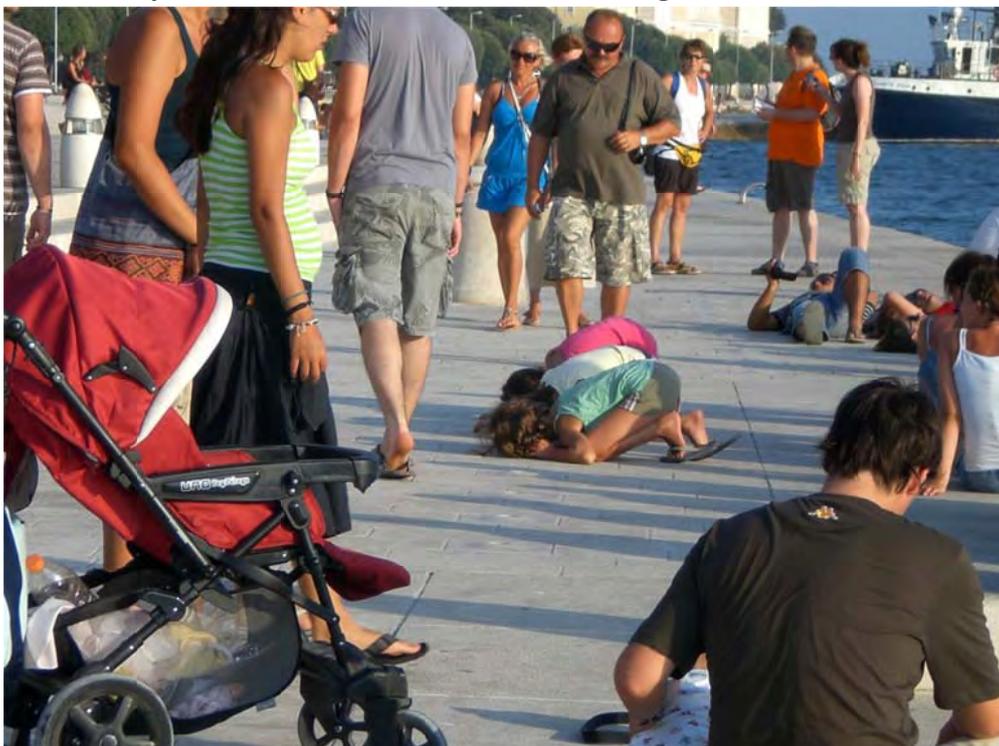


Photo 3. Stair promenade with Sea Organ, (Ph. S. Rossetti)

After that, the second project entitled “Greeting to the Sun” began to be outlined. Here the technological aspect is much more prevailing, yet the premises to the idea are the same in dealing again with the project as the valorisation of natural resources on the site [5].

This project completes the pier-head of the peninsula, where ships dock, connecting not only physically to the previous project. Actually, the two projects operate in synergy according to the different hours of the day (*Photo 3*).

Sea Organ (2005). It’s a staircase realized in stone descending to the sea and located close to the new quay; its stands as a sort of musical score played by water. (*Photo 4*).



Photo 4. Staircy promenade with Sea Organ, detail (Ph. S. Rossetti)

It develops on 70 meters and into 7 sections, each of 10 meters, while at the bottom 35 plastic tubes are installed as partially immersed under water. The compression caused by the water contained in the tubes owing to the movement of the waves forces water to go up along them, compressing the air and producing sound. These are in fact 7 tunes played into 5 tones, the ones required in the Dalmatian tradition of Plainchant.

The sound thus generated emanates in the environment through the holes positioned inside the stone stairs. The peculiar melody generated by the Organ Sea is a sequence of tuned sounds which are the result of a precise study and calculation of the pressure exercised by water, of the diameter, length and number of the tubes obtained under the stairs [6].

Yet there is a uncontrollable factor: the movement of the waves determined by water, wind and ships may produce a potentially infinite and unexpected concert played by nature [7].

The sea organ evokes the stories of the old people inhabiting the coast and telling of subterranean tunnels – today broken down – connecting different spots to the surface.

(Photo 5). From such net, peculiar sounds emanated presumably produced by the wind and and comparable to chants.

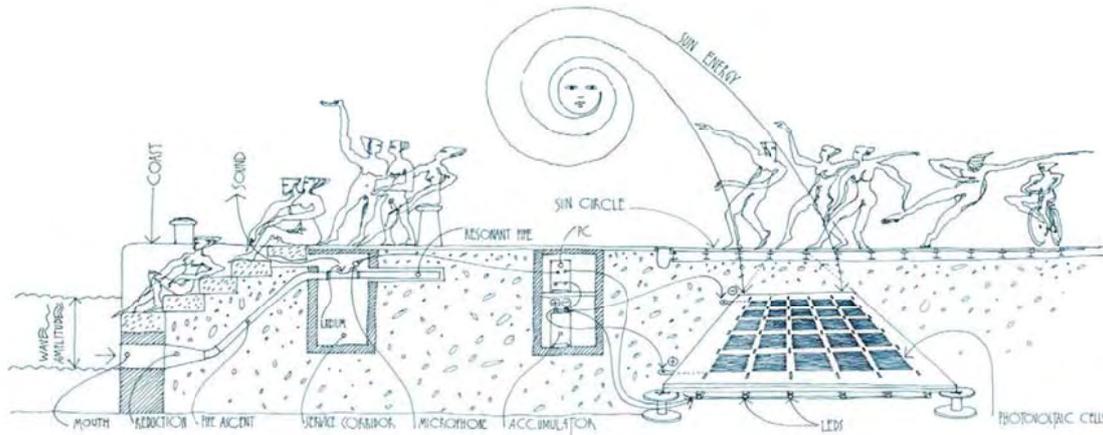


Photo 5. Tuning scheme of Sea Organ

The shoreline where the sea organ is installed takes a North-South orientation, while the west border of the peninsula, due to its shape, is the focal site where waves are generated. In addition, the channel dividing Zadar from Ugljano island, around 4-5 kilometer long, is crossed by a rather intense maritime traffic which generates waves almost all of the time. The tidal range is not significant indeed and rarely exceeds the 40 cm, while the “long wave” phenomenon takes place, most of all with good weather, which grants a continuous flow on the water surface.

The staircase depth is equal to 8 steps on the North-West side and tapers at South-East decreasing to only two steps, furthermore the deepest step is located more in depth and always submerged under water (Photo 6).

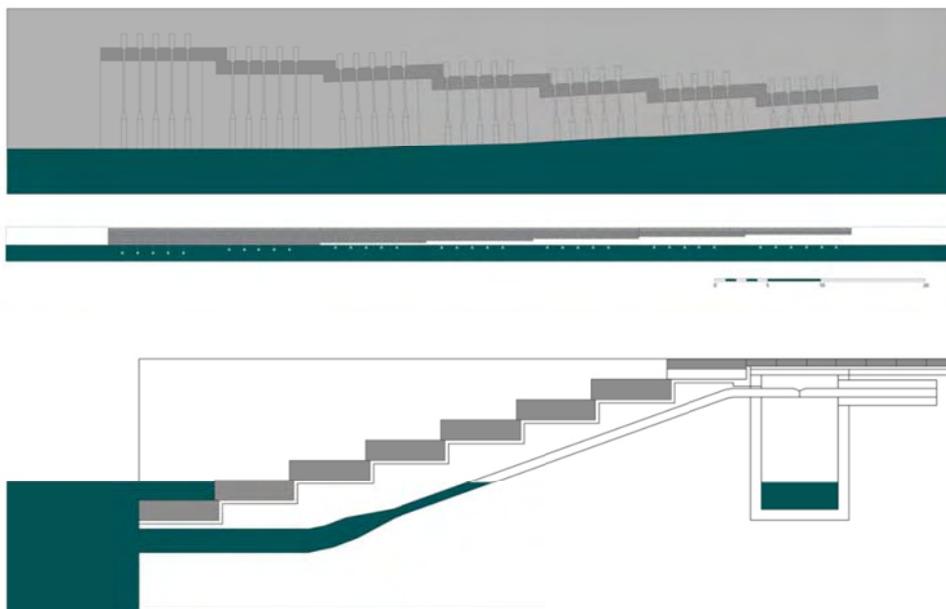


Photo 6. Sea Organ ground plan and front view

The function mechanism requires a horizontal plastic tube partially immersed under water, then the tube goes up diagonally and then again horizontally reducing its section. The movement of waves causes the compression of water and this latter in turn compresses the air. The narrowing of the tube produces a higher pressure on air so that this gets out of the plastic tubes as a sort of whistle. All this occurs under the level of the promenade and using a channel which amplifies the sound then propagating in correspondence to the steps' holes. [8]

The dimensioning of this sort of over-scale musical instrument has involved hydraulics, pneumatics and acoustics, furthermore the quantity of DB produced has been taken into account, considering the fact that the nearest house was only 55mt far.

As the parameters affecting the production and length of the wave movement are exceptionally changeable, each time a new melody is obtained.

It is the aim of the project to stand to the town as a musical attraction on an urban scale evoking the local choral tradition (*Photo 7*).



Photo 7. Stairy promenade with Sea Organ – sunset, (Ph. T. Bisiani)

Sea Organ project has been awarded in Barcelona (2007) with the European Prize for Urban Public Space and both projects have been exhibited in 2008 at the 11.a International Architecture Exhibition directed by Aaron Betsky, “Out There – Architecture Beyond Building”, the title itself implying the exploration of and the attention to the activity of planning and its outcomes rather than the concreteness of construction [1].

An Te Liu, Penezic & Rogina, Philip Rahm, just to mention few, are involved in highlighting how we can shape environments through technology, and not necessarily through buildings, which are able to convey wealth or ease by means of inducing particular behaviours on us.

Greeting to the Sun (2008). Greeting to the Sun is a round disc with a diameter of 22 mt with a trampable glass surface and coplanar to the stone seashore [8].

It's a display turned on by night through a set of lights which are produced by 10.000 bulbs that are in turn powered by 300 photovoltaic panels. During daylight, solar energy is appropriated by the panels and converted into electricity, the latter being reversed into the distribution net and producing about 46.500 kWh per year (*Photo 8*).



Photo 8. Greeting to the sun – sunset, (Ph. S. Rossetti)

As with the “Sea Organ”, which by means of appropriating energy from waves produces sounds and turns it into melody, likewise the “Greeting to the Sun” by retaining the solar rays and their energy, brings the disc alive and enlightens the seashore (*Photo 9*). One of the real outcomes is, for instance, the fact that thanks to this process of energy production through renewable sources the cost of the energy usually needed to enlighten all the area is equal to a third. At sunset, the round surface is turned on to generate light compositions as a sort of symbolic dialogue with nature. Greeting to the sun is an apparatus able to radiate light in various colours and intensity, able to send messages, produce signs, write words. It's possible to come near and walk on the surface merging into such exhibition of light, feeling as if walking through an immaterial environment or swimming in water or as if the sole was moving under the feet. On the ring, rotating when the “Greeting to the Sun” is turned on, the names of 36 Zadar's saints are written as well as the coordinates of the sun position in the days of the year. The inscription on the ring mainly recalls the organization of San Grisogono's calendar based on the solar system model (*Photo 10*).

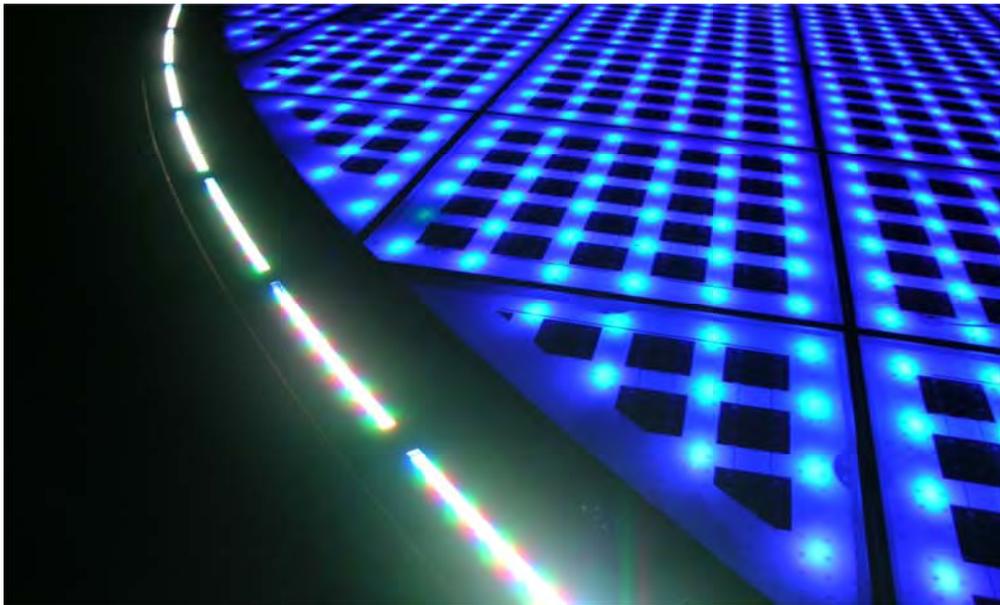


Photo 9. Greeting to the sun – detail, (Ph. T. Bisiani)

This calendar, conceived in Zadar and found in 1964 in the Bodleian library in Oxford dates back to 1292 or 1293 and is among the most ancient documents of the kind existing in the world. It is probably the first document where astronomic information are written in Arab. A part of the calendar informs about the days and the names of 36 saints, while the part on astronomy shows the sun effemerids, the planet coordinates and their angular distance. “Greeting to the Sun” is connected to the “Sea Organ” through a computer in order that at sunset the sound is turned into images and so as to establish a relation between these two elements. An impressive and extraordinary play of lights following the rhythm of waves and sound take place.



Photo 10. Greeting to the sun – calendar detail, (Ph. T. Bisiani)

The Limit. When we deal with architectural topics, it is often normal to coin new or attractive labels, and indeed the attribute “amphibious” applied to architecture seems to be referring to this practice.

Looking more closely, this is in fact a fitting term for the present case since the projects in Zadar reveal their real quality and come alive when working on the boundary between ground and water, between natural and mineral environment, i.e. between the world constituted by water, wind and sun and the one constituted by stone and silicon.

Nothing forbids to make the projects alive as unbound to the natural context, they would both indeed survive even though the poetic vitality would be compromised.

It’s mainly on the concept of limit that it is worth to reflect on, in that even if architecture is a wellknown language only few have the privilege to fully comprehend it.

In the text written for the presentation of the Croatian pavilion, Željka Čorak quotes Borges and his perception of the leopard fur as a written text.

Ironically, in his text “The place where the endless meets the definite”, Čorak underlines that the progress of a city can be measured through the quantity of stars which cannot be seen anymore owing to the quantity of light radiated by the city itself or the quantity of noise which invalids the perception of silence [3].

The alternative to such scenery is darkness and the sound of wind which the inhabitants can recognize as particular sounds (*Photo 11*).



Photo 11. Greeting to the sun – by night, (Ph. S. Rossetti)

With regards to these upsetting aspects, we search for protection by means of an excess of technology and by means of creating a sort of virtual alternative. The aim of Nikola Bašić is to reconcile these two worlds, that of certainty and limit and that of uncertainty and infinite.

This urban action matches the dimension of space to that of time and sound and makes person rediscover the stage of contemplation and rite. Those created by his pro-

ject are unique and unrepeatable light compositions. The parameters and the methods here used are established by the designer according to external natural forces, in the same way as Lebbeus Woods's projects have been influencing contemporary architecture and introduced external forces and energies as guiding lines and interactive elements into the project.

Bašić's action is certainly a successful exercise: it modifies the relationship between the city and its margins by moving the attention from the Roman mathematical space – the reason's space – to an unusual architectural space built up through sensitiveness and physicity.

The organ is a sort of keyboard made out of the steps and played by the waves produced by Jugo, the local wind blowing from South, or by the passing ships, while the "Greeting to the Sun" processes and translates sound into digital animation - and it is significant to note that Zadar has been exactly the town to promote at the beginning of the 70s digital art generated through computational systems.

Conclusions. Zadar seems to have developed a deep culture of public space along history. The projects realized on the seashore, besides promoting the development of urban culture, are installations with an added artistic meaning and part of a wider reflection - that is a project for the re-launch of tourism.

This is proved by facts since immediately after their realization the site has become a place much crowded by residents as well as a main spot for tourist visits.

In a context essentially uncaring of the issue of water scarceness, there exists the interest to bring value to this element in all its aspects and potentialities.

Developing awareness on the value of this element is a process linked to the project. Those spaces which are now crowded public areas prove to be at the same time places where to recall our human dimension, the use of time according to different rhythms, contemplation, and where to approach again nature so as to give new value and significance to it.

The theme explored in Zadar offers a reflection on water issue and in general terms on natural resources in contemporary world, this in a context where emergency situations or crisis are not occurring but rather in a place where such resources are probably disregarded exactly because of their presence.

The projectual effort implies the synergy between different professional figures in order to outline applications and solutions, which being included into the architectural project might highlight the role water and renewable sources can have.

References

1. A.A. V.V., 2008, La Biennale di Venezia, 11th International Architecture Exhibition – Out there Architecture Beyond Building, vol. 4, Participating countries, special and collateral events: travel guide, Venezia, Marsilio, pp. 28-29.
2. Bradaschia, M., 2009, Lo spazio pubblico di Zara / Nikola Bašić d.i.a.: organo marino. In: Il Progetto n. 33, Modena - Italy, Logos, pp. 6-11.

3. Čorak, Ž., 2008, The place where the endless meets the definite. In: Sea Organ and Greeting to the Sun - La Biennale di Venezia, 11th International Architecture Exhibition - Out there Architecture Beyond Building, Croatia, Zagreb, HDLU, pp. 9-10.
4. Domijan, M., 2008, Zadar - 2500 years and beyond. In: Sea Organ and Greeting to the Sun - La Biennale di Venezia, 11th International Architecture Exhibition - Out there Architecture Beyond Building, Croatia, Zagreb, HDLU, pp. 73-83.
5. Modrčin, L., 2008, On the edge of senses. In: Sea Organ and Greeting to the Sun - La Biennale di Venezia, 11th International Architecture Exhibition - Out there Architecture Beyond Building, Croatia, Zagreb, HDLU, pp. 11-14.
6. Siladin, B., 2008, Out there Architecture Beyond Building in Zadar. In: Sea Organ and Greeting to the Sun - La Biennale di Venezia, 11th International Architecture Exhibition - Out there Architecture Beyond Building, Croatia, Zagreb, HDLU, pp. 7-8.
7. Siladin, B., 2008, Bašić and Zadar. In: Sea Organ and Greeting to the Sun - La Biennale di Venezia, 11th International Architecture Exhibition - Out there Architecture Beyond Building, Croatia, Zagreb, HDLU, pp. 85.
8. Stamać, I., 2005, Acoustical and musical solution to wave driven sea organ in Zadar. In: 2nd Congress of Alps-Adria Acoustics Association and 1st Congress of Acoustical Society of Croatia (23-24 June 2005, Opatija, Croatia), pp. 203-206.

УДК 628.1

С. И. РУСЕЙКИНА, старший преподаватель
кафедры водоснабжения и водоотведения

РАСЧЁТ ПОЛИВОЧНОГО ВОДОПРОВОДА

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (3452) 43-29-27; эл. почта: nis@tgasu.ru.

Ключевые слова: газоны и декоративные посадки, поливочный водопровод, расход воды на поливку.

В статье обоснована необходимость устройства автоматических поливочных водопроводов в городах и населённых пунктах, приведены варианты их конфигурации и даны гидравлические расчёты тупиковых схем поливочных водопроводов.

Внешний облик города, так и любого населённого пункта во многом зависит от дизайнерского оформления его ландшафтной составляющей, где доминирующую роль играют газоны и декоративные посадки. Состояние же этих неотъемлемых эстетических составляющих облика города и населённого пункта зависят от того, насколько грамотно они спланированы и насколько регулярно обеспечен за ними уход. Одним из важнейших факторов здорового, ухоженного вида газона и декоративных посадок является полив в засушливый жаркий летний период года.

Количество воды, необходимое газонам и цветникам для поливки зависит от погодных условий, почвы, сорта газонной травы и декоративных насаждений и степени их затенённости. С учётом этих факторов, расход воды на 1 м² по существующим нормам составляет от 0.2 до 1.5 л/с [1, 2].

На молодых газонах, где посеянная трава ещё не дала всходов, почва должна быть постоянно увлажнена, для этого её необходимо поливать утром и вечером ежедневно. Ручной полив из шланга не обеспечивает равномерного и регулярного увлажнения почвы: лёгкий полив приводит к поверхностному развитию корневой системы, пожелтению и засыханию растений, росту неприхотливых к поливке сорняков, а обильный полив к размыву почвы и нарушению равномерности посева [4].

Дополнительный полив нужен после каждой стрижки газона и прополки декоративных насаждений в период их активного роста и цветения. Кроме того, ручной полив из шланга на больших площадях весьма трудоёмок, а иногда просто нереален.

Преимущества автоматического полива: экономия времени, сокращение числа обслуживающих рабочих, возможность автоматического регулирования расхода воды, в результате более рациональное её использование и, как следствие, уменьшение затрат на неё [5].

При автоматическом поливе устраивают дождевальные установки, которые состоят из проложенных неглубоко в земле водопроводных труб, на которых закреплены и выходят на поверхность газона или цветника сменные головки-разбрызгиватели с разным углом наклона и степенью размельчения струи. На зимнее время вода из поливочного водопровода сливается благодаря уклону 3–5‰ [3].

Расход воды на поливку, диаметры поливочного водопровода, потери напора в нём и требуемый напор зависят от конфигурации поливочного водопровода и его протяжённости. В данной работе были просчитаны три варианта тупиковых схем поливочных водопроводов: в одну нитку (рис. 1), две нитки (рис. 2) и три нитки (рис. 3). Во всех случаях скорости движения воды принималась до 3.0 м/с.

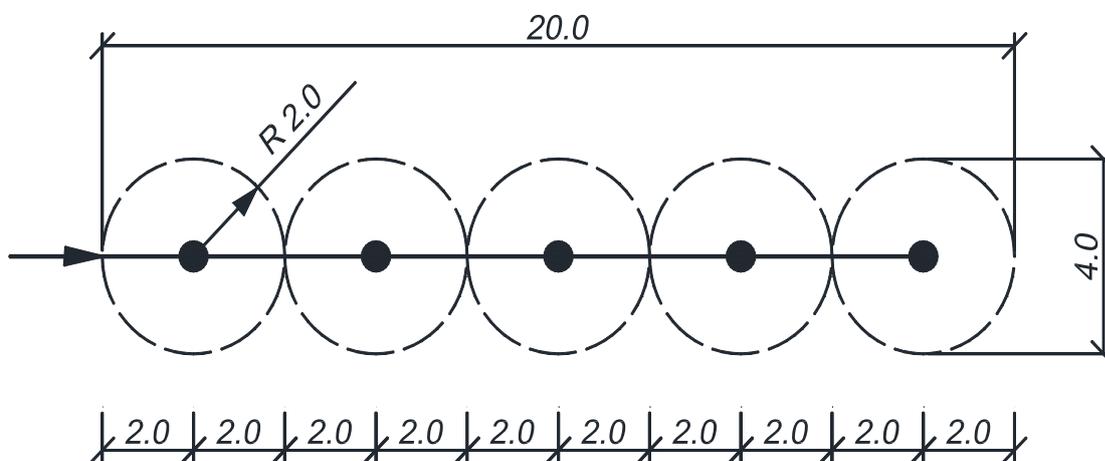


Рис. 1. Водопровод в одну нитку

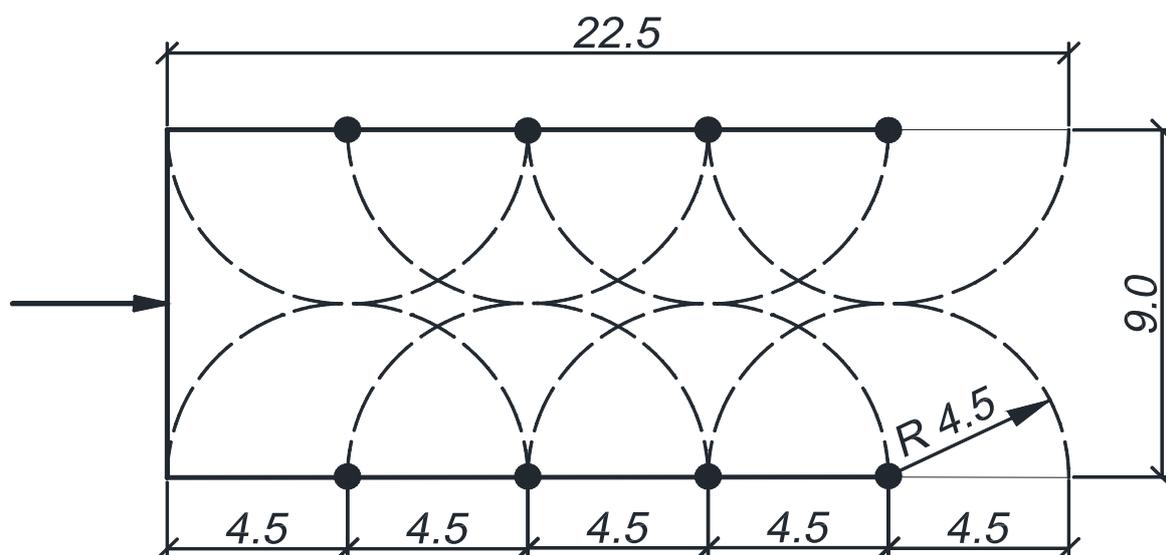


Рис. 2. Водопровод в две нитки

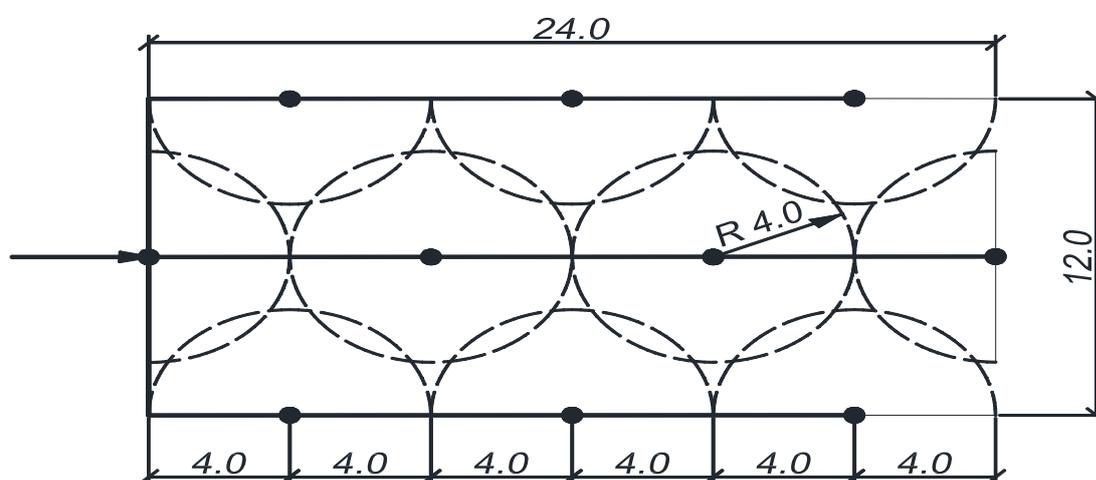


Рис. 3. Водопровод в три нитки

При варианте поливочного водопровода в одну нитку в расчёте принималась площадь газона $20 \times 4 \text{ м}^2$. Длина струи оросителя назначалась 2 м, оросители расставлялись через четыре метра. В этом случае применялись оросители с форсункой, обеспечивающей сектор полива на 360° . Количество оросителей составило 5 шт.

Вариант в две нитки рассчитывался для полива площади газона $22.5 \times 9 \text{ м}^2$, радиус действия струи принимался 4,5 м, оросители расставлялись через 4.5 метра, для частичного перекрытия площади полива. Оросители устанавливались с форсункой, обеспечивающей сектор полива 180° . Количество оросителей составило 8 шт.

На площади газона $24 \times 12 \text{ м}^2$ поливочный водопровод устраивался в три нитки, радиус действия струи 4 м, оросители расставлялись через 8 метра.

По периметру площади принимались оросители с насадком, обеспечивающим сектор полива 180° (8 штук), в центре два оросителя обеспечивают полив

по всей окружности. Суточный расход определялся из расчёта поливки 2 раза по 5 минут в сутки. Свободный напор принимался равным радиусу действия струи. Результаты гидравлического расчёта сведены в *таблицу 1*.

Таблица 1

Результаты гидравлического расчёта по вариантам водорозвода

Вариант водопровода	Площадь поливки	Количество оросителей	Расход воды $Q_{сут}$, м ³ /сут.	Н _{тр} , м	
				для стальных труб	для п/э труб
1 нитку	80 м ²	5	7,5	10,5	5.4
2 нитки	202 м ²	8	30,5	11,8	8.0
3 нитки	288 м ²	10	36,0	13,5	9.5

На основании полученных расчётов можно сделать выводы:

- при больших площадях полива (парки, стадионы, с/х поля) целесообразно применять разветвлённые схемы поливочных водопроводов, которые включают полив каждой ветки не одновременно, а по очереди. Для этого на каждой ветке устанавливают отключающие устройства (открыто или в неглубоких колодцах). Это значительно снижает секундные расходы воды, что особенно важно, если источником воды для полива служит городской водопровод.
- при такой схеме полива требуемый напор при увеличении площади растёт незначительно.

Библиографический список

1. СП 30.13330.2012. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*.
2. СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*.
3. Кедров, В. С., Ловцов, Е. Н. Санитарно-техническое оборудование зданий: учеб. для вузов. – М.: Стройиздат, 1989. – 495 с.
4. Новакова, М. В. Водопровод и системы полива. – М.: Изд. Вече, 2004. – 176 с.
5. Скрипко, И. А. Система полива. – М.: Изд. Вече, 2003. – 192 с.

УДК 622.24

Л. Н. СКИПИН, д-р с.-х. наук, профессор кафедры техносферной безопасности;
Т. В. СИМАКОВА, канд. с.-х. наук, доцент кафедры земельного кадастра ТюмГАУ «Северного Зауралья»;
В. С. ПЕТУХОВА, ассистент кафедры техносферной безопасности;
М. А. ПОДКОВЫРОВА, канд. биол. наук, доцент кафедры кадастра и геоинформационных систем

ВЛИЯНИЕ КОАГУЛЯНТОВ НА СОЛЕВОЙ СОСТАВ БУРОВОГО ШЛАМА

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел: +7 (3452) 43-07-29; эл. почта: bgd@tgasu.ru.

Ключевые слова: буровые шламы, коагулянты, водорастворимые соли, щелочность, фильтрация.

Использование сульфатов алюминия, железа и кальция в качестве коагулянтов на буровых шламах благоприятно влияет на снижение нормальной и гидрокарбонатной соды, это положительно сказывается на снижении в них щелочности и токсичности. В последующем на мелиорированных буровых шламах может проводиться биологическая рекультивация.

Известно, что буровые шламы (БШ) характеризуется неблагоприятными химическими и физическими свойствами. Во влажном состоянии БШ набухает, становится вязким, липким и водонепроницаемым в сухом состоянии отличается слитностью и высокой плотностью. БШ также обладает высокой щелочностью и засоленностью, губительно действующей на растительность [1, 2].

Отрицательные свойства БШ осложняют задачу их дальнейшей переработки и окультуривания. Чтобы улучшить физико-химические свойства БШ необходимо вытеснить обменный Na из поглощающего комплекса с применением коагулянтов. В качестве коагулянтов мы предлагаем использовать промышленные реагенты и отходы производства: сульфат кальция 2-водный, кальций хлористый 2-водный, железо сернокислое 7-водное (железный купорос) ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), алюминий сернокислый ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$), карналлитовые отходы ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), серпентиновые отходы $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, шлак доменный гранулированный, фосфогипс – $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Методика исследований. Фильтрационная способность БШ изучалась методом трубок [3]. Состав водной вытяжки определялся согласно ОСТ 46 52-76 [4].

Исследования показали, что использование коагулянтов-мелиорантов по-разному влияли на солевой состав водной вытяжки. В модельном опыте степень и химизм водной вытяжки определялась по истечении 2-х дней действия коагулянтов. Наиболее действенным и определяющим фактором на жизнедеятельность живых организмов в среде (в почвах, грунтах и буровых шламах) является сода (нормальная и гидрокарбонатная). Ее токсичность во многом проявляется через создание щелочной реакции среды, важно отметить, что в буровых шламах pH водная может достигать 9 и более единиц. В естественных условиях такой показатель щелочности характерен для засоленных почв (солонцы и солончаки).

Важно отметить, что содержание карбонатов и гидрокарбонатов на контроле (без внесения коагулянтов составляло) 0,66 ммоль/100 г (рис. 1), при этом анионы нормальной соды не превышали 0,1 ммоль/100 г, данное явление указывает, что щелочная реакция среды в основном создается анионами гидрокарбонатной соды.

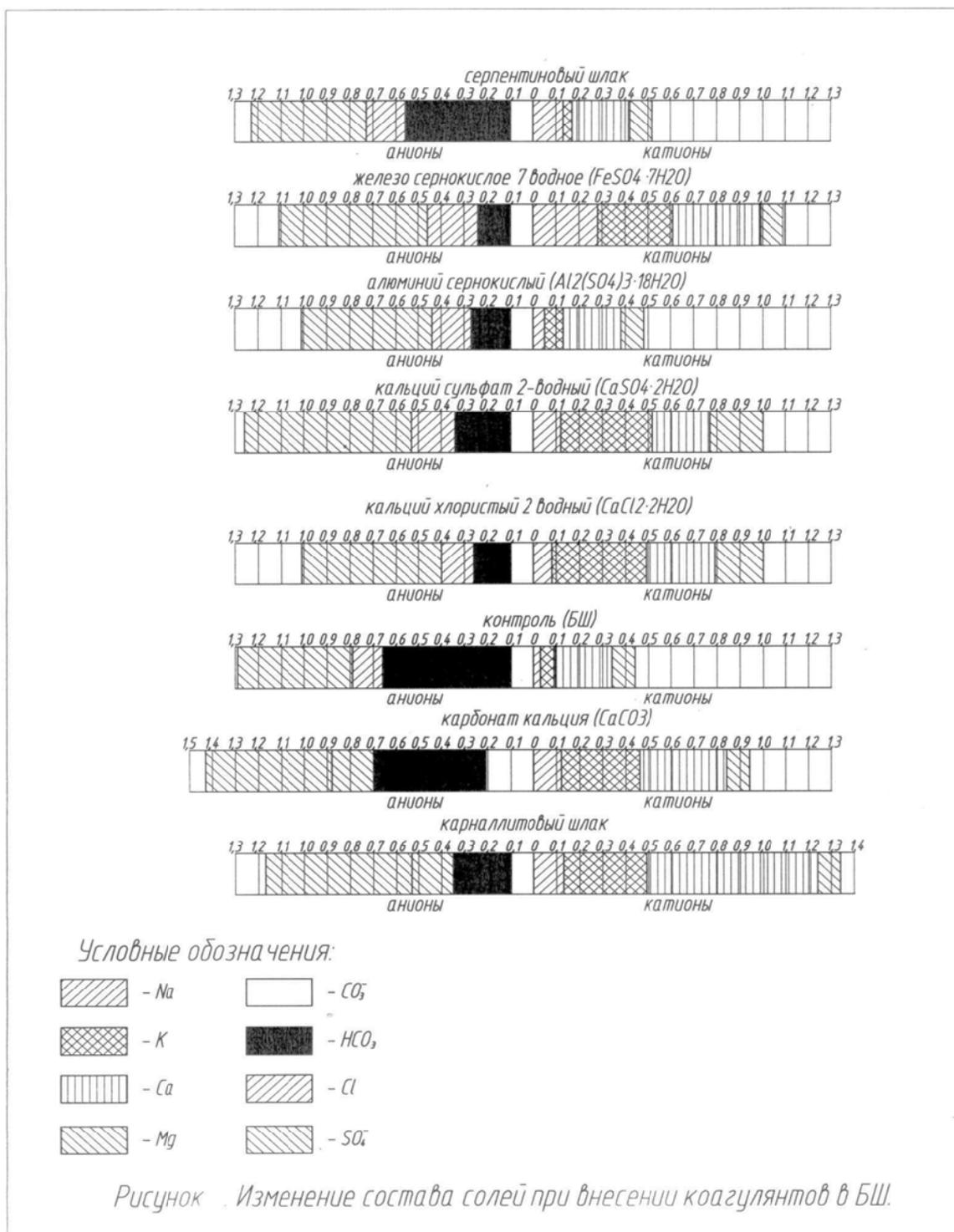


Рис. 1. Изменение состава солей при внесении коагулянтов в БШ

Внесение ряда коагулянтов-мелиорантов на первоначальном этапе активно снижало содержание двууглекислой соды. Это отчетливо проявлялось при внесении сернокислого железа и алюминия, хлористого и сернокислого кальция, карналлитовых отходов. Так при использовании сульфата железа и алюминия в течение 2-х суток содержание гидрокарбонатов уменьшилось до 1,4–1,7 ммоль/100 г, т. е. в 3,3–4 раза.

Действие хлористого кальция, гипса и карналитовых отходов способствовало уменьшению гидрокарбонатов до 1,6–2,5 ммоль/100 г или в 2,2–3,5 раза от исходного состояния.

Важно отметить, что использование извести гашеной в качестве мелиоранта усиливало нормальную щелочность в 2 раза. Это указывает на нецелесообразность внесения данного мелиоранта на буровых шламах. Отсутствие проявления мелиоративного эффекта обусловлено тем, что здесь присутствуют соли с одним и тем же кислотным остатком. При этом содержание двууглекислой соды здесь сохранялось на прежнем уровне.

Влияние серпентиновых отходов на солевой состав бурового шлама за указанный срок проявлялось весьма слабо, что указывает также о нецелесообразности его применения в качестве коагулянта. Важно отметить, что буровые шламы по всем опытным вариантам сохраняют высокое содержание сульфатов. При этом следует учесть, что сульфаты по своей токсичности многократно уступают нормальной и двууглекислой соде. Действие фосфогипса в опыте во многом было равносильно природному гипсу. Учитывая, что использование фосфогипса в данном эксперименте позволяет с большей вероятностью утилизировать его и БШ, как отходы химической и нефтегазовой отрасли. При этом запасы фосфогипса в России исчисляются миллионами тонн, значительная доля которых находится в Уральском Федеральном округе.

Приняв фосфогипс за основной доступный мелиорант-коагулянт, нами была сделана оценка химического состава БШ по истечении 2-х недель фильтрации в стеклянных трубках. За контроль принимался вариант БШ без применения коагулянта. Данные результатов анализов представлены в *табл. 1*.

Результаты свидетельствуют о том, что улучшение фильтрационной способности произошло за счет снижения натрия (с 9,47 до 1,79 моль/100 г) и в меньшей степени калия (с 9,91 до 6,02 моль/100 г) в поглощающем комплексе и водном растворе БШ. Содержание кальция в поглощающем комплексе после внесения фосфогипса многократно возросло (с 1032 до 6240 мг/кг), аналогичная закономерность проявлялась и с магнием, это позволило благоприятно изменить структурное состояние БШ.

Важно учесть, что с фильтрацией воды отмечался вынос водорастворимых солей, в первую очередь, сульфатов, хлоридов и карбонатов. Снижение солей особенно нормальной и двууглекислой соды приводило к уменьшению рН с 9,77 до 8,36. При этом показатели содержания тяжелых металлов (свинец, медь, кадмий, магний) не снижались или напротив, отмечалась тенденция к их накоплению. Данное явление свидетельствует о закреплении их в поглощающем комплексе БШ. Перевод их в более растворимую форму должен сопровождаться смещением показателя рН в сторону кислой реакции.

Изменение химического состава БШ при использовании коагулянта-фосфогипса, 2013 г.

Компоненты (ед. изм.)	БШ (без коагулянта)	БШ (с коагулянт-ом-фосфогипс)
Нефтепродукты (мг/кг)	865 \pm 216	805 \pm 201
Массовая доля влаги (%)	2,73 \pm 0,27	2,57 \pm 0,26
Массовая доля диоксида кремния (%)	95,61 \pm 21,99	95,77 \pm 22,03
Хлорид-ион (мг/кг)	70 \pm 7	60 \pm 6
Сульфат-ион (мг/кг)	2768 \pm 277	458 \pm 46
pH (ед. pH)	9,77 \pm 0,10	8,36 \pm 0,10
Натрий (моль/100 г)	9,47 \pm 0,71	1,79 \pm 0,13
Калий (моль/100 г)	9,91 \pm 1,09	6,02 \pm 0,66
Свинец (мг/кг)	13 \pm 4	33 \pm 10
Цинк (мг/кг)	154,7 \pm 46,4	122 \pm 37
Медь (мг/кг)	17 \pm 5	21 \pm 6
Никель (мг/кг)	25 \pm 8	23 \pm 7
Кадмий (мг/кг)	0,30 \pm 0,09	0,40 \pm 0,12
Кальций (мг/кг)	1032 \pm 103	6240 \pm 624
Барий (мг/кг)	81 \pm 24	124,6 \pm 37,4
Магний (мг/кг)	5521 \pm 558	5947 \pm 495

Таким образом, использование наиболее активных коагулянтов в модельном опыте в течение 2-х суток снижало содержание двууглекислой соды в 2,2–4,0 раза. Наибольшей результативностью отмечались сульфаты железа и алюминия, хлористый кальций, гипс и карналитовые отходы. Внесение гашеной извести усиливает нормальную щелочность бурового шлама.

Использование фосфогипса в качестве коагулянта радикальным образом увеличивает фильтрационную способность БШ. В первоначальный период действия фосфогипса (2 недели) происходит активное снижение натрия в поглощающем комплексе и насыщение его кальцием. За кратковременный период фильтрации происходит вынос водорастворимых солей и снижение pH с 9,77 до 8,36. Вымывания основных тяжелых металлов из БШ не происходит в связи с закреплением их в поглощающем комплексе.

Библиографический список

1. Скипин, Л. Н. Возможности улучшения физических и химических свойств бурового шлама // Л. Н. Скипин, Н. В. Храмцов, В. С. Петухова, А. Я. Митриковский, Ю. А. Козина / Нефть и газ (2). – Тюмень, 2014. – С. 110–114.
2. Скипин, Л. Н. Возможности рекультивации буровых шламов и солонцов с использованием фосфогипса / Л. Н. Скипин, Н. В. Храмцов, С. А. Гузеева, В. С. Петухова // Аграрный вестник Урала, 2013, № 6 (112). – С. 71–73.
3. Вадюнина, А. Ф., Корчагина, З. А. Методы определения физических свойств почв и грунтов в поле и лаборатории: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1961. – 344 с.
4. ОСТ 46 52-76. Отраслевой стандарт. «Методы агрохимических анализов почв. Определение химического состава водных вытяжек и состава грунтовых вод для засоленных почв».

ИСПЫТАНИЕ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЗАГРУЗОК НА МЕТЕЛЕВСКИХ ВОДООЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ Г. ТЮМЕНИ

ООО «Тюмень Водоканал», Россия, 625007, г. Тюмень, ул. 30 лет Победы, д. 31; Тел.: +7 (3452) 540-937; эл. почта: tea@vodokanal.info.

Ключевые слова: скорые фильтры, фильтрующий материал, опалкристобалитовые породы, кальцит.

В статье рассмотрены результаты исследований фильтрующих загрузок скорых фильтров Метелевских водоочистных сооружений г. Тюмени.

Город Тюмень обеспечивается чистой водой от двух станции очистки воды: Метелевской, из поверхностного водоисточника – река Тура и Велижанской – из подземного водоисточника – Велижанское и Тавдинское месторождение Западно-Сибирского артезианского бассейна.

Комплекс Метелевских водозаборных и очистных сооружений проектной производительностью 150 тыс. м³/сутки построен в 1981 г. по типовому проекту. В его состав входят: оголовок заглубленный руслового типа; насосная станция I подъёма; смесители перегородчатые горизонтального типа; горизонтальные отстойники; скорые фильтры; резервуары чистой воды; насосная станция II подъёма; реагентное хозяйство для приготовления растворов коагулянтов, флокулянтов, цеха аммонизации, хлораторная [1].

Основным методом очистки воды является двухступенчатая схема обработки воды (отстаивание, фильтрование) с применением коагулянтов и флокулянтов. Качество воды подаваемой потребителю зависит от работы всех сооружений. Одной из важных ступеней очистки питьевой воды является фильтрование на скорых фильтрах. На Метелевских водоочистных сооружениях основным фильтрующим материалом скорых фильтров является кварцевый песок из карьера ОАО «Горно-обогатительная компания «Мураевня», Рязанская область, Мирославский район, д. «Мураевня», месторождение «Мураевня» с идеальным и очень «узким» фракционным составом фракции 0,8–1,4 мм на высоту 1800 мм без устройства поддерживающих слоев [2].

Для повышения эффективности очистки воды в экспериментальных целях на Метелевских водоочистных сооружениях проводились испытания фильтрующих загрузок: ОДМ-2Ф фракции 0,8–2,0 мм и кальцита фракции 0,7–1,5 мм.

Фильтрующий материал ОДМ-2Ф (опоки дробленые модифицированные) представляет собой гранулированный материал с содержанием основных компонентов: SiO₂ до 84%, Fe₂O₃ не более 3,2%, Al₂O₃, MgO, CaO – до 8% (рис. 1).

Сырьем для производства ОДМ-2Ф служат опалкристиобалитовые породы (опоки).



Рис. 1. Фильтрующий материал ОДМ-2Ф

Опоки представляют собой легкую тонкопористую кремнистую породу, состоящую в своей массе из окременелых опаловых створок диатомитовых водорослей и их обломков. Размер макропор от 0,01 мм. Один грамм ОДМ-2Ф имеет развитую удельную поверхность – около 120 кв. м. (табл. 1).

Таблица 1

Технические характеристики фильтрующей загрузки ОДМ-2Ф

Показатели	Ед. изм.	Величина
Измельчаемость	%	0,04–0,06
Истираемость	%	0,08–0,10
Условная механическая прочность	%	0,79
Пористость	%	46–58
Насыпная плотность	кг/м ³	700–720
Удельный вес при эксплуатации в фильтрах	кг/м ³	1500
Коэффициент формы зерна		1,61–1,70
Коэффициент неоднородности загрузки		1,56–1,75
Рекомендуемая скорость фильтрации	м/час	12
Скорость фильтрации при форсированном режиме	м/час	14–16
Рекомендуемая интенсивность промывки	л×сек/м ²	8–10

«Кальцит» является природным фильтрующим материалом на основе карбоната кальция (содержание основного минерала – не менее 99,0%) (рис. 2). Одно из преимуществ кальцита – его свойство самоограниченного действия. При должном применении происходит коррекция рН-фактора, достаточная только для того, чтобы было достигнуто не коррозионное равновесие. В контакте с кальцитом кислые воды медленно растворяют карбонат кальция, повышая щелочность воды, рН-фактор, которое уменьшает выщелачивание меди, свинца и других металлов из водопроводных трубопроводов (табл. 2).



Рис. 2. Кальцит

Таблица 2

Технические характеристики кальцита

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА	
Параметр	Значение
Цвет	светло-серый
Плотность	1,45 г/см ³
Размер	в зависимости от применения
Коэффициент однородности	1,5
Твёрдость	3,0 (по шкале Мооса)
Состав	95% CaCO ₃ , 5% MgCO ₃
УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ	
Параметр	Значение
Высота фильтрующего слоя	60-75 см (24-30 дюймов)
Расширение слоя при промывке	35-50%
Скорость потока воды в рабочем режиме	7,5-15 м ³ /час (может быть иной в зависимости от применения)
Скорость потока воды в режиме обратной промывки	20-30 м ³ /час
Уровень pH	5,0-7,0

Испытания загрузок проводились в экспериментальных фильтрующих колонках в два этапа:

I. Сравнение фильтрующих способностей кварцевого песка и ОДМ-2Ф.

II. Сравнение фильтрующих способностей загрузки ОДМ-2Ф и двухкомпонентной загрузки: ОДМ-2Ф и кальцит

Для максимального соответствия испытания реальным условиям работы скорых фильтров вода на колонки поступала с горизонтальных отстойников. Сравнение фильтрующих способностей кварцевого песка и ОДМ-2Ф (*рис. 3*).

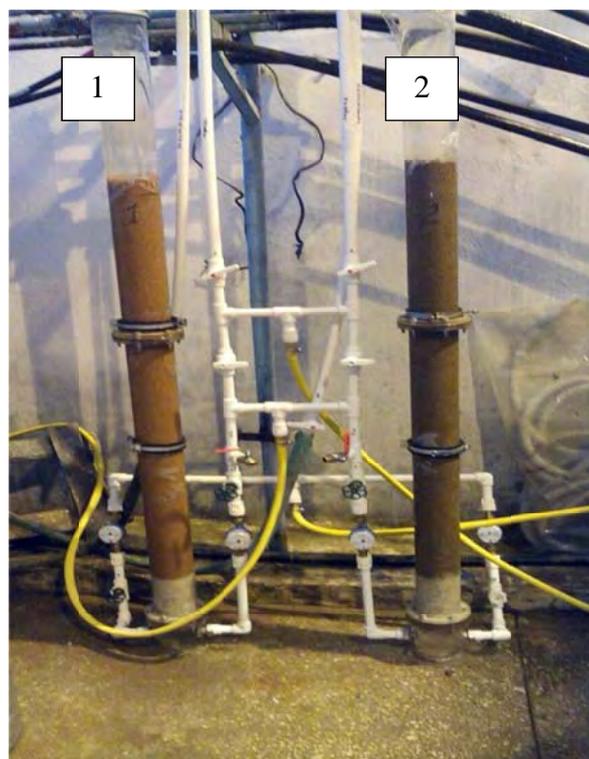


Рис. 3. Фильтрующие колонки: Колонка № 1. Фильтрующая загрузка ОДМ-2Ф фракция 0,8–2,0 мм, высота слоя 130 см; Колонка № 2. Фильтрующая загрузка кварцевый песок фракция 0,7–1,5 мм, высота слоя 130 см

В начале эксперимента скорость фильтрации для фильтрующих были приняты 8 м/ч, с последующим увеличением скорости фильтрации для ОДМ-2Ф до 10 м/час. Фильтрационный цикл для испытуемых образцов составлял 48 часов. В результате испытаний установлено, что при идентичных условиях работы фильтрующих загрузок ОДМ-2Ф показал лучшие результаты по сравнению с кварцевым песком по следующим показателям: по мутности фильтратов – до 36%; по остаточному железу – до 20%; по содержанию остаточного алюминия – до 84%; по остаточной перманганатной окисляемости – до 7%.

Фильтрующая загрузка ОДМ-2Ф продемонстрировала аналогичную эффективность по снижению показателей «мутность», «железо общее», «остаточный алюминий», «перманганатная окисляемость» в сравнении с кварцевым песком при рабочей скорости фильтрации 10–11 м/час×м².

Использование ОДМ-2Ф в качестве фильтрующей загрузки позволяет:

- 1) увеличить производительность очистных сооружений на 25% без снижения качества отфильтрованной воды;
- 2) снизить интенсивность обратной промывки и объём промывной воды на 10–15%.

Единственным недостатком фильтрующей загрузки ОДМ-2Ф с технологической точки зрения является её низкая плотность, что требует более низкой

скорости обратной промывки, в противном случае происходит вынос загрузки в канализацию. Сравнение фильтрующих способностей загрузки ОДМ-2Ф и двухкомпонентной загрузки: ОДМ-2Ф и кальцит (рис. 4). Использование в испытаниях Кальцита предназначено для стабилизации воды, за счет постоянного равномерного растворения карбонатов кальция. Скорость фильтрации воды 10-11 м/час. Фильтроцикл загрузок на фильтрующих колонках составил 48 часов. Интенсивность обратной промывки – 55 м /час×м². Двухкомпонентная загрузка ОДМ-2Ф и Кальцит показала более лучшие результаты по сравнению с однокомпонентной загрузкой ОДМ-2Ф по следующим показателям: по мутности фильтратов – до 15%; по остаточному железу – до 7%; по содержанию остаточного алюминия – до 7%; по перманганатной окисляемости – до 4%. При этом зафиксировано увеличение по щелочности на 4%, по жесткости – на 6%.

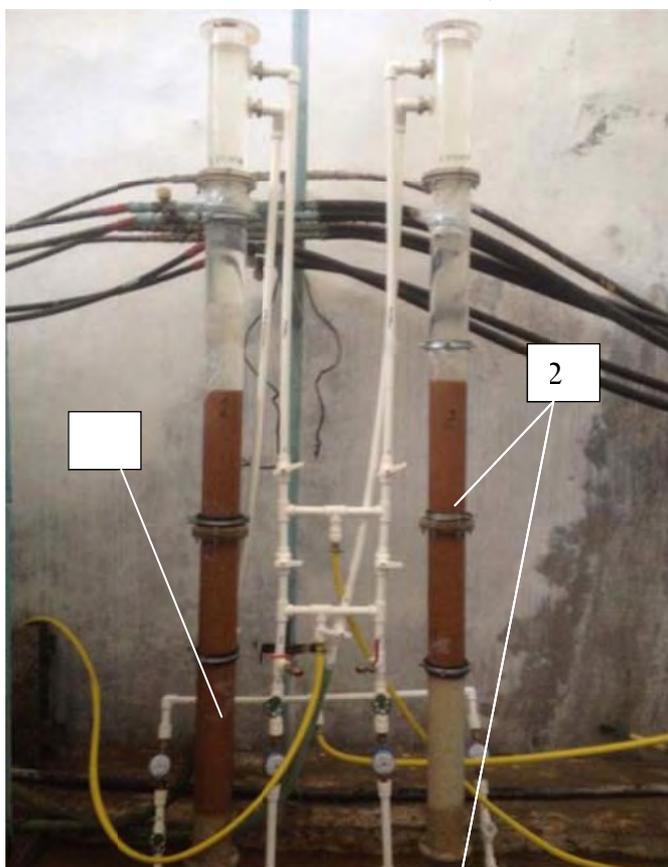


Рис. 4. Фильтрующие колонки: Колонка №1. Фильтрующая загрузкой ОДМ-2Ф фр. 0,8–2,0 мм, высота слоя 130 см; колонка № 2. Фильтрующая загрузка: ОДМ-2Ф фр. 0,8–2,0 мм, высота слоя 90 см; Кальцит фр. 0,7–1,5 мм, высота слоя 40 см

За два месяца испытаний снижение уровня фильтрующей загрузки при высоком щелочном резерве в исходной воде р. Тура при щелочности 2,3–2,7 ммоль/дм³ составило 8–10%.

Использование двухкомпонентной фильтрующей загрузки ОДМ-2Ф и Кальцита позволяет:

1. незначительно повысить качество отфильтрованной воды по основным показателям: мутность, железо, алюминия;
2. снизить вероятность выноса фильтрующей загрузки в канализацию;
3. повысить щелочной резерв отфильтрованной воды;
4. увеличивать дозы коагулянта (сульфата алюминия) в технологии водоподготовки без последующего подщелачивания воды;

В течении 2015 года испытания продолжатся для определения эффективности фильтрующих загрузок в различные сезоны года, при различных изменениях качества поверхностной воды в реке Тура.

Выводы. Исследование новых фильтрующих загрузок на водопроводной станции Метелевских ВОС города Тюмени позволит в дальнейшем использовать имеющиеся исследования с целью применения более современных альтернативных материалов для улучшения качества питьевой воды, а также улучшения технологических параметров работы фильтров.

Библиографический список

1. Трошкова, Е. А. Применение сульфата аммония в системе водоподготовки Метелевских водоочистных сооружений г. Тюмени / Е. А. Трошкова, В. Я. Жукова, С. Е. Алексеев // Водоснабжение и санитарная техника, 2014, № 6. – С. 16–24.
2. Родин, Н. В. Реконструкция скорых фильтров на водопроводных очистных сооружениях г. Тюмени / Н. В. Родин, Е. А. Трошкова, А. Н. Григорук, Д. А. Бычков // Водоснабжение и санитарная техника, 2014, № 6. – С. 25–31.

УДК 697.1

М. Н. ЧЕКАРДОВСКИЙ, д-р техн. наук, заведующий кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции;
К. Н. ИЛЮХИН, канд. техн. наук, доцент кафедры теплогазоснабжения и вентиляции;
С. М. ЧЕКАРДОВСКИЙ, канд. техн. наук, доцент кафедры транспорт углеводородных ресурсов ТюмГНГУ

КОНТРОЛЬ И ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГОРОДСКОГО ВОДОКАНАЛА

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: + 7 (3452) 43-39-27 эл. почта: nis2@tgasu.ru.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Россия, 652000, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 72, каб. 372; Тел.: + 7 (3452) 20-19-31.

Ключевые слова: контроль, диагностика, техническое состояние, насосное оборудование, общий уровень вибрации, спектр вибрации, АФЧХ вибрации корпусов подшипниковых опор.

В статье предложены методы и средства определения фактического технического состояния насосного оборудования городского водоканала с помощью штатных и переносных приборов для измерения температур и давлений, расхода рабочей среды, мощности, частоты вращения привода и насоса, амплитудные фазо-частотные характеристики (АФЧХ) вибрации корпусов подшипниковых опор.

Важнейшей задачей в условиях ограниченной объективной информации о техническом состоянии эксплуатируемого насосного оборудования городского водоканала, динамики изменения объемов потребления воды городом, является определение достоверных диагностических признаков, определяющих надежность насосного оборудования [1].

Наиболее естественный путь к решению этих проблем – привлечение опытных специалистов, обеспеченных метрологически поверенными приборами, умеющими определять неисправности насосного оборудования (НО) и своевременно выдавать рекомендации по устранению причин появления неисправностей обслуживающему персоналу водоканала.

Контроль и диагностика (распознавание) технического состояния эксплуатируемого НО предусматривает использование штатных и переносных приборов для измерения температур и давлений, расхода рабочей среды, мощности и частоты вращения привода и насоса. В качестве характеристик исправного состояния НО принимаются существующие нормы [2, 4].

Для уточнения технического состояния насосного оборудования рационально использовать штатные (при наличии) и переносные приборы для измерения вибрационных параметров, как по общему уровню вибрации, так и по амплитудным фазо-частотным характеристикам (АФЧХ) вибрации. Таким образом, контролируя общий уровень вибрации, можно своевременно принимать меры по поддержанию его значений на уровне «хорошо». Это не только обеспечит безопасную работу НО, но и позволит достовернее распознавать дефекты при периодическом анализе АФЧХ вибрации [3, 5, 6].

В настоящее время накоплен большой статистический материал по насосному оборудованию, позволяющий судить о «нормальных» и «ненормальных» уровнях вибрации отдельных узлов насоса с частотой вращения 3000 об/мин (*рис. 1*, пример для сетевого насоса).

Следует отметить, что установление предельных значений вибрационных уровней, при достижении которых нужно проводить ревизию или ремонт, является сложной задачей контроля состояния по общему уровню вибрации.

Среди различного рода источников вынужденных колебаний наибольшее значение имеют колебания механического и гидравлического происхождения. К источникам колебаний механического происхождения относятся неуравновешенные силы, процессы соударения деталей насоса, процессы, обусловленные силами трения, процессы взаимодействия элементов конструкции через

упругие связи. К источникам колебаний гидравлического происхождения относятся переменные силы возмущенного водяного потока из-за пульсаций давлений по проточной части.

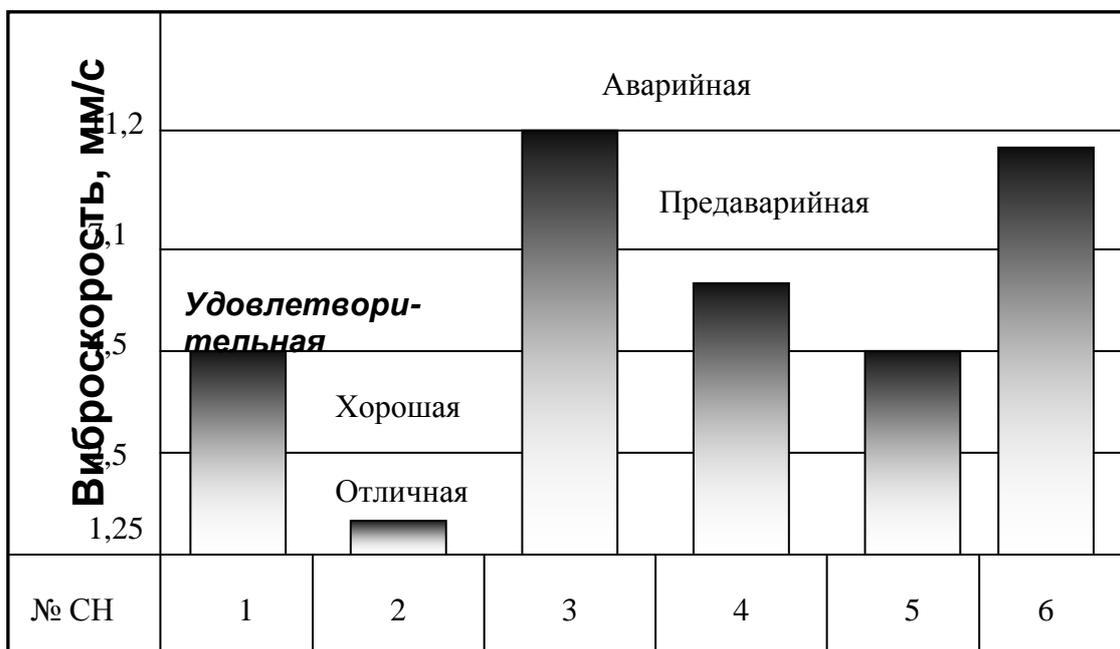


Рис. 1. «Нормальные» и «ненормальные» уровни вибрации

Вибрационная диагностика использует в качестве диагностических сигналов механические колебания, возникающие при функционировании привода и насоса. Большинство неисправностей непосредственно отражается на параметрах вибрации, поэтому по их изменению в процессе эксплуатации можно судить об изменении технического состояния привода и насоса [3, 6].

Многообразие физической природы и высокая информативность вибрационных сигналов является одновременно достоинством и недостатком вибродиагностики. Достоинством – потому, что вибрация несет всю информацию о состоянии динамических узлов, недостатком – потому, что сложно из всей информации выделить наиболее информативные и чувствительные диагностические признаки (ДП). Существует два подхода для получения диагностической информации. Первый заключается в организации постоянного (штатного) контроля вибрационных параметров (ВП), и основан на периодическом контроле ВП с помощью переносных приборов.

Спектры вибрации позволяют определить возможные причины неисправностей. Спектр вибрации работающего насоса имеет довольно широкий диапазон и определяется: частотой вращения вала привода; гидравлическим режимом работы насоса (срыв потока, кавитация); состоянием подшипников скольжения или качения; жесткостью крепления опор подшипников к раме, и рамы к фундаменту; частотой собственных колебаний элементов насоса и привода. На

рис. 2, в виде примера, приведены размах виброперемещения в микрометрах (ось у) и частота вибрации в герцах (ось х). Общий уровень вибрации по опоре подшипника насоса составил 43 мкм при норме 50 мкм. Собственная частота ротора насоса 35–37 Гц (2100–2220 об/мин). На *рисунке 3* приведены АФЧХ вибрации одной из подшипниковых опор.

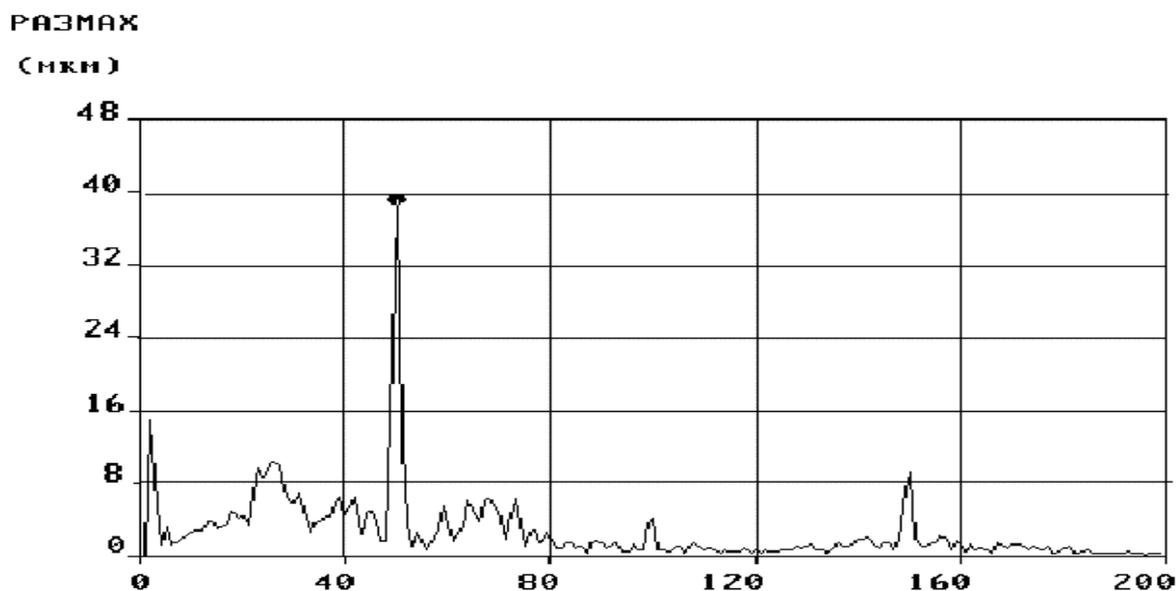


Рис. 2. Спектр вибрации

Так как исследуемый объект имеет сложную конструкцию с множеством взаимодействующих элементов, то энергия колебаний в этом случае распределяется по многим формам колебаний и определить основной период колебаний становится весьма сложным. Изучение структуры колебаний, необходимое при решении диагностических задач, осуществляются с помощью мониторинга и диагностики АФЧХ, знанием собственной частоты колебаний ротора привода и насоса, и уточнением (при необходимости) с помощью автокорреляционного анализа; анализа сигнала методом накопления; выделение огибающей сигнала; спектрального анализа огибающей и др.

Характерной особенностью спектрограмм исправного насоса является их стабильность при многократных регистрациях в процессе эксплуатации, если соблюдено подобие внешних условий и режимов. Поэтому использование спектрограммы исправного насоса как эталона позволяет распознавать неисправности, рассматривая отклонение реального спектра от эталона, как симптом их возникновения. Эталонные спектрограммы однотипных насосов из-за различий, связанных с отклонениями в пределах производственных допусков, не совпадают. Поэтому в ряде случаев при отсутствии индивидуальных эталонных спектров принимаются спектры, полученные после ремонта насоса с номинальными гидравлическими параметрами и вибрацией в пределах норм.

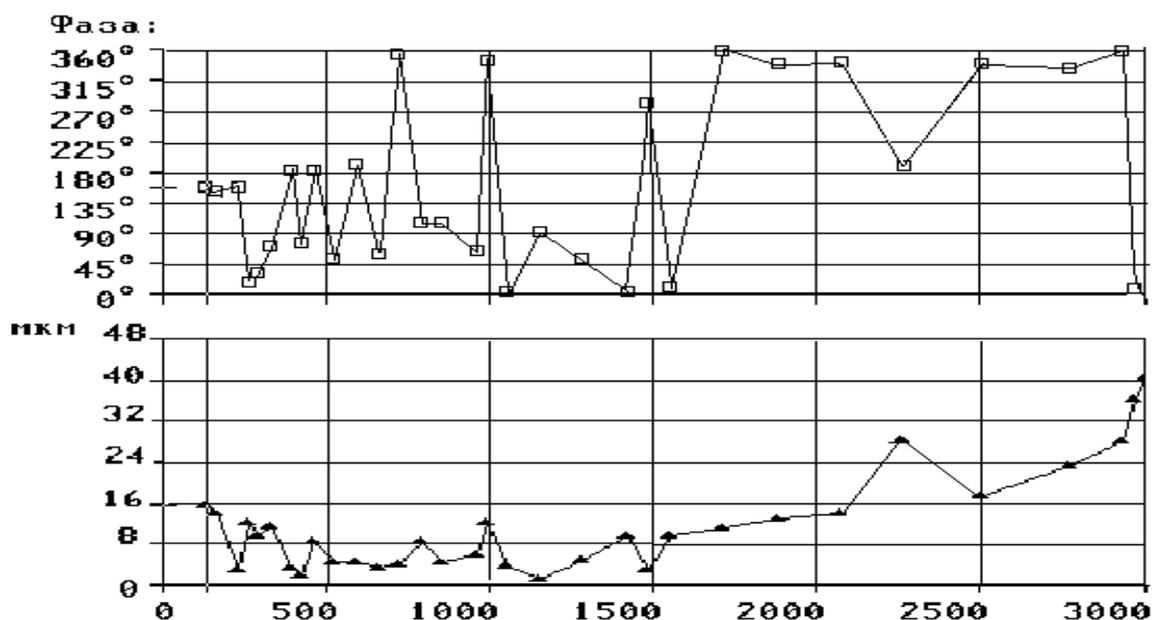


Рис. 3. АФЧХ насоса при выбеге

При использовании усредненного опорного спектра чувствительность диагностических признаков снижается.

В тех же случаях, когда изменение состояния насоса недостаточно четко распознается по спектру вибрации (например, при диагностировании подшипников качения) целесообразно применять кепструм-анализ или представлять спектр, как многомерный вектор.

Основной проблемой вибродиагностических методов до настоящего времени является разработка эффективных алгоритмов обработки вибросигналов. Теоретические работы в области создания методов связаны либо с детерминистским подходом (спектральные характеристики процесса), либо со стохастическими исследованиями (набор оценок корреляционных и спектральных функций оценки плотности распределения и т. д.). Хотя спектров (10÷25 Гц). Исследуются, особенно в последнее время, и высокочастотные области (до 3÷10 кГц). Попытки создать динамические модели вибрации насосов связаны с большим количеством допущений и пока далеки от практического использования. Исследование причин возникновения высших гармоник вибросигналов на теоретическом уровне ограничивается пока второй гармоникой (расцентровка, трещина в вале). Анализ высших гармоник затруднен и по той причине, что передаточная функция в пределах всего частотного диапазона за счет резонансов корпусов, может меняться в 1000 раз [7]. Гармонический состав и соотношения внутри спектров отдельных точек измерения зависят от теплового состояния насоса, нагрузки и степени сбалансированности валопровода, которая влияет нелинейно на некоторые спектральные составляющие спектров и существенно осложняет их анализ.

Одним из способов получения вибродиагностических алгоритмов является длительная запись вибросигналов эксплуатируемого насоса с фиксацией возникших дефектов и выявлением соответствующих диагностических признаков (ДП). Такой «пассивный» эксперимент требует много времени и для получения надежных результатов должен проводиться на большом количестве агрегатов. Возможен метод «активного» эксперимента, когда в насос поочередно вводят дефекты с контролируемой степенью развития и с последующим выявлением диагностических изменений вибросигналов. Проведение такого эксперимента трудоемко и требует затрат.

Путь получения результатов качественной обработки лежит в решении задачи приведения вибрационного сигнала к одним сопоставимым условиям, что исключает влияние на них внешних условий и режимных факторов. Если эта задача будет решена, то при сопоставлении текущих спектров вибрации с эталонным спектром можно говорить о влиянии неисправности или группы неисправностей и ни в коей мере не влиянием режима или внешних факторов (температура, давление внешней среды, масла, вязкость масла и т. д.). Применение известных методов статистической обработки информации для выявления трендов (изменений) составляющих вибрационного спектра играет важную роль при контроле и диагностике состояния насосов.

Кроме диагностирования по спектральным составляющим вибрации, используют также значения общего уровня вибрации для интегральной оценки вибрационного состояния в целом. Пути использования общего уровня вибрации и спектров не пересекаются, оба вида контроля имеют свою сферу применения и дополняют один другой. Спектральный анализ позволяет углубить диагностирование до узла, а в отдельных случаях и до дефекта. Наиболее благоприятные условия для распознавания дефектов методом спектрального анализа создаются, когда агрегат полностью отбалансирован и, следовательно, общий уровень вибрации его невысок, так как оборотная составляющая вибрации практически минимальная. В этом случае дисбаланс не подавляет проявление других неисправностей. Таким образом, контролируя общий уровень вибрации, нужно своевременно принимать меры по поддержанию его значений на уровне «хорошо». Это не только обеспечит безопасную работу насоса, но и позволит достовернее распознавать дефекты при периодическом анализе спектров вибрации [2, 3, 6].

Вывод: Для энергосберегающей и надежной эксплуатации и эффективного ремонта насосного оборудования тюменского водоканала специалисты Тюменского государственного архитектурно-строительного университета, имеющие необходимые приборные средства и многолетний опыт контроля и диагностики технического состояния оборудования нефтегазовой, энергетической отрасли готовы к взаимовыгодному сотрудничеству.

Библиографический список

1. Илюхин, К. Н., Чекардовский, С. М. Решение задач ресурсо- и энергосбережения путем повышения надежности работы оборудования системы теплогазоснабжения // Сб. Мат. Всеросс. научно-практ. конф. – Пенза, 2000. – С. 28–32.
2. Чекардовский, М. Н. Методология контроля и диагностики энергетического оборудования системы теплогазоснабжения. – СПб.: ООО «Недра», 2001. – 145 с.
3. Илюхин, К. Н. Методы оценки технического состояния теплообменного и насосного оборудования систем теплоснабжения. – СПб.: ООО «Недра», 2006. – 113 с.
4. ГОСТ Р ИСО 7919-1–99. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на вращающихся валах. Общие требования. – М.: Изд-во стандартов. – 15 с.
5. Чекардовский, М. Н., Илюхин, К. Н., Чекардовский, С. М. Методы контроля и диагностики оборудования // Мегапаскаль. – 2009. – № 3. – С. 18–21.
6. Илюхин, К. Н. Контроль и диагностика оборудования в системе теплогазоснабжения / К. Н. Илюхин, И. А. Чекардовская, С. М. Чекардовский. – СПб.: ООО «Недра», 2007. – 200 с.
7. Вашилин, В. В., Чекардовский, М. Н., Илюхин, К. Н., Старовойтов, А. Н., Тимофеев, А. П. Внедрение принципов систем поддержки принятия решений для оптимизации анализа фактического технического состояния тепломеханического оборудования объектов ТЭК на основе мониторинга и диагностики эксплуатационных параметров: сб. мат. XIII науч. конф. молодых ученых, аспирантов и соискателей ТюмГАСУ. – Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2014. – 259 с.

УДК 644.6

Э. И. ЧЕМБАРИСОВ, д-р геогр. наук,
главный научный сотрудник
Т. Ю. ЛЕСНИК, научный сотрудник;
А. Б. НАСРУЛИН, научный сотрудник;
Т. Э. ЧЕМБАРИСОВ, научный сотрудник

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПЛАСТИКИ РЕЛЬЕФА ПРИ РЕШЕНИИ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ

Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем при Ташкентском институте ирригации и мелиорации, 100000, Узбекистан, г. Ташкент, ул. Кары Ниязова, д. 39; Тел.: +7 (99890) 998-04-15; эл. почта: echembar@mail.ru.

Ключевые слова: пластика рельефа, гидроизогипсы, морфоизографы, изоморфизм.

В статье представлены результаты исследования использования метода пластики рельефа для решения водных проблем. При проведении исследований с использованием метода «пластики рельефа» на топографических картах выявлены границы и размеры различных зон (формирования, равновесия, рассеивания) миграции водно-солевых потоков в пределах крупных речных бассейнов Узбекистана: узбекская часть бассейнов Амударьи и Сырдарьи, Чирчика, Кашкадарьи, Зарафшана и Сурхандарьи.

При проведении исследования важно установить с какой территории по размерам происходит вынос различных химических и загрязняющих веществ, а также были выявлены места их аккумуляции, а также охарактеризованы естественные фоновые условия формирования различного химического состава

(гидрохимической стадии) в зависимости от разновидностей геологических и почвенных условий верховьев речных бассейнов.

Составление карты «Пластики рельефа» земной поверхности заключается в проведении на топографической карте линий по точкам прогиба горизонталей, эти линии называются морфоизографами [1]. В результате проведения скрупулезных работ на топографических картах различного масштаба были выделены относительные повышения и понижения независимо от гипсометрических уровней (рис. 1).

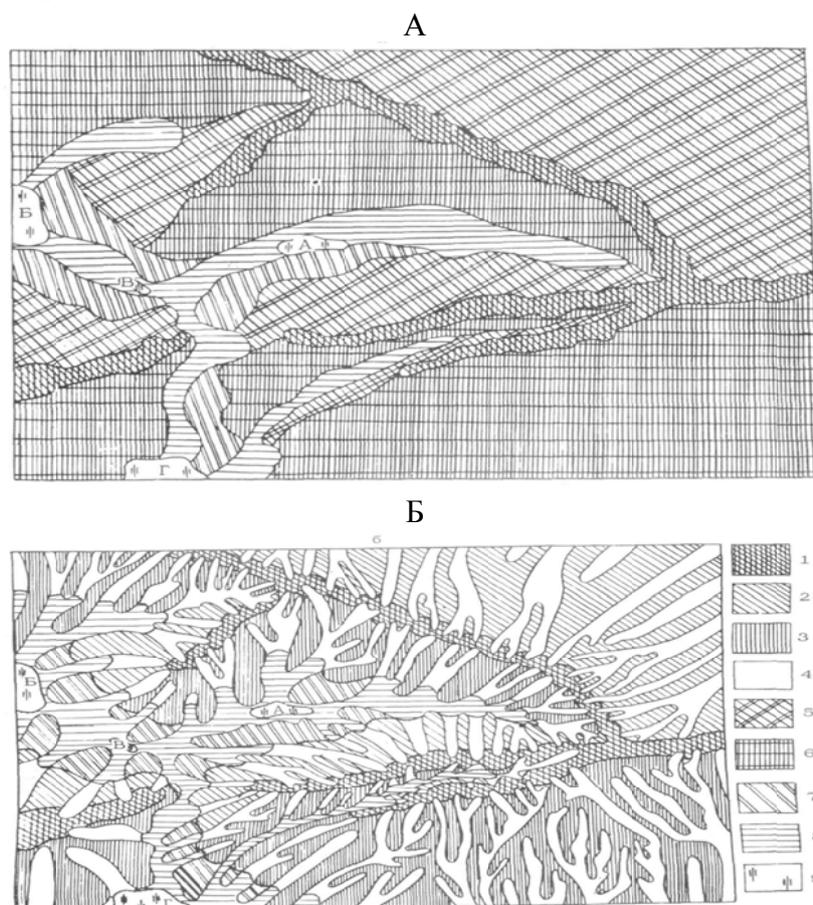


Рис. 1. Пример составления карты по методу «пластики рельефа». Фрагменты почвенных карт, составленных двумя различными способами: А – обычно применяемые в картографии; Б – с использованием карты пластики рельефа

В современных гидрологических исследованиях существует геосистемно-гидро-логический подход, при котором речные бассейны рассматриваются как геосистемы. Отображение и изучение речных бассейнов как системы или геосистемы требует применения системного картографирования в тематической картографии, в т. ч. при составлении серии гидрологических и гидрохимических карт.

Системное картографирование состояния засоления и загрязнения водно-земельных ресурсов речных геосистем было рассмотрено по следующим этапам.

На первом этапе были составлены карты «пластики рельефа» на основе топографических карт с привлечением аэрокосмических материалов. При этом верхняя часть речных бассейнов (горная территория) на структуре отличается от равнинной части. Обычно в пределах крупного речного бассейна по структуре выделяются три зоны (области): а) горная часть бассейна, характеризуется выносом твердого и химического стоков; б) промежуточная транзитная зона; в) конуса выноса дельты рек характеризуются как зоны аккумуляции твердого и химического стоков.

На втором этапе были составлены карты систем земной поверхности, на которых выделяются различные подсистемы. Отличие карты систем земной поверхности от геоморфологических состоит в том, что подсистемы обычно имеют своеобразную «древовидную» форму и естественную границу. Например, границами подсистем в дельтовых территориях служат крупные межрусловые понижения и контактные зоны между ними. На третьем этапе были исследованы связи упорядоченного изменения состояния засоления или загрязнения водно-земельных ресурсов с выявленными структурами земной поверхности в виде различных геохимических и гидрохимических карт. В итоге проведенных исследований было показано, что изучение взаимосвязи степени и типа минерализации поверхностных вод, степени и типа засоления почв с выделенными структурами различных частей речных бассейнов позволяет изучить их закономерные изменения в пространстве и времени.

Изучением структуры земной поверхности и ландшафтов занимаются специальные разделы геоморфологии и ландшафтоведения. Их успех в познании природы во многом зависит от способов картографирования рельефа, а также самих ландшафтов. Широкое применение космических снимков и нового (пластики рельефа) метода картографирования по топокартам позволило геологам, биологам, географам получить практические результаты [2–5]. В настоящее время отсутствует единая методика проведения природных границ по вспомогательным для этих целей топографическим картам и аэрокосмоснимкам.

Из существующих способов членения рельефа наиболее приемлемым для геолого-геоморфологического картографирования, выявляющего пространственные структуры земной поверхности, тем самым геометрии ландшафтных рисунков наиболее информативным, оказался метод вторых производных изолиний топографических карт (метод пластики рельефа).

Линия, отделяющая выпуклости рельефа от его вогнутостей (*рис. 2*), названа морфоизографой [5]. Она появилась на топокарте в качестве дополнительной линии к горизонтали в результате геометрического преобразования. Здесь формы изогипс преобразованы в тождественные им формы морфоизо-

граф, что доказывается наличием геометрических инвариантов (общие линии тока, точки соприкосновения в местах перегибов и др.).

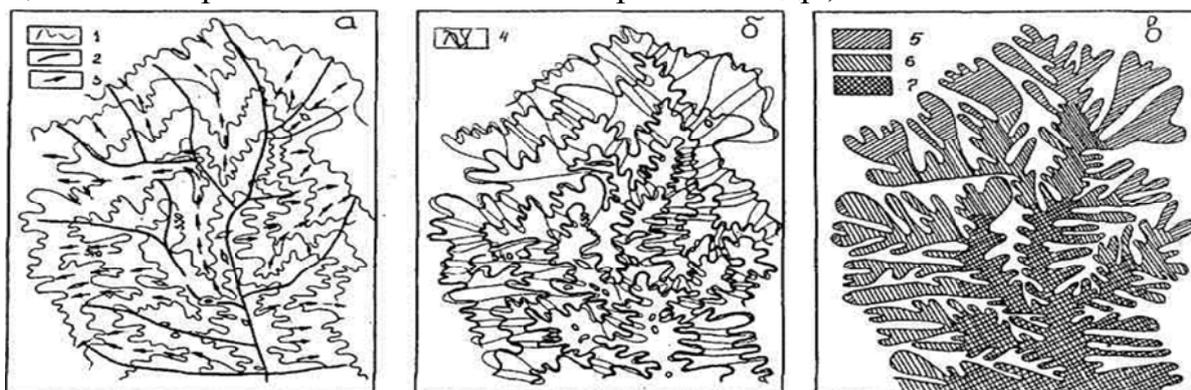


Рис. 2. Пространственный анализ топографической карты. Условные обозначения: 1 – горизонтали; 2 – характерные линии; 3 – тальвеги; 4 – морфоизографы; 5, 6, 7 – гипсометрические уровни

При изучении ландшафтных рисунков следует особо обращать внимание проблеме изоморфизма природных явлений. В частности, с помощью топографических карт идея изоморфизма изогипс к линиям равных поверхностей, (грунтовых вод) захватила широкий круг ученых. Она позволяет по изогипсам топографических карт уточнять и детализировать гидроизогипсы, строить морфогидроизографы гидрогеологических карт, что на последующих этапах исследований ландшафтов будет иметь большое значение. Это обусловлено существующей взаимозависимостью и взаимообусловленностью геоморфологических и гидрогеологических параметров, которые определяют состав и строение остальных компонентов ландшафта – почв, биоценозов. Рассматривая геолого-геоморфологическую основу как консервативный фактор в ландшафтообразовании и как легкодоступный при дешифрировании аэрофотоснимков – АФС, считаем, целесообразным использовать позволяющие определить границы геосистем карты пластики рельефа, на которой выделяются все без исключения формы рельефа, (ландшафтов) на различных иерархических уровнях. В пределах выделенных границ в М 1:50 000 и в М 1: 100 000 (геосистем и элементов) рассмотрим их пространственное проявление, т. е. проведем анализ геометрии ландшафтных рисунков. На предварительной карте пластики рельефа (или форм земной поверхности) не наносятся генетические разновидности элементов рельефа.

Но по мере необходимости, в зависимости от задачи исследований можно нанести их. Например, тектонические (локальные складки, выраженные в рельефе); развивающиеся (локальные складки, установленные методом анализа гипсометрических аномалий пойм и террас; разрывные нарушения) карстово-суффозионные (карстовые воронки, пещеры), гравитационные (осыпи, оползни) структурно-денудационные (денудационные-останцы, крупные и мелкие усту-

пы), эрозионные (сухие русла и протоки, овраги, балки, промоины), аккумулятивные (крупные и мелкие уступы речных террас, выположенные уступы, конусы выноса, наземные дельты, солончаки), эоловые (пески ячеистые, бугристые), техногенные (отвалы, насыпи, карьеры, выемки).

Геометрия ландшафтных рисунков выявленных традиционным методом и на основе карты пластики рельефа имеют достаточно большие отличия. Их анализ позволяет получить ряд новых научных гипотез, а так же иметь интересный материал в практических исследованиях. Так как геолого-геоморфологическая основа является наиболее устойчивым компонентом ландшафта, определяющая и их геометрическую форму, остановимся на них более подробно. Каждая система имеет свой пространственный узор, который служит ее индикационным признаком, а также характеризуется количественными параметрами: шириной, длиной, глубиной от вреза литодинамических потоков [3, 4, 5]. Преобразование проведено по определенному правилу, названному «пластика рельефа». Суть этого правила заключается в том, что морфоизографа проводится по нормали к изогипсам в точках с нулевой кривизной. Это правило открыло большие перспективы в деле познания форм земного пространства и выявления его симметрии.

При составлении цифровых карт «Пластика рельефа» позволяющих установить границы и размеры речных бассейнов были в основном использованы топографические карты масштаба 1:200000, а также в некоторых случаях карты масштаба 1:100000, и уже существующие карты масштаба 1: 500000.



Рис. 3. Пример карты «пластика рельефа» для Сурхандарьинской и Кашкадарьинской областей (фрагмент «Карты систем земной поверхности и почвенного покрова части Средней Азии» 1500 000 масштаба, 1989 г. под редакцией Степанова И. Н., Сабитовой Н. И. и др.)

Кроме того, при анализе поверхностных вод бассейна реки Амударьи и Сырдарьи, согласно плану к уже существующим ГИС-картам, добавлены новые карты. В процессе исследований на более 30 топографических картах масштаба 1:50 000 были проведены границы различных природных потоков методом «пластики рельефа», в основном по бассейну р. Сурхандарьи, (рис. 3).

На основе существующих топографических карт и космических снимков Системы Google, были уточнены уже существующие карты «пластики рельефа» с новой ситуацией, и внесены изменения для выделения территории крупных речных бассейнов Узбекистана методом пластики рельефа.

Библиографический список

1. Боков, В. А. Пространственно-временная организация геосистем. – Симферополь: Из-во Симферопольского гос. ун-та, 1983. – 56 с.
2. Степанов, И. Н. и др. Явления периодической повторяемости сходных геоморфологических ситуаций // Доклады АН СССР. – М.: АН, 1982. – Т. 262. – № 5.
3. Степанов, И. Н. Формы в мире почв. – М.: Наука, 1986. – 192 с.
4. Сабитова, Н. И. Научные основы морфогидрогеометрического метода при решении географо-гидрогеологических задач (на примере Узбекистана и прилегающих территорий): Дис.. докт. географ. наук. – Ташкент: НУУз, 2002. – 271 с.
5. Метод пластики рельефа в тематическом картографировании. – Пущино: ОНТИ, НЦБИ, 1987. – 160 с.

**Секция «ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
СИБИРИ И АРКТИКИ»**

УДК 628.4

А. А. АБДУЛЛАЕВА, студент;
В. Г. АНДРЕЙКИН, канд. филос. наук, доцент
кафедры государственного и
муниципального управления и права

**ПРОБЛЕМЫ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ В ГОРОДЕ ТЮМЕНИ**

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (912) 998 56 94; эл. почта: abdullaeva994@mail.ru.

Ключевые слова: благоустройство, озеленение, охрана окружающей среды, г. Тюмень.

В статье исследован комплекс проблем, препятствующих устойчивому развитию благоустройства и охраны окружающей среды в г. Тюмени, а также перспективные задачи для решения данных проблем.

Благоустройство – это комплекс работ по созданию и развитию инфраструктуры и зелёных насаждений в городах и сельских поселениях. В градостроительстве благоустройство и озеленение является составной частью общего комплекса мероприятий по планировке, застройке населенных мест. Оно имеет ключевое значение для жизнедеятельности человека, оказывает внушительное влияние на окружающую среду. Причем это влияние особенно заметно проявляется в городах [1].

В г. Тюмени работы по благоустройству и охране окружающей среды возложены на Администрацию города в лице Департамента городского хозяйства. В соответствии с Федеральным законом от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» Департамент решает следующие задачи:

- создание инфраструктуры отдыха на водных объектах;
- организация сбора и вывоза бытовых и промышленных отходов;
- улучшение качественного состояния городских лесов;
- мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду;
- экологическое образование и просвещение;
- организация благоустройства города Тюмени.

Для реализации работ по благоустройству на территории города принята и реализуется соответствующая муниципальная программа, срок действия которой продлен до 2019 года [2, 3].

Рассмотрим какие проблемы препятствуют устойчивому развитию благоустройства и охраны окружающей среды города Тюмени.

Во-первых, высокая антропогенная нагрузка на окружающую среду г. Тюмени. В последние годы наблюдается устойчивый рост количества автотранспорта, в т. ч. не отвечающего требованиям технических нормативов выбросов, вследствие чего происходит загрязнение и захламление прибрежных полос и водоохраных зон и пространное загрязнение реки Тура.

Анализ влияния показателей эксплуатации автотранспорта на окружающую среду по итогам проведения акций «Чистый воздух» в г. Тюмени показывает, что в разы превышены нормативные экологические параметры в отработанных выхлопных газах автомобилей, что негативно сказывается на состоянии атмосферного воздуха [4].

Система мониторинга загрязнения атмосферного воздуха в городе Тюмени представлена стационарными постами общегосударственной системы наблюдений Тюменского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Основные точки отбора проб располагаются вблизи автомагистралей, промышленных предприятий (ул. М. Тореза, ул. Котовского, ул. Луначарского, ул. Луговая, ул. Л. Толстого). В настоящее время отсутствует возможность оценить качество атмосферного воздуха в селитебной зоне 1–6 микрорайонов, в Южном микрорайоне, районе «Маяка», отсутствует информация по Заречной части города (п. Тарманы, ММС, Мыс). Нет возможности выполнять анализ качества воздуха в районе «Лесобазы», ул. Воровского. Таким образом, система мониторинга загрязнения атмосферного воздуха в городе не обеспечивает охват всей территории города и проведение комплексной объективной оценки. Вместе с тем, задача по снижению уровня загрязнения атмосферного воздуха является для города острой.

Наряду с этим, следует подчеркнуть высокую антропогенную нагрузку на водные объекты города. Наблюдение за качеством воды в реке Тура в пределах города Тюмени проводятся в 2-х створах: выше города (п. Метелево) и ниже города (п. Антипино). По результатам проведенных исследований, установлено устойчивое загрязнение реки нефтепродуктами, фенолами, аммонийным азотом. Причем качество воды транзитных рек, к которым относится река Тура, формируется на территории региона, расположенного выше по течению, поэтому основная доля загрязняющих веществ приходится на транзитный перенос с территории Свердловской области.

К тому же безусловной проблемой в данном контексте является низкий уро-

вень экологической культуры жителей. С целью повышения уровня экологической культуры ежегодно проводятся Дни защиты от экологической опасности. Однако охват населения данными мероприятиями остается на низком уровне. В основном в них принимают участие школьники, причем участие общеобразовательных учреждений в данных мероприятиях является недостаточным.

Во-вторых, наблюдается несоответствие благоустройства территории города нормативным требованиям и принятым Городской Думой «Правилам благоустройства территории города Тюмени» [5].

Данная проблема возникла из-за недостаточного уровня организации и качества выполнения работ по содержанию территорий общего пользования и имущественных комплексов.

Отсутствие тенденции к снижению числа нарушений жителями Правил благоустройства указывает на низкую вовлеченность тюменцев в дело сохранения и развития городского благоустройства.

Для обеспечения комплексного подхода к уборке и текущему содержанию территорий города Тюмени (повышение уровня благоустройства всей территории, включая бесхозные территории, улучшение санитарного состояния) выполнено зонирование территории на имущественные комплексы. Всего в городе Тюмени определено 45 имущественных комплексов.

На имущественных комплексах города установлено 5648 контейнеров для сбора отходов, из них 3010 контейнеров соответствуют требованиям, установленным постановлением Администрации города Тюмени от 18.10.2007 N 24-пк [6]. Потребность города в контейнерах установленного образца составляет 2638 единиц.

В-третьих, отмечается недостаточный уровень благоустройства дворовых территорий.

В этой сфере отсутствует системный подход к проведению капитального ремонта дворовых территорий, а также низкий уровень вовлечения населения в проведение данных мероприятий.

В связи с отсутствием текущей базы данных о состоянии объектов благоустройства невозможно определить полный перечень объектов благоустройства, на которых требуется проведение капитального ремонта, реконструкции и создание новых объектов. Не регламентированы процедуры ранжирования объектов благоустройства по значимости, планы работ по благоустройству составлялись исходя из наличия проектной документации на объекты и поступивших заявок, что не позволяет рассматривать проблему благоустройства в комплексе по всей территории города, а также активно вовлекать местных жителей в решение проблем благоустройства. Неоднородность форм землепользования и землевладения территории города вызывает сложности построения системного

подхода к организации благоустройства.

Администрацией города в 2011 году принят муниципальный правовой акт, устанавливающий порядок отбора дворовых территорий многоквартирных домов для проведения капитального ремонта [7]. В 2012 году утверждено еще одно распоряжение в этой сфере, что возможность организовать работу по благоустройству территории города на системной и регулярной основе [8].

В-четвертых, неравномерно распределены зеленые насаждения и озелененные территории общего пользования на территории города.

Эта проблема возникла из-за несистемности планирования размещения объектов озеленения в условиях активной застройки территории города; в отдельных районах города наблюдается снижение площади озелененных территорий в связи с изъятием земельных участков в целях строительства объектов капитального строительства и линейных объектов.

В-пятых, неравномерно распределены и недостаточно благоустроены места отдыха населения.

В этом плане наблюдается: недостаточность земельных участков для создания новых мест отдыха населения (высокая плотность застройки, обременение земельных участков правами третьих лиц); несистемность планирования создания новых мест отдыха населения, а также капитального ремонта и реконструкции существующих объектов.

В состав озелененных территорий города, в соответствии с нормативными требованиями, должны входить зоны массового кратковременного отдыха населения, площадью не менее 50 га. Сегодня в городе Тюмени имеется 3 зоны массового кратковременного отдыха, удовлетворяющих требованиям нормативных документов: это парк им. Ю. А. Гагарина, лесопарк «Гилевская роща», лесопарк «Затюменский». Планируется организация дополнительной зоны массового кратковременного отдыха населения в Восточной части города.

В-шестых, недостаточны условия для развития производств по утилизации и переработке отходов, существенный рост объемов отходов.

Проблема с каждым годом обостряется в связи с ростом объемов отходов производства и потребления в условиях активного использования пластиковой и полиэтиленовой упаковки; отсутствием сортировки отходов для вторичного использования; длительностью и сложностью процедур оформления земельных участков в целях организации переработки и утилизации отходов, отсутствие налоговых льгот для предприятий по переработке отходов.

В-седьмых, вследствие значительного числа безнадзорных домашних животных возникают опасности для населения города.

Очевидно, что населением города не соблюдаются требования к содержанию животных, в том числе при сносе домов частного сектора, ветхого и ава-

рийного жилья; недостаточно принимается мер по регулированию количества безнадзорных домашних животных.

В 2015 году запланированы мероприятия по благоустройству 52 дворовых территорий. Эти работы будут выполняться по единым стандартам типового паспорта на благоустройство дворовой территории многоквартирного дома, разработанного в 2014 году.

Одним из нововведений этого паспорта является проведение мероприятий по установке специальных малых архитектурных форм, рассчитанных на детей с ограниченными физическими возможностями, а также устройство уличных площадок для занятий адаптивным спортом. Для устройства защитных ограждений спортивных площадок предусматривается антивандальный тип ограждений, обеспечивающий высокую механическую прочность, устойчивость к внешним воздействиям различного рода. Благоустройство дворов будет проводиться после выполнения работ по ремонту инженерных сетей, расположенных на дворовой территории многоквартирного дома.

Важная роль в сфере благоустройства отводится созданию зон отдыха, озеленению районов (округов) города. В Восточном округе благоустроен сквер Победы, разработана проектно-сметная документация на благоустройство сквера Серебряные ключи, выполнены работы по технологическому присоединению энергопринимающих устройств.

В Калининском административном округе разработана проектно-сметная документация на выполнение работ по благоустройству территории зоны отдыха в сквере С. Пацко и зеленой зоны в районе гаражных кооперативов «Экспресс» и «Маяк» на ул. К. Маркса.

В Ленинском округе благоустроена территория на ул. Щербакова, ул. Котовского и ул. Пржевальского; выполнены работы по установке опор освещения и камер видеонаблюдения в сквере на ул. Мельникайте, разработана проектная документация на благоустройство обводненного карьера Утиног и территории на ул. Домостроителей до ул. Казачьи Луга.

В Центральном округе благоустроен сквер Нефтяников, озелененная территория на ул. Орджоникидзе, 56/2, выполнены работы по технологическому присоединению энергопринимающих устройств на площади Борцов Революции. За счет средств областного бюджета выполнено благоустройство сквера Корабельного – произведен ремонт тротуара, установка малых архитектурных форм и устройство скейтпарка.

В 2014 году проводился ряд мероприятий по привлечению внебюджетных средств, направленных на организацию работ по обустройству и созданию мест для массового отдыха населения.

В рамках заключенных соглашений были произведены и профинансированы работы по благоустройству сквера Казачьи луга. Выполнены работы по благоустройству зоны отдыха на прилегающей территории к Храму преподобного С. Соровского на ул. Домостроителей, 20/1.

В муниципальной программе на 2015 год запланировано выполнение работ по благоустройству мест массового отдыха [3]. В Восточном административном округе планируется завершение работ в сквере Победы, разработка проектно-сметной документации на благоустройство озелененной территории в районе ул. Вознесенской и Родниковой. В Калининском административном округе запланировано благоустройство сквера С. Пацко и разработка проектно-сметной документации на благоустройство сквера Железнодорожников и озелененной территории на по ул. Баумана – Червишевский тракт, корректировка проектной документации по объекту Лесопарк «Затюменский». В Ленинском административном округе планируется благоустройство сквера на ул. Мельникайте, 78, ремонт мемориала «Площадь Памяти», разработка проектно-сметной документации на благоустройство лесопарка «Гилевская роща».

В 2014 году за счет бюджетных средств выполнены работы по обустройству детских игровых площадок с установкой малых архитектурных форм на территории дворов, скверов, парков. Работы по обустройству детских игровых площадок на дворовых территориях выполнены на девяти объектах, на пяти из них – за счет средств областного бюджета. На восьми озелененных территориях установлены малые архитектурные формы, в том числе за счет средств областного бюджета установлены МАФы в сквере Депутатов.

В рамках реализации мер по содержанию зеленых насаждений в 2015 году планируется выполнить формовочную, омолаживающую, санитарную обрезку 5 тыс. 17 деревьев и кустарников, снос 189 аварийных деревьев, посадку 980 тыс. цветов, устройство газонов на площади 666 кв. м, установку 1 тыс. 209 цветочных вазонов, комплексный уход за 1 тыс. 377 деревьями и кустарниками.

Как следует из сказанного, в г. Тюмени сегодня предпринимается (а также запланирован до 2019 года) комплекс мер по озеленению и благоустройству территории. Однако, повышенная загазованность и запыленность воздуха, неблагоприятные физико-механические свойства почвы, асфальтовое покрытие улиц и площадей, наличие подземных коммуникаций и сооружений в зоне корневой системы, дополнительное освещение растений в ночное время, механические повреждения и интенсивный режим использования городских насаждений населением – все это негативно воздействует на окружающую среду и самочувствие жителей, а также приводит к преждевременному отмиранию деревьев. Заметную роль в процессе деградации природной среды и ухудшения здоровья населения играет промышленное производство, в частности, химическая отрасль, которая

только по объему сброса загрязненных сточных вод занимает второе место среди промышленных производств. Поэтому с целью снижения техногенной нагрузки актуален для г. Тюмени вопрос озеленения территории.

Основой системы озеленения в современных условиях должны стать насаждения в жилых кварталах (во дворах домов, в садах жилых районов и микрорайонов), на участках при школах и детсадах. Их дополняют насаждения общегородского и районного значения в парках культуры и отдыха, детских, спортивных и других специализированных парках, в скверах и на бульварах, на промышленных, коммунально-складских территориях, на полосах отвода земель для транспортной коммуникации, а также заповедники, санитарно-защитные и водоохранные зоны.

Библиографический список

1. Николаевская, И. А. Благоустройство территорий. – М.: Академия, 2006. – 272 с.
2. Распоряжение Администрации города Тюмени от 14.11.2011 № 518-рк «Об утверждении муниципальной программы «Развитие благоустройства и охраны окружающей среды в городе Тюмени на 2012–2014 годы».
3. Распоряжение Администрации города Тюмени от 05.11.2014 № 827-рк «Об утверждении муниципальной программы "Развитие благоустройства и охраны окружающей среды в городе Тюмени на 2015–2019 годы».
4. Безменова, Н. А., Храмцов, А. Б. Оценка состояния атмосферного воздуха в г. Тюмени // Земля, вода, климат Сибири и Арктики в XXI веке: проблемы и решения: Сб. докл. XVI Междун. научно-практ. конф. – Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2014. – С. 201–208.
5. Решение Тюменской городской Думы от 26.06.2008 № 81 «О Правилах благоустройства территории г. Тюмени».
6. Постановление Администрации города Тюмени от 18.10.2007 № 24-пк «Об утверждении порядка сбора, вывоза, утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов в городе Тюмени».
7. Постановление Администрации города Тюмени от 14.11.2011 № 122-пк «Об утверждении порядка отбора дворовых территорий для проведения работ по их благоустройству за счет средств бюджета города Тюмени».
8. Распоряжение Администрации города Тюмени от 19.03.2012 № 103-рк «Об утверждении порядка отбора объектов капитального строительства, реконструкции и капитального ремонта для включения в проекты муниципальных программ г. Тюмени».

УДК 598.2

С. Л. БОЛДЫРЕВ, аспирант

К ВОПРОСУ О ЗИМНЕЙ ОРНИТОФАУНЕ ГОРОДА ИШИМА

Филиал ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет» в г. Ишиме, Россия, 627750, г. Ишим, ул. Ленина, д. 81; Тел.: +7 (932) 329 29 77; эл. почта: boldyrev.stepan@yandex.ru.

Ключевые слова: авифауна; зимняя орнитофауна; сезонный учёт; маршрутный учёт; птицы.

В статье проведен зимний маршрутный учёт птиц на улицах и в лесопарках города Ишима. Выявлено 15 видов птиц, относящихся к 3 отрядам Columbiformes, Piciformes,

Passeriformes. По количеству видов лидирует отряд Воробьинообразные, представленный 6 семействами, 10 родами и 13 видами.

В связи с трансформацией орнитофауны Тюменской области под влиянием климатических изменений и хозяйственной деятельности человека, на которую указывает С. Н. Гашев с соавторами [1–3], особую актуальность приобретают сезонные учёты птиц. Цель данной работы заключалась в проведении зимних учётов птиц на территории г. Ишима.

Исследование авифауны г. Ишима проводилось с 05.12.2014–15.02.2015. В работе использовался метод маршрутного учета [4]. Для изучения видового состава птиц проложили семь маршрутов по улицам города, а также по входящим в черту города лесопарковым территориям: «Народный парк», «Березовая роща», «Центральный парк», «Парк Железнодорожников» и др. Определение птиц производилось по справочнику В. К. Рябицева [5].

В ходе исследований выявлены следующие виды птиц:

Отряд *Columbiformes* – Голубеобразные. Сизый голубь (*Columba livia* Gmelin, 1789) встречается массово в основном в районах с многоэтажной застройкой; а также в районе железнодорожного вокзала и автовокзала.

Отряд *Piciformes* – Дятлообразные. Большой пестрый дятел (*Dendrocopos major* L., 1758): единичные особи отмечены 7.12.2014 г. в районе 3 корпуса педагогического института на ул. Луначарского, 26.01.2015 – на ул. Тюменской, и 14.02.2015 – в лесопарке «Березовая роща».

Отряд *Passeriformes* – Воробьинообразные. Сорока (*Pica pica* L., 1758) по сравнению с остальными Врановыми малочисленна и встречается в основном в районах с частной застройкой. Группа этих птиц, предположительно выводок отмечена 17.01.2015 в районе пос. Плодопитомник, 2 особи отмечены 2.02.2015 – на ул. Большая.

Галка (*Corvus monedula* L., 1758) встречается повсеместно у мусорных контейнеров и в местах скопления людей, но избегает центральных улиц, за все время учета на центральной улице К. Маркса не было зарегистрировано ни одной особи.

Серая ворона (*Corvus cornix* L., 1758) встречается повсеместно, часто вместе со стайками галок.

Свиристель (*Bombycilla garrulous* L., 1758) встречается часто в группах по 40–70 особей. Основная масса зарегистрированных нами особей была в процессе кормления на плодовых деревьях по улицам Ленина, Казанская, Путиловская, П. Осипенко и другим, избегает шумных проезжих улиц.

Пухляк, или буроголовая гаичка (*Parus montanus* L., 1758) встречена 6.12.2014 в районе лесопарка «Народный парк». Стайки из 5 птиц зарегистрированы в районе педагогического института 25.01.2015 г. и 13.02.2015 в зарослях ивняка по ул. Береговая.

Князёк, или белая лазоревка (*Parus cyaneus* Dementiev et Heptner., 1932): стайка из 3 птиц отмечена 16.01.2015 г. на ул. Луначарского, единичная особь – 6.02.2015 г. возле спортивного комплекса «Локомотив».

Большая синица (*Parus major* L., 1758) встречается повсеместно, птицы не пугливые, встречаются даже в местах интенсивного движения транспорта.

Поползень (*Sitta europaea* L., 1758): 2 особи встречены 20.12.2014 г. в сквере в районе Администрации г. Ишима.

Домовый воробей (*Passer domesticus* L., 1758) встречается во всех районах города, образует большие стайки по 200-300 особей.

Полевой воробей (*Passer montanus* L., 1758), также как и домовый воробей встречается часто, но предпочитает районы с частной застройкой, также образует стайки меньшей численности.

Обыкновенная чечевица (*Carpodacus erythrinus* Pallas., 1770) отмечена многократно, в основном на улицах, где в насаждениях присутствуют яблони и рябины. Так, стайки из 10–12 особей не однократно отмечены на ул. Иркутская, стайка из 6 особей отмечена 12.01.2015 г. на ул. Артиллерийская, группа из 4-х особей зарегистрирована 12.12.2015 г. на ул. Луначарского.

Обыкновенный снегирь (*Pyrrhula pyrrhula* L., 1758) в декабре встречался часто на улице Ленина и в залинейной части города, в последующие месяцы наблюдения стал редок.

Дубонос (*Coccothraustes coccothraustes* L., 1758): пара особей встречена 14.12.2014 г. в районе педагогического института.

Всего за время учёта выявлено 15 видов птиц, относящихся к 3 отрядам Columbiformes, Piciformes, Passeriformes. По количеству представителей лидирует отряд Воробьинообразные, он представлен 6 семействами, 10 родами и 13 видами. Численное доминирование Passeriformes объясняется большим видовым разнообразием отряда в целом, а также широким спектром адаптаций воробьинообразных, обеспечивающих более эффективный поиск пищи и места гнездования в городских условиях. Два других отряда представлены каждый лишь одним видом, что объясняется их биологическими особенностями, в частности, приуроченностью к лесным сообществам.

Библиографический список

1. Гашев, С.Н. Влияние изменения климата на расселения птиц на юге Западной Сибири / С. Н. Гашев, С. И. Шаповалов, А. Д. Парфёнов, Д. С. Низовцев, И. Г. Шарафутдинов // Экологический мониторинг и биоразнообразие: Мат. IV Междунар. науч.-практ. конф. – Ишим: ИГПИ им. П.П. Ершова, 2012. – С. 79–85.

2. Гашев, С. Н. Мониторинг орнитофауны в трансграничных угодьях России и Казахстана на территории Западной Сибири в условиях изменения климата // Известия Самарского научного центра РАН, 2011, т. 13 (39), № 1 (5). – С. 1074–1078.

3. Гашев, С. Н. Население птиц Западно-Сибирской равнины в условиях глобального изменения климата // Вестник Тюменского гос. университета, 2012, № 6. – С. 6–15.

4. Райков, Б. Е. Зоологические экскурсии / Б. Е. Райков, М. Н. Римский-Корсаков. – М.: Топикал, 1994. – 640 с.

5. Рябицев, В. К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель / В. К. Рябицев. – Екатеринбург: УрГУ, 2001. – 608 с.

6. Степанян, Л. С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области) / Л. С. Степанян; отв. ред. Д. С. Павлов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 808 с.

УДК 639.11

С. Н. ГАШЕВ, д-р биол. наук, профессор

РЕСУРСЫ ОКОЛОВОДНЫХ ВИДОВ ПРОМЫСЛОВЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ЮГЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ *

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет», Россия, 625043, г. Тюмень, ул. Пирогова, д. 3; Тел.: +7 (3452) 64-07-24; эл. почта: serj-61@rambler.ru.

Ключевые слова: млекопитающие, динамика численности, мониторинг, Тюменская область.

Статья посвящена исследованию околородных видов промысловых млекопитающих на юге региона, которые представлены 5 видами – два вида из отряда Грызунов: ондатра, европейский речной бобр и три из отряда Хищных: норка американская, колонок, выдра речная. В работе анализируется динамика численности этих видов, их взаимосвязь, связь с климатическими изменениями последнего десятилетия.

Ресурсы промысловых видов животных не только представляют прямой практический интерес в аспекте рационального природопользования, но и могут быть использованы в качестве одного из объектов регионального экологического мониторинга [1] – именно в силу того обстоятельства, что по ним ведется статистическая отчетность в течение достаточно большого промежутка времени. Аспекты динамики численности промысловых млекопитающих представляют и теоретическую значимость в плане изучения плотностнозависимых механизмов саморегуляции численности популяций животных и процессов адаптации популяций различных с экологической точки зрения групп видов к изменяющимся условиям окружающей среды, формирования механизмов устойчивости сообществ, определяющей стабильность этих экосистем [2].

Интересной группой в этом отношении является группа околородных млекопитающих. Конечно, промысловых видов среди них немного [3], но их экологическая специфика позволяет оценить широко обсуждаемое в последнее время влияние регионального изменения климата на трансформацию среды обитания и состояние популяций этих видов. Ведь изменение климата, в первую очередь, проявляется через изменение температуры и влажности, сказывается на водности в регионе, а значит, непосредственно проявится в состоя-

* Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания Министерства образования и науки РФ № 01201460003.

нии сообществ водных или околоводных организмов [5], в том числе – млекопитающих, являющихся общепризнанными объектами зооиндикации [4]

Околоводные промысловые млекопитающие в регионе представлены 5 видами – два вида из отряда Грызунов: ондатра (*Ondatra zibethica* L., 1766), европейский речной бобр (*Castor fiber orientoeuropaicus* Lavrov, 1974) и три из отряда Хищных: норка американская (*Mustela vison* Schreber, 1777), колоннок (*Mustela sibirica* Pallas, 1773), выдра речная (*Lutra lutra* L., 1758).

Динамика численности бобра на юге Тюменской области свидетельствует об ее уверенном росте (см.: табл. 1). При этом бобры появляются даже на относительно сухих водоразделах (например, в Боровлянском бору на границе с Курганской областью), куда заходят по мелким рекам и ручьям из поймы Тобола и устраивают поселения даже на мелких болотцах.

Таблица 1

Динамика численности околоводных промысловых зверей на юге Тюменской области, в тыс. особей

Вид	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Норка амер.	11,2	11,3	11,2	10,0	21,9	8,6	9,3	8,7	9,6	8,8	9,7
Ондатра	382,0	297,6	258,4	255,0	255,5	265,9	278,0	277,4	268,0	233,9	267,2
Колоннок		2,7	3,0	1,7	1,7	0,9	0,8	0,7	0,9	1,4	0,7
Выдра Речн.	1,1	1,2	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7
Бобр европ.	4,2	4,2	5,2	6,0	8,3	7,3	11,2	14,5	14,8	9,6	

Анализ динамики численности ондатры на юге Тюменской области свидетельствует о медленном равномерном спаде в течение последнего десятилетия (табл. 1), возможно, связанном с уменьшением водности. При этом, в более северных районах (ХМАО-Югра) динамика численности ондатры характеризовалась резкими скачками (рис. 1), и здесь наблюдается единственная отрицательная корреляционная зависимость этого вида ($r = -0,62$) от численности американской норки – ее естественного врага.

Численность американской норки на юге Тюменской области имеет тенденцию к постепенному снижению при наличии единственного скачка численности в 2007 году (табл. 1), который, кстати, хоть и в меньшем масштабе имел место и в средней тайге (ХМАО-Югра).

Динамика численности двух других видов куньих: колонка и выдры – имеет сходную тенденцию медленного снижения, более сильно выраженную у первого вида (табл. 1). В средней тайге численность колонка также имеет тенденцию к снижению, а вот численность выдры на территории ХМАО-Югра, наоборот, устойчиво растет в последнее десятилетие.

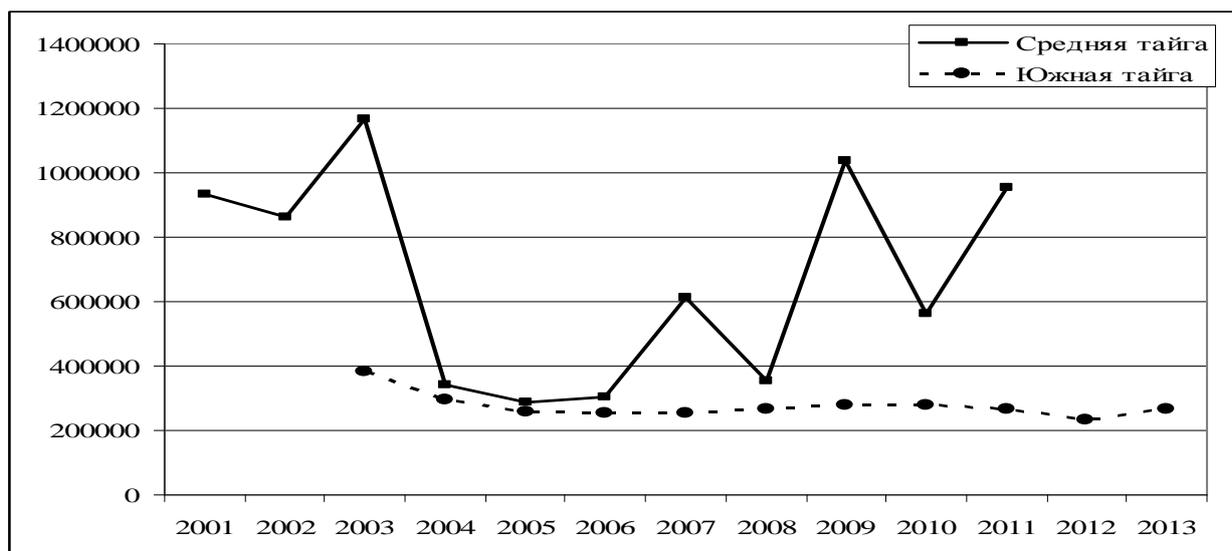


Рис. 1. Динамика численности ондатры (в шт.) в разных природных зонах Тюменской области: южная тайга (юг области) и средняя тайга (ХМАО-Югра)

Отмеченные закономерности динамики численности исследованных видов не показали тесной связи с температурой, однако, непосредственно связаны с климатическими изменениями последних лет через понижение водности, что вполне естественно для околотовных видов. Это хорошо иллюстрируется данными по водности р. Тура [6]: к 2000 году закончился 50-летний период повышенной водности, когда было лишь 4 маловодных года и 11 очень многоводных лет и началось снижение водности. Для сравнения: в период 1900–1950 гг. было 5 маловодных лет и всего 4 многоводных, а в целом за первые 50 лет прошлого столетия вода в р. Тура выходила на пойму в паводок 25 раз, а за вторые 50 лет – 32 раза.

Отмечаемое нами в начале нашего тысячелетия усиление континентальности регионального климата, больше проявляющееся в южных районах Тюменской области, приводит к заметной аридизации (особенно в летний сезон), что, в целом, отрицательно сказывается на популяциях водных и околотовных животных.

Библиографический список

1. Гашев, С. Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области): Дисс. на соискание уч. степ. д.б.н. – Тюмень: ТюмГУ, 2003. – 396 с.
2. Гашев, С. Н. Конспекты лекций по системной экологии. – Тюмень: ТюмГУ, 2007. – 212 с.
3. Гашев, С. Н. Млекопитающие Тюменской области. Справочник-определитель. – Тюмень: ТюмГУ. 2008. – 336 с.
4. Гашев, С. Н., Жигилева, О. Н., Сазонова, Н. А. и др. Зооиндикаторы в системе регион. мониторинга Тюм. области: методика использования. – Тюмень: ТюмГУ, 2006. – 132 с.
5. Гашев, С. Н. Население птиц Западно-Сибирской равнины в условиях глобального изменения климата // Вестник Тюменского государственного университета, 2012, № 6. – С. 6–15.
6. Экология реки Туры – стратегический вопрос: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://nature.t5.ru/node/550>.

ПРЕСНАЯ ВОДА ПЛАНЕТЫ В МЕЖДУНАРОДНОМ ДИСКУРСЕ: ОЦЕНКА РИСКОВ

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», Россия, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб. д. 7-9, Тел.: 8 (812) 576 84 97. эл. почта: julia.dunaeva@gmail.com.

Ключевые слова: чистая вода, водные ресурсы, Водная директива Евросоюза, Водная стратегия РФ, Водный кодекс РФ, федеральные целевые программы.

Статья посвящена исследованию пресной воды, которую называют «нефтью будущего», анализируются политические проблемы ресурсосбережения и мировой опыт рационального использования водных ресурсов.

Проблема доступа к питьевой воде является глобальной проблемой и одной из важнейших целей, сформулированных в Декларации тысячелетия ООН в 2000 году [1]. Эксперты ООН полагают, что к 2050 году без питьевой воды в мире останутся 1,9 млрд человек, то есть каждый четвертый житель земного шара [2]. Дефицит воды ведет к политической напряженности между государствами и может стать причиной будущих войн за воду.

В статье автор проводит анализ международного сотрудничества в области водных ресурсов и сравнивает эффективность решений о пресной воде по странам и регионам. Проблему можно разделить на несколько составляющих: оценка водных рисков в разных регионах мира, выявление каналов нерационального использования воды, анализ деятельности международных структур и поиск оптимальных путей решения гидродипломатии.

Группа по водным ресурсам Всемирного Банка называет 37 государств планеты с нехваткой воды, дефицит в 80% наблюдается у Сахарской Арабской Демократической республики, Тринидада и Тобаго, ОАЭ, Сингапура и Катара [4]. Среди необеспеченных водой стран – четыре постсоветские республики Туркмения, Молдова, Узбекистан и Азербайджан. 700 миллионов человек в 43 странах располагают водными ресурсами в объеме ниже минимальной потребности человека, а 39 стран мира получают большую часть необходимой воды из-за границы. Эксперты Всемирного Банка считают, что к 2030 году спрос на чистую пресную воду в мире будет на 40% превышать предложение [4]. Такова печальная статистика мировой проблемы воды на планете.

Ежегодно 22 марта в мире отмечается Всемирный день воды [5]. Объявленное ООН в 2005–2014 гг. Десятилетие Воды [3] призвано привлечь внимание жителей Земли к дефициту, загрязнению, методам очистки, рациональному

использованию и другим проблемам водных ресурсов. ООН создала механизм «Водные ресурсы» [3] и Консультативный совет по водным ресурсам и санитарии при Генеральном секретаре ООН [6]. 2013 год был провозглашен «Международным годом водного сотрудничества» ООН [2]. Вопросы о пользе и сохранении водных ресурсов включены в повестку дня большого числа международных организаций: ЮНЕП [7], Евросоюз [8], ЮНИСЕФ [9], ЮНЕСКО [10], Всемирный Банк [4].

Ценность для людей представляет не просто пресная вода, а чистая вода высокого качества. По данным ЮНИСЕФ, более 80 государств с населением более 2 млрд человек не обеспечены чистой, безопасной для здоровья водой, и каждый год от болезней воды погибают 5 млн человек [9]. В развивающихся странах загрязнено примерно 95% источников, 40% людей в Африке южнее Сахары не имеют чистой воды [15]. В США в 37% озер вода непригодна для купания из-за различных видов загрязнения [11]. Загрязнение водоемов отходами и болезнетворными организмами создает негативную медико-экологическую ситуацию, генетические нарушения и уменьшает продолжительность жизни.

Международное сотрудничество – это платформа, где разрабатывается мировая водная стратегия, проводятся экспертиза водных ресурсов планеты, заботятся о рациональном использовании, восстановлении и эффективном развитии воды. Цель человечества – рациональная система мирового водопользования, которая включает: создание водохранилищ талых вод, эскорт пресной воды, опреснение морской воды, использование ледниковых запасов Арктики и Антарктиды и т. д.

Международные эксперты разрабатывают научно-методические принципы контроля за качеством воды на планете, теорию природной ренты, биологический кругооборот и т. д. Междисциплинарные исследования включают анализ санитарных условий жизни и водопользования, уровня и характера питания, медицинского обслуживания, тенденции развития эпидемий, медико-генетической ситуации. Международные конвенции содержат детально разработанные статьи по таким видам водопользования, как распределение воды, предотвращение загрязнения, правила по строительству гидроэлектростанций на международных реках, вопросы управления водотоками, сброс отработанных вод в мировой океан [7, 8, 10].

Проблема рационального потребления воды затрагивает, в первую очередь, сельское хозяйство, поскольку продукция, производимая на орошаемых землях, в 2–5 раз дороже, чем выращиваемая за счет выпадения дождей, так как стоимость топлива и гидросооружений постоянно возрастает. Из-за неверного использования грунтовых вод мира исчерпываются их запасы, например, в США скорость отбора

подземных вод в среднем на 25% выше, чем скорость их восстановления [11]. Далее, следует уменьшать бытовое потребление воды. При ежегодной потребности на каждого человека в год, равной 400 000 литров, в США используется 1 700 000 литров [12]. США начали политику сокращения потребления, приняв в 1992 году закон об уменьшении пользования воды на 70% [11].

В современных условиях самыми популярными решениями преодоления дефицита воды является эскорт воды (покупка в водоизбыточных государствах), перехват талых вод водохранилищами и опреснение морской воды или соленой воды из подземных источников. Эскорт воды развит среди стран Среднего Востока, опреснение морской воды для сельского хозяйства применяется на Дальнем Востоке и государствах Юго-Восточной Азии (Япония, Сингапур, Южная Корея) [14]. В мире насчитывается более 16 тысяч водохранилищ: Насер в Египте, Братское в России, Виктория в Кении и Танзании, Кариба в Замбии и Зимбабве [9], но создание искусственных водоемов – это достаточно сложный и затратный процесс, а методы полной регенерации стоков очень дороги.

Оценим конфликтогенность мира в связи с нехваткой пресной воды. Президент Узбекистана И. Каримов предсказал будущие водные войны в Центральной Азии из-за дефицита воды [14]. Во избежание конфликта Россия предложила поддержку Кыргызстану в его спорах с Узбекистаном по распределению водных ресурсов и списание 500 миллионов долларов долга в обмен на пакет сделок, расширяющих влияние Москвы в регионе. Гидродипломатия Бангладеш, Индии, Непала и Пакистана серьезно запутана в результате внешнего внимания к ресурсам Южной и Центральной Азии. Индия, главный игрок в регионе, строго придерживается политики нейтралитета и предотвращает возможные конфликты на основе международного права.

Интерес к решению проблем Амура проявляет ЮНЕП и Всемирный фонд дикой природы (WWF), в 2006 году стартовала программа «Зеленый щит Черного Дракона» [14] по созданию зеленого пояса Амура. Особого внимания требуют исследования экологических кризисов в России на Арале и Каспии. Резкое повышение уровня Каспийского моря (с 1978 по 1995 г. уровень моря поднялся на 225 см), привело к затоплению ценных сельскохозяйственных земель. Трансгрессия Каспийского моря сопровождалась ростом сейсмической опасности: пострадали Махачкала, Дербент, Каспийск, целый ряд экономических объектов – оросительные системы, нефтепромыслы, линии электропередач, очистные сооружения, что позволило ученым назвать происходящее каспийской экологической катастрофой.

В отличие от каспийского кризиса причины аральской катастрофы имеют антропогенную природу: развитие водоемкого монокультурного хлопчатника привело к обмелению рек Амударьи и Сырдарьи и снижению уровня Араль-

ского моря на 14–15 м, повышению солености (втрое) и деградации экосистем моря и аральской дельты [16]. Водоснабжение – одна из наиболее острых проблем, возникших после присоединения к России Крыма. Закрытие Украиной в 2014 году Северо-Крымского канала не только лишило население полуострова 80% пресной воды, но и ухудшило экологическую обстановку в акватории Черного моря [17]. Российской пришлось срочно решать вопрос пресной воды, используя исследованные в советские годы запасы грунтовых вод и проектируя новое Крымское водохранилище. Мы видим, что вода является причиной экологических катастроф по всему земному шару и требует совместного международного решения.

Россия – одна из самых богатых водными ресурсами стран. Федеральные целевые программы [15–17] решают проблемы качества и безопасности питьевой воды, развивают конкурентный бизнес в водной отрасли, повышают геологическую изученность территории России, Арктики и Антарктики. Российские ученые совершили важные открытия в сфере биотехнологий, создав мембранный биореактор, внесли большой вклад в медико-экологические исследования и разработку методологии комплексного прогнозирования глобальных гидроклиматических изменений.

Важнейшая проблема современности – дефицит пресной воды – имеет много аспектов, включая социально-экономический, геополитический, медико-экологический, цивилизационный, конфликтогенный. Документы ООН, Евросоюза, ЮНЕП, ВОЗ, ЮНЕСКО, ЮНИСЕФ регулируют водоресурсный потенциал планеты, повышая энергоэффективность, сокращая водоёмкость и обеспечивая безопасность. Россия, обладая огромными запасами дефицитного ресурса, должна использовать свой уникальный шанс и стать экспортером пресной воды в XXI веке.

Библиографический список

1. Декларация тысячелетия Организации Объединенных Наций. Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН от 8 сентября 2000 г.: [Электронный ресурс] – Режим доступа: [55/2//https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/summitdecl.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/summitdecl.shtml).
2. Право человека на воду и санитарии. Резолюция Генеральной ассамблеи ООН, принятая на 64 сессии ГА ООН 28 июля 2010 г.: [Электронный ресурс] – Режим доступа: [A/64/PV.108//http://daccessddsny.un.org/doc/UNDOC/LTD/N10/464/66/PDF/N1046466.pdf?OpenElement](http://daccessddsny.un.org/doc/UNDOC/LTD/N10/464/66/PDF/N1046466.pdf?OpenElement).
3. Механизм «ООН – водные ресурсы». Международное десятилетие действий «Вода для жизни», 2005–2015: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.unwater.org/index.html>.
4. Группа по водным ресурсам 2030 г. Всемирного банка: [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://health.mail.ru/news/nehvatka_presnoy_vody_serezhnaya_no/; <http://siteresources.worldbank.org/INTPRS1/Resources/383606-1205334112622/4768783-1205337114531/wat0321.pdf>.
5. Всемирный день водных ресурсов. Вода и ресурсы. 2014: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.un.org/ru/events/waterday/>.

6. Консультативный совет при Генеральном Секретаре ООН по воде и санитарии (UNSGAB): [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.un.org/ru/sg/annan_messages/2004/water.shtml.
7. Конвенция Экономической комиссии ООН для Европы по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Водная конвенция ЕЭК ООН). Хельсинки, Финляндия, 17 марта 1992 г.: [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/watercrs.
8. Рамочная водная директива ЕС. Директива Европейского Парламента и Совета от 23.10.2000. 2000/60/ЕС (OJ L 327,22.12.2000): [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2000:327:0001:0072:EN:PDF>.
9. Millennium Development Goal drinking water target met. UNISEF: [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.unicef.org/media/media_61922.html.
10. World Water Assessment Programme. UNESCO. The 4th edition of the UN World Water Development Report (WWDR4): [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/wwdr4-2012/>.
11. WRI. Институт мировых ресурсов США: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.wri.org>.
12. Всемирный водный форум: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.exproclub.ru/db/exhibition/view/8142/>.
13. Глобальное водное партнерство. Стратегия ГВП на 2009-2013 гг.: [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gwp.org/Global/GWP-CACENA/Images/News/gwp_tec_17_ru.pdf.
14. Упрети, Кишор. Управление трансграничными водными ресурсами: уроки стран Южной Азии. Юридический департамент Всемирного Банка. 3 сентября 2012 г.: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.globalwaterforum.org/2012/09/03/transboundary-water-governance-lessons-for-south-asia>.
15. Водный кодекс РФ: Федеральный закон от 16 ноября 1995 г. № 167-ФЗ.
16. Развитие водохозяйственного комплекса РФ в 2012–2020 гг. ФЦП Министерства природных ресурсов и экологии РФ: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=127630>.
17. Постановление Правительства РФ от 22 декабря 2010 г. № 1092 «О федеральной целевой программе «Чистая вода» на 2011–2017 гг.».

УДК 577.125:616.13

А. В. ЕЛИФАНОВ, канд. биол. наук, доцент;
В. С. СОЛОВЬЕВ, д-р мед. наук, профессор

ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У КОРЕННЫХ И ПРИШЛЫХ ЖИТЕЛЕЙ НАДЫМА И НАДЫМСКОГО РАЙОНА *

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет», Россия, 625043, г. Тюмень, ул. Пирогова, д. 3 Тел.: +7 (904) 499 92 44; эл. почта: andelwas@mail.ru.

Ключевые слова: адаптация, Крайний Север, липидный обмен, липопротеиды низкой плотности (ЛПНП), липопротеиды очень низкой плотности (ЛПОНП), липопротеиды высокой плотности (ЛПВП), триглицериды (ТГ), холестерин (ХН).

* Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания Министерства образования и науки РФ № 01201460003.

В статье представлен анализ возрастно-половых особенностей показателей липидного спектра крови и концентрации глюкозы у жителей, который выявил достоверное увеличение концентрации холестерина (ХС), ХС липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) и глюкозы крови у коренных жителей г. Надыма по мере увеличения возраста обследуемых. В случае исследования показателей у представителей пришлого населения отмечена та же тенденция, кроме того, выявлен прирост концентрации триглицеридов крови. Концентрация ХС ЛПНП у пришлого и коренного населения старших возрастных групп повышена.

Интенсивное развитие производительных сил на Крайнем Севере ведет к перемещению значительных контингентов населения в непривычные для них природные условия. При этом большинство мигрантов прибывает из районов, резко отличающихся по своей климатогеографической характеристике от условий Крайнего Севера. Лишь своеобразная перестройка физиологических функций на иной уровень может обеспечить возможность полноценного существования человека в новых условиях. В противном случае это ведет к увеличению психоэмоционального напряжения, росту числа хронических заболеваний и так называемых «болезней цивилизации».

Установлено, что для первых лет проживания человека на Севере характерно несбалансированное сочетание теплопродукции и теплоотдачи. Под влиянием относительно быстро устанавливающихся регуляторных механизмов развиваются стойкие изменения теплопродукции, являющиеся приспособительными для выживания в суровых условиях. Для интенсификации энергетических процессов идет усиление липидного обмена.

Теплопродукция тесно связана с основным обменом организма.

Большинство исследователей указывают, что у многих людей, проживающих на Севере не менее полугода, более высок уровень основного обмена. Увеличение основного обмена у приезжего населения Севера зависит от срока акклиматизации в среднем на 5–17%.

Значительно повышена роль жиров в энергетическом обмене. В крови увеличено содержание общих липидов, триглицеридов, суммарной фракции ЛПНП и ЛПОНП. Активное потребление липидов мышцами приводит к тому, что в венозной крови содержание ЛПВП всегда больше, а ЛПОНП меньше, чем в капиллярной. Это объясняет «сдвиг» липопротеидного спектра крови в сторону увеличения ЛПВП.

В условиях Заполярья происходит снижение антиокислительной активности липидов крови, концентрации токоферола и развитие предпосылок к активации реакций свободно радикального окисления липидов биологических мембран, освобождающиеся изменением их физико-химических свойств и путей утилизации кислорода в клетках и организме в целом.

Специфичность питания, является одним из факторов Крайнего Севера имеющим прогностическое значение в отношении формирования заболеваемо-

сти: малое потребление витаминов, свежих овощей и фруктов, много консервированной пищи. Следует выделить проблему питьевой воды, которая характеризуется низкой минерализацией, что способствует развитию дефицитных состояний и приводит к изменениям в обмене веществ.

Таким образом, проживание человека в климатогеографических условиях высоких широт сопровождается экологически обусловленными общепатологическими дизадаптационными реакциями и синдромами, основные из которых: синдром липидной гипероксидации или окислительный стресс, синдром недостаточности детоксикационных процессов, расстройства северного типа метаболизма, синдром северной тканевой гипоксии, синдром иммунологической недостаточности, синдром психоэмоциональной напряженности, синдром метеопатии. Адаптация организма человека к условиям внешней среды реализуется через многие механизмы, однако, проблема в конечном итоге сводится к компенсаторной перестройке процессов жизнедеятельности и на биохимическом уровне.

Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что у людей, мигрировавших в условия Крайнего Севера, развиваются многогранные изменения, в том числе и в состоянии липидного обмена, которые зависят от длительности их северного стажа. Количество холестерина и фосфолипидов в сыворотке крови увеличивается, достигая наибольших величин у приезжих, проживающих на Севере 5–10 лет и более, наступает фаза истощения, которая характеризуется постепенным снижением функционального резерва гемодинамики [1].

Цель работы заключалась в изучении липидного спектра крови у коренных и пришлых жителей г. Надыма и Надымского района в зависимости от пола и стажа проживания пришлого населения в условиях Крайнего Севера. Были обследованы показатели липидного обмена у 850 жителей в возрасте 20–59 лет, которые в зависимости от стажа проживания на Севере были разделены на 5 групп: I группа – до 1 года, II группа – 1–5 лет, III группа – 5–10 лет, IV группа – 10–15 лет, V группа – более 15 лет.

В период пребывания человека на Крайнем Севере наблюдается повышение уровней ХС, глюкозы, ХС ЛПНП, ТГ. Достоверное увеличение ХС наблюдается при северном стаже между I, II и III группами ($4,10 \pm 0,14$, $4,60 \pm 0,14$ и $4,70 \pm 0,13$ ммоль/л соответственно, $p < 0,01$) и I, IV и V группами ($4,10 \pm 0,14$, $4,87 \pm 0,09$ и $4,97 \pm 0,09$ ммоль/л, соответственно, $p < 0,001$). ТГ достоверно увеличивается между I и IV группой ($1,12 \pm 0,07$ и $1,29 \pm 0,05$ ммоль/л, $p < 0,05$) и между I и V группой ($1,12 \pm 0,07$ и $1,33 \pm 0,03$ ммоль/л, $p < 0,001$). ХС ЛПНП достоверно увеличивается между I, II и IV ($2,60 \pm 0,13$, $2,98 \pm 0,13$ и $2,98 \pm 0,09$ ммоль/л, $p < 0,05$) и между I и V ($2,60 \pm 0,13$ и $3,07 \pm 0,05$ ммоль/л, $p < 0,001$). Достоверное увеличение ХС ЛПВП не наблюдается.

Суровость арктического и субарктического климата ЯНАО увеличивает основной обмен веществ у пришлых жителей в среднем на 5–17, по сравнению с таковыми в средних широтах, прежде всего, за счет жирового компонента рациона питания [2, 3, 4]. Как следствие, у людей, приехавших на Север, наблюдается стойкое повышение содержания в сыворотке крови свободных жирных кислот, что лежит в основе формирования гиперхолестеринемии. У лиц с северным стажем более 25 лет, то есть при длительном воздействии на организм комплекса фактора Крайнего Севера, уровень ХС достигает максимальных значений, ТГ и ХС ЛПВП остается стабильным [5].

Так уровень ХС плазмы крови у женщин возрастает от $4,1 \pm 0,08$ ммоль/л до $5,8 \pm 0,09$ ммоль/л соответственно. Достоверные различия отмечаются в возрасте 20–29 лет и 30–39 лет ($4,1 \pm 0,08$ ммоль/л против $4,6 \pm 0,14$ ммоль/л соответственно, $p < 0,01$) и в возрасте 40–49 и 50–59 лет ($4,1 \pm 0,08$ против $5,2 \pm 0,15$ и $5,8 \pm 0,09$ ммоль/л, соответственно, $p < 0,001$). Достоверные различия отмечаются по показателям ТГ в возрасте 20–29 лет, 40–49 лет и 50–59 лет ($1,0 \pm 0,06$ против $1,3 \pm 0,05$ и $1,6 \pm 0,03$, соответственно, $p < 0,001$). По показателям ХС ЛПНП достоверный рост отмечаются в возрасте 30–39 лет ($p < 0,05$) и в возрасте 40–49 лет и 50–59 лет ($p < 0,001$). У женщин глюкоза крови с $4,73 \pm 0,12$ ммоль/л в возрасте 20–29 лет увеличивается до $5,39 \pm 0,08$ ммоль/л в возрасте 50–59 лет ($p < 0,001$). Достоверные различия отмечены по сравнению с группой 20–29 лет в группах: 50–59 лет ($p < 0,001$), и 40–49 лет ($p < 0,05$), которые достоверно увеличивались.

У мужчин показатель ХС достоверно увеличивается (табл. 3) во всех возрастных группах ($p < 0,001$) при сравнении с возрастной группой 20–29 лет.

ТГ достоверно растет в возрасте 30–39 лет ($p < 0,05$), и в возрасте 40–49 лет и 50–59 лет ($p < 0,001$). Достоверный рост ХС ЛПНП отмечается в возрасте 40–49 лет ($p < 0,05$) и 50–59 лет ($p < 0,001$). По показателям ХС ЛПВП у мужчин и женщин достоверных различий не отмечено во всех возрастных группах он остается стабильным. У мужчин глюкоза крови с $4,62 \pm 0,09$ ммоль/л в возрасте 20–29 лет увеличилась до $5,32 \pm 0,08$ ммоль/л в возрасте 50–59 лет ($p < 0,001$). Достоверные различия отмечены в группах: 20–29 лет и 30–39 лет ($p < 0,05$), 20–29 лет и 50–59 лет ($p < 0,001$), которые достоверно увеличивались.

Достоверные различия по полу между мужчинами и женщинами отмечаются по показателям ХС в возрасте 20–29 лет, 30–39 лет, 40–49 лет и 50–59 лет ($p < 0,001$) и 30–39 лет и 40–49 лет ($p < 0,05$). По показателям ТГ достоверные различия отмечаются в возрасте 20–29 лет и 50–59 лет ($p < 0,001$) и 30–39 лет ($p < 0,05$). Достоверные различия по ХС ЛПНП отмечаются в возрасте 20–29 лет, 40–49 лет и 50–59 лет ($p < 0,001$), в возрасте 30–39 лет, 40–49 лет и 50–59 лет ($p < 0,001$), в возрасте 40–49 лет и 50–59 лет ($p < 0,001$). В половом аспекте достоверные различия по показателям уровня ХС ЛПВП не отмечаются.

У мужчин и женщин коренного населения тоже наблюдается увеличение показателей средних величин ХС (табл. 4) с возрастом. У женщин происходит достоверный рост по показателям ХС, ХС ЛПНП по сравнению с возрастом 20–29 лет во всех возрастных группах ($p < 0,001$). У мужчин достоверный рост по показателям ХС и ХС ЛПНП по сравнению с возрастной группой 20–29 лет отмечается в возрастных группах 40–49 лет и 50–59 лет ($p < 0,001$).

У женщин и мужчин достоверных различий по показателям ХС ЛПВП и ТГ при сравнении с возрастной группой 20–29 лет не отмечается, но наблюдается рост этих показателей с возрастом. Достоверные различия средних величин ХС 30–39 лет и 40–49 лет ($p < 0,05$), в возрасте 40–59 лет ($p < 0,001$). Достоверные различия по показателям ХС ЛПНП отмечаются в возрасте 20–29 лет и 50–59 лет ($p < 0,05$), и в возрасте 30–39 лет ($p < 0,001$). По показателям ХС ЛПВП и ТГ достоверных различий между мужчинами и женщинами не отмечается.

Библиографический список

1. Турчинский, В. И. Сердечно-сосудистая система в процессе адаптации человека на Крайнем Севере: Дисс. на соискание уч. степени д.м.н. – М., 1983. – 258 с.
2. Агаджанян, А. Н. Экологический портрет человека на Севере / А. Н. Агаджанян, Н. В. Ермакова. – М.: Медицина, 1997. – 205 с.
3. Соловьев, В. С., Елифанов, А. В., Соловьева, С. В., Панин, С. В., Шалабодов, А. В. Социально-физиологические и популяционные исследования адаптационных свойств человека // Вестник Тюменского государственного университета, 2009, № 9. – С. 150–154.
4. Соловьев, В. С., Елифанов, А. В., Соловьева, С. В., Бакиева, Э. М., Трусевич, Н. В., Церцек, Т. Н. Экологические факторы риска адаптации человека к природным условиям Среднего Приобья // Вестник Тюменского государственного университета, 2014, № 12. – С. 121–128.
5. Агбалян, Е. В. Роль факторов питания в формировании здоровья школьников старших классов на Крайнем Севере: Автореф. дис. канд. биол. наук. – М., 2001. – 28 с.

УДК 504+728.8

В. А. ЕФИМОВ, д-р экон. наук, профессор,
ректор СПбГАУ;
М. В. ВЕЛИЧКО, старший преподаватель

ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ И РЕГИОНАЛЬНЫЙ ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ ЛАНДШАФТНО-УСАДЕБНОЙ УРБАНИЗАЦИИ, РАЗВИТИЯ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА

ФГБОУ «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Россия, 196601, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2. Тел.: +7 (812) 470 04 22, эл. почта: srbgau@mail.ru.

Ключевые слова: ландшафтно-усадебная урбанизация, мегаполис, пилотный проект, Концепция общественной безопасности, Тюменская область.

В статье обосновывается необходимость отказа от самоубийственной в перспективе либерально-рыночной экономической модели и необходимость перехода цивилизации к

жизни на основе ландшафтно-усадебной урбанизации. Предлагается развёртывание соответствующего пилотного проекта в Тюменской области в качестве инструмента её развития и решения социальных и экологических проблем.

В настоящее время в условиях либерально-рыночных отношений, когда интересы человека попираются прибылью и процентными доходами, реализуется курс мегаполисной урбанизации, сопровождающийся запустением большей части территорий страны. Подавляющая часть бюджета и инвестиционных ресурсов идёт по законам рынка в спекулятивный сектор и на «развитие» городов, где прибыль на капитал существенно выше. Однако в действительности рыночный либерализм – путь медико-биологической и социокультурной деградации обществ, чреватый самоубийством нынешней глобальной цивилизации в ходе развития экологического кризиса, техногенной катастрофы или войны [1].

Альтернативой такого рода самоубийству может быть только переход к иному образу жизни, в котором общество выйдет из-под безраздельной власти капитала. Однако такой переход требует соответствующего научно-методологического обеспечения государственного и корпоративного управления. И такого рода научно-методологическое обеспечение необходимо выработать и внедрить в качестве стандарта в систему высшего профессионального образования в области государственного и муниципального управления, экономики и финансов, социологии и политологии, юриспруденции.

Каждая культура вне зависимости от мнений о ней, работает на достижение определённых целей определёнными средствами. Вседозволенность людей по отношению к окружающей действительности, как элемент культуры, порождает ответное воздействие ноосферы (Мира), направленное на подавление проявленной вседозволенности, которая вносит дисгармонию в жизнь планеты. Если рассматривать глобальный и региональные экологические кризисы и все внутрисоциальные неурядицы многоликим выражением этого факта, то необходимо признать следующее. Жизнь любого культурно своеобразного общества и человечества в целом подчинена объективным закономерностям, в согласии с которыми необходимо задавать цели политики биосферно-социально-экономического развития и на основе которых строить управление в жизни общества. Эти закономерности можно разделить на 6 групп, оказывающих то или иное воздействие друг на друга:

1. Человечество – часть биосферы, и существуют объективные закономерности, регулирующие воздействие самой биосферы и Космоса на биологические виды, функционирующие в пределах биосферы, на их судьбу, а значит и на судьбу всего человечества.

2. Человечество – специфический биологический вид, и существуют специфические биологические видовые закономерности, регулирующие его жизнь.

3. Существуют объективно праведные нравственно-этические основы взаимоотношений обладателей разума и воли. И вопреки мнению многих ответственность за их нарушение выходит за пределы человеческого общества и предписывается Свыше. Для иерархически низших уровней отступление от праведности наказуемо. В этом и состоит главная причина экологического биосферно-социального цивилизационного кризиса.

4. Культура, которую генетически предопределённо несёт человечество, вариативна, и существуют социокультурные закономерности, следование которым гарантирует устойчивость общества, а их игнорирование способно привести к его исчезновению в течение жизни нескольких поколений под воздействием мутаций и процессов деградации.

5. Исторически сложившаяся культура всех обществ нынешней глобальной цивилизации такова, что она уводит человека из естественной для нас природной среды в мутагенный кокон техносферы. Техносфера воспроизводится и развивается по экономическим законам вне природных процессов и может предопределять как развитие общественно-экономических формаций, так и их деградацию и гибель.

6. Всё это в совокупности может приводить к конфликтам интересов и конфликтам разных видов деятельности, разрешением которых необходимо управлять. Для этого нужно понимать единые для всех процессов объективные закономерности управления, выявленные Достаточно общей теорией управления [2].

Ландшафтно-усадебная урбанизация – это образ жизни общества, ориентированный на то, чтобы объективные закономерности всех шести категорий служили благополучию общества. Этот подход предполагает агломерационный принцип расселения в соответствии со структурой землепользования, в которой есть место и заповедниками, обеспечивающим устойчивость биосферы, и хозяйственной деятельности, без которой цивилизации не способна обойтись. То есть территориальное планирование должно быть связано с физикогеографическим своеобразием регионов и федеральными инфраструктурными объектами, с железными дорогами и с водными артериями.

Каркасом новой системы поселения должен стать водный и железнодорожный транспорт, а автомобильный транспорт – лишь дополнением, развивающим зону базовых железнодорожных центров. Агломерация должна планироваться как лучевая, вдоль рек и линий железных дорог с формированием иерархии центров. В железнодорожных узлах, на пересечении рек создаются главные центры, центры первого порядка, где концентрируются уникальные объекты

здравоохранения, образования, культуры, не относящиеся к разряду повседневных потребностей. Как правило, эти функции следует разносить с административно-финансовыми функциями, создавая под них специализированные центры, как это было сделано в Казахстане.

В центрах второго порядка располагаются объекты социальной инфраструктуры местного значения. Затем – центры третьего порядка с объектами повседневной потребности, со школами, детскими садами, магазинами, спортивными центрами и так далее.

Вокруг каждого из центров формируется застройка разно уровневой плотности. Чем дальше от центра, тем более разреженная среда. Естественным образом формируются и разные типы домовладений. На территориях, близлежащих к центру агломерации, уместно малоэтажное строительство с небольшими участками – от 6 до 12 соток. На расстоянии 30–60 километров от центра это могут быть усадьбы с участками площадью до гектара. В 60 километрах – фермерские хозяйства на участках 100–200 гектаров и более. Каждая зона при этом имеет свою специфическую степень привлекательности для каждой из категорий проживающего в агломерации населения.

Важно, что при такой структуре, при наличии водного и железнодорожного сообщения даже фермеры не оторваны от жизни, а обладают быстрой связью с центрами агломерации. Если до главного агломерационного центра нет прямого быстрого сообщения, то фермерам будет очень трудно удержать молодое поколение.

Поселения следует формировать в виде самоподобных структур, похожих на снежинку, со структурами общего пользования, размещёнными в её центральном круге. Исторически сложившаяся поселенческая доктрина России как раз и совмещала линейный принцип (вдаль, на восток) и веерный (вокруг центров на этой линейке).

Поселения должны быть самодостаточны в аспекте производства подавляющего большинства продуктов питания, отвечающих наивысшим экологическим стандартам, и кроме того в них и по близости от них должны размещаться современные высокотехнологичные производства (эпоха «промышленных гигантов» завершилась). Необходимо стремиться к тому, чтобы система образования обеспечивала высокий уровень личностной культуры, позволяющий людям не быть заложниками некогда освоенной единственной профессии, а быстро менять квалификацию, что бы обеспечить гибкость народного хозяйства в целом.

Необходим переход к малоэтажной энергоэффективной массовой застройке, развитие территориального планирования и систем агломерации поселений, рост использования дерева и местных строительных материалов. Дол-

жен произойти переход от экономики продаж и кредитов к экономике авансирования, беспроцентного ипотечного предоставления жизненно необходимых благ в рамках реализуемых госпрограмм.

Экономика предоставления жизненно необходимых благ нацелена не на спекулятивную прибыль от финансовых вложений в пирамиду недвижимости, не на перепродажи, а на адресное целевое кредитное предложение конкретной семье под долгосрочные социальные программы в рамках демографической политики государства, для целевого формирования необходимого кадрового потенциала. При этом владение несколькими домами (квартирами) должно облагаться прогрессивной шкалой налога на недвижимость, что заставит спекулятивный сектор уйти из данного рынка, т. е. экономика в целом должна работать на удовлетворение потребностей людей и обеспечение политики государства, а не предоставлять природные и трудовые ресурсы для коммерческой эксплуатации без пользы для общества и государства тем или иным финансовым группировкам. Научные школы Санкт-Петербургского государственного аграрного и Санкт-Петербургского архитектурно-строительных университетов на протяжении ряда лет ведут работы в обоснование концепции ландшафтно-усадебной урбанизации и научно-методологического обеспечения государственного и коммерческого управления в соответствии с нею [1, 3, 4]. Заинтересованность в участии в проекте сегодня высказали такие наши деловые партнёры, как ФКА «Роскосмос», проектировщик геоинформационной системы Сочи ЗАО «Институт телекоммуникаций» и другие.

При этом необходимо указать ещё на одно обстоятельство. Реализация концепции ландшафтно-усадебной урбанизации требует территорий, размер которых позволяет проявиться её системным самодостаточным качествам, которые не приемлемы для господствующей либерально-рыночной экономической модели. На меньших территориях могут быть отработаны только те или иные её функциональные элементы по отдельности (тип жилища, варианты застройки поселений и т. п.). По нашему мнению Тюменская область (включая ХМАО и ЯНАО) обладает потенциалом природных и социальных факторов для реализации пилотного проекта построения образа жизни на основе концепции ландшафтно-усадебной урбанизации. Этот проект мог бы стать научно-практической моделью оптимального разрешения множества социальных и экологических проблем, с неизбежностью порождаемых либерально-рыночными экономическими механизмами. Тюменский регион имеет не только особое географическое положение, уникальные природные запасы, но и удачно организованные транспортные магистрали, разнообразные природно-климатические условия, необходимые земельные ресурсы. Ваш край располагает и системой многоуровневой непрерывной подготовки кадров соответствующей

щего профиля, базовых для решения этих задач направлений архитектурно-строительного и аграрного образования.

Выпускники ВУЗов, уходящие в запас военнослужащие, наши соотечественники из-за рубежа, многодетные семьи, усыновители детей из детских домов и просто граждане, уже осознавшие губительность городского образа жизни, могли бы стать основой базового трудового потенциала, соучастниками и основателями моды на принципиально новый образ жизни, формируемый на основе государственно-частного партнёрства. Особые благоприятные условия для проекта создаёт запуск Государственной программы устойчивого развития сельских территорий. Серьёзный интерес к проекту проявляет ФСКН, так как поселения и организованная работа на земле рассматриваются, как едва ли не единственный способ возможного исцеления от наркозависимости и её профилактирования в среде подрастающих поколений.

Реализация подобного проекта в полной мере отвечает требованиям Президента РФ В. В. Путина по резкому наращиванию объёмов сельскохозяйственного производства, и созданию высокотехнологичных наукоёмких рабочих мест и может стать эффективным государственным механизмом расселения детских домов и ликвидации в перспективе социального сиротства, бомжевания и изрядной доли антисоциального поведения. Концепция ландшафтно-усадебной урбанизации может решить и большинство задач, предусмотренных «Концепцией общественной безопасности в Российской Федерации», утверждённой Президентом РФ 20.11.2013 г. [5]. При наличии политической поддержки, реализация пилотного проекта «Поселение 21-го века» имеет все основания для успешного завершения и последующего тиражирования в других регионах Российской Федерации.

Библиографический список

1. Величко, М. В., Ефимов, В. В., Иманов, Г. М. Экономика и ноосфера: коллективная монография. Изд. 2. – М.: Концептуал. 2013. – 240 с.
2. Величко, М. В., Ефимов, В. А., Зазнобин, В. М. Проблемы научно-методологического обеспечения общественного развития // Россия перед лицом глобализации: мат. Междун. науч. конф., 20–21 июня 2013 г., г. Пушкин. – СПб.: СПбГАУ, 2013. – С. 3–9.
3. Ефимов, В. А. Методология экономического обеспечения демографической политики устойчивого развития. – СПб.: Изд-во СЗАГС. 2007. – 184 с.
4. Методы обоснования программ устойчивого развития сельских территорий: монография / под ред. В. И. Фролова. – СПб.: СПбГАСУ, 2011. – 464 с.
5. Концепция общественной безопасности в РФ. Официальный сайт Президента РФ: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/19653>.

Е. В. ЖИЛЯКОВ, д-р мед. наук, профессор
кафедры техносферной безопасности;

З. Н. МОНАХОВА, канд. соц. наук, доцент
кафедры техносферной безопасности;

Н. А. БАЙРАВОВ, аспирант;

М. С. МОНАХОВ, аспирант

БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ОСВОЕНИЯ СЕВЕРА

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (3452) 43-07-29; эл. почта: evnaso@yandex.ru.

Ключевые слова: микро-, макро-, полимикрэлементозы, эндемический зоб, анемия, кариес, флюороз.

Статья посвящена освоению нефтяных и газовых ресурсов Севера, что подразумевает продолжительное проживание в Западной Сибири. Природный дисбаланс микро- и макроэлементов в окружающей среде региона может обусловить развитие нарушения здоровья населения: дисфункцию щитовидной железы, патологию со стороны костно-мышечной, нервной, сердечно-сосудистой систем, желудочно-кишечного тракта.

Неоднородность качественного и количественного состава отдельных географических зон нашла свое выражение в учении о биологических провинциях. В непосредственной связи с развитием этого учения находится понятие о биогеохимических эндемиях, которые возникают в результате того, что в окружающей среде, в широком смысле этого слова (в почве, воде, воздухе, растительной и животной пище), существует избыток или дефицит микроэлементов или более сложная форма их дисбаланса, например, аномальное соотношение концентрации микроэлементов (йода, марганца, кобальта, фтора) или дисбаланс микро- и макроэлементов (стронция, кальция). Таким образом, эндемические заболевания биогеохимической природы – это болезни, постоянно существующие на ограниченной территории и каузально связанные с ее климатогеографическими, в т. ч. биогеохимическими и техногенными факторами [1, 2].

Основным фактором миграции и перераспределения химических элементов на поверхности земли является вода.

Подвижность химических соединений, в первую очередь, обусловлена рН речных вод, которая колеблется от 4,5 до 8,5. При этом цинк, медь, хром, бериллий, алюминий, свинец, кадмий, никель, кобальт и другие микроэлементы могут то находиться в растворенном состоянии, то выпадать в осадок. Подвиж-

ные формы микроэлементов вымываются из почв поверхностными водами и грунтовыми водами и вовлекаются в круговорот.

Для поверхностных вод высокоширотных борвальных ландшафтов характерным является их низкая минерализация и наличие относительно высокого содержания растворимых органических соединений, которое связано с замедленным процессом разложения (элиминации) органического вещества в этих широтах.

Почва лесных ландшафтов холодного климата, характерного для северных районов Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов, несмотря на их разнообразие, имеют некоторые общие черты.

Так, в результате замедленного кругооборота биологических веществ самый поверхностный слой почвы богат недостаточно разложенными продуктами опада и легкорастворимыми гуминовыми кислотами. Это сопровождается формированием кислых, систематически промываемых почв. По особенностям распределения микроэлементов по профилю почв выделено две их группы. К первой относятся марганец, цинк, медь, свинец, никель и некоторые другие, которые способны активно усваиваться растительностью и одновременно легко адсорбируются мертвым органическим веществом и довольно прочно связываются с ним. Во вторую группу входят титан, цирконий, ванадий и хром, концентрация которых хотя и повышается по сравнению с зоной выноса, но не достигает их уровня в почвообразующей породе. Таежно-лесная зона характеризуется кислыми дерново-подзолистыми, супесчаными, песчаными и торфяно-болотистыми почвами, в которых выявлена недостаточность содержания кальция, фосфора, калия, кобальта (в 73% всех исследованных образцов), меди (70%), йода (80%), молибдена (55%), бора (50%), цинка (49%), а также избыток стронция (15%), причем особенно в поймах рек. На торфяных почвах при недостатке меди и кобальта в организме отмечается снижение уровня окислительных процессов и синтеза витамина В₁₂. Это обуславливает развитие эндемических анемий и гиповитаминоза В₁₂. Известно, что почвообразующие породы по среднему содержанию в них таких биологически важных микроэлементов, как медь, цинк, кобальт, различаются соответственно в 68, 170 и 2000 раз. Аналогичное соотношение установлено и в наземных водоемах [3-5].

Растительный и животный мир, неразрывно связанный с геохимической средой, получает из нее все доступные химические элементы, в связи с чем химический состав организма изменяется соответственно составу среды.

Типичной биогеохимической эндемией является кариес, а в некоторых провинциях и флюороз, вызываемые недостатком и избытком фтора в среде.

В последние десятилетия усложнились представления о происхождении эндемического зоба и высказано сомнение в его нозологической монолитности.

Широкая распространенность зобной эндемии на земном шаре, в т. ч. и в условиях высоких широт, несмотря на многолетнюю йодную профилактику, является неоспоримым свидетельством того, что распространенность и тяжесть зобной эндемии обусловлена не только йодной недостаточностью окружающей среды, но и дисбалансом целого ряда микроэлементов, а также поступлением в организм некоторых струмогенных веществ, например, тиоцианата, гоэтрина или прогоэтрина, содержащихся в некоторых овощах рода *Brassica*. Кроме того, как мы уже отмечали, в геохимических ландшафтах Севера в почве и поверхностных водах содержится большое количество гуминовых веществ, с которыми йод прочно связывается и становится недоступным для всасывания в желудочно-кишечном тракте.

Рост коэффициента марганец/йод свидетельствует о большой интенсивности и тяжести зобной эндемии в регионе.

Синдромы биогеохимической природы делятся на мономикроэлементозы, т. е. заболевания, которые связаны в основном с избытком или дефицитом одного микроэлемента и полимикроэлементозы – болезни, в этиологии которых существенную роль играет аномальное содержание или дисбаланс нескольких микроэлементов. Именно к полимикроэлементозам относится такая массовая болезнь человечества, как кариес, широко распространенная группа различных форм мочекаменной болезни, весьма гетерогенная по этиологии и патогенезу группа эндемического зоба, группа анемий сложной биогеохимической природы (включая железodefицитные), а также давно известная, но мало понятная урoвская болезнь. Кроме того, к полимикроэлементозам нами отнесены такие сравнительно мало распространенные заболевания, как остеохондродистрофия и селендефицитная миокардиопатия [6].

Почти все из перечисленных полимикроэлементозов встречаются (или могут быть распространены) в условиях Севера. В частности, распространенные в этих районах анемии, вероятно, имеют биогеохимическую природу. Известно, что в обеспечении нормального кроветворения принимает участие более десяти микроэлементов. Наиболее важное место среди них занимают железо, медь, кобальт, марганец, никель и цинк. Из представленных выше данных видно, что на Севере существуют провинции с дефицитом или избытком этих микроэлементов и с их дисбалансом. Эти биологические предпосылки и являются основой для развития анемий и других гипо- (дис) микроэлементозов.

Библиографический список

1. Баркова, Э. Н., Жилияков, Е. В. Общая биогеохимическая характеристика Западно-Сибирского региона // Мат. третьей Междун. научно-практ. конф. «Окружающая среда». – Тюмень: «Запсибгазпром», 2000. – С. 207–209.
2. Баркова, Э. Н., Жилияков, Е. В. Региональная программа как интегральная основа комплексного изучения микроэлементозов в Тюменской области // Тезисы докл. и сообщ.

Международного симпозиума «Медицина и охрана здоровья – 98». – Тюмень: ТюмГМА, 1998. – С. 383.

3. Баркова, Э. Н., Жилияков, Е. В. Микроэлементозы как фактор дезадаптации эритрона на Севере // Мат. научно-практ. конф. «Актуальные вопросы профилактики, лечения, диагностики наиболее распространенных заболеваний внутренних органов». – Тюмень: ТюмГМА, 1998. – С. 7.

4. Баркова, Э. Н., Умутбаева, М. К., Ксендзова, Т. В., Рожина, И. Л., Жилияков, Е. В. Анемии – экологическая проблема Севера. Новые технологии диагностики и лечения // Труды международного форума по проблемам науки, техники и образования. – М.: Академия наук о земле, 1998. – С. 157–60.

5. Жилияков, Е. В., Васильева, А. П., Поле, Н. Н. Дисмикроэлементоз – причина железодефицитных состояний у беременных // Мат. науч. конф. с международным участием «Патофизиология обмена железа». – Тюмень: ТюмГМА, 1999. – С. 24–26.

6. Жилияков, Е. В., Бычков, В. Г. Программа региональной системы непрерывного образования в области охраны окружающей среды // Мат. Междун. симпозиума «Медицина и охрана здоровья – 99». – Тюмень: ТюмГМА, 1999. – № 3–4. – С. 141–142.

УДК 332.142.4

У. В. КАДОЛА, студент;
А. Б. ХРАМЦОВ, канд. ист. н., доцент
кафедры государственного и
муниципального управления и права

ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2. Тел: +7 (3452) 43-13-39; эл. почта: khramtsov_ab@bk.ru.

Ключевые слова: природно-ресурсный потенциал, экономическое развитие, ресурсы, рациональное использование, Тюменская область.

Статья посвящена оценке природно-ресурсного потенциала юга Тюменской области и проблем его рационального использования. Природно-ресурсный потенциал юга области представлен различными видами ресурсов. Сделан вывод, что регион самодостаточен, ресурсы не исчерпаны. Эффективность развития природно-ресурсного потенциала заметно возрастёт при решении существующих проблем.

Природно-ресурсный потенциал – совокупность естественных ресурсов, являющихся основой экономического развития территории. Это является важной характеристикой регионов, отражающая размещение природных ресурсов, обеспеченность ими отдельных отраслей народного хозяйства, их влияние на формирование хозяйственной специализации и пространственной организации территории [1].

На юге Тюменской области к числу промышленных отраслей относятся нефтедобывающая, торфяная, лесозаготовительная, стекольная, рыбная, сельское хозяйство, лесное хозяйство, геология и разведка недр. Природный фактор

(климатические условия и водные ресурсы) используется для оздоровления населения, в ЖКХ для обеспечения водой. Юг области имеет сравнительно благоприятные условия проживания и ведения экономической деятельности.

Природно-ресурсный потенциал юга области включает различные виды ресурсов. Самым ценным минеральным ресурсом является нефть, запасы которой сосредоточены в северной части юга области, главным образом в Уватском районе. В 2014 году добыто 5,3 млн тонн нефти, что на 17,6% превышает уровень января-июня 2013 года [5]. Однако до должного уровня полезного использования попутного нефтяного газа ещё далеко. Причина, состоит в том, что освоение нефтяных месторождений происходит на значительном удалении от объектов нефтедобычи, от дорог и газотранспортной инфраструктуры. Прогноз объемов добычи нефти представлен на *рис. 1*.

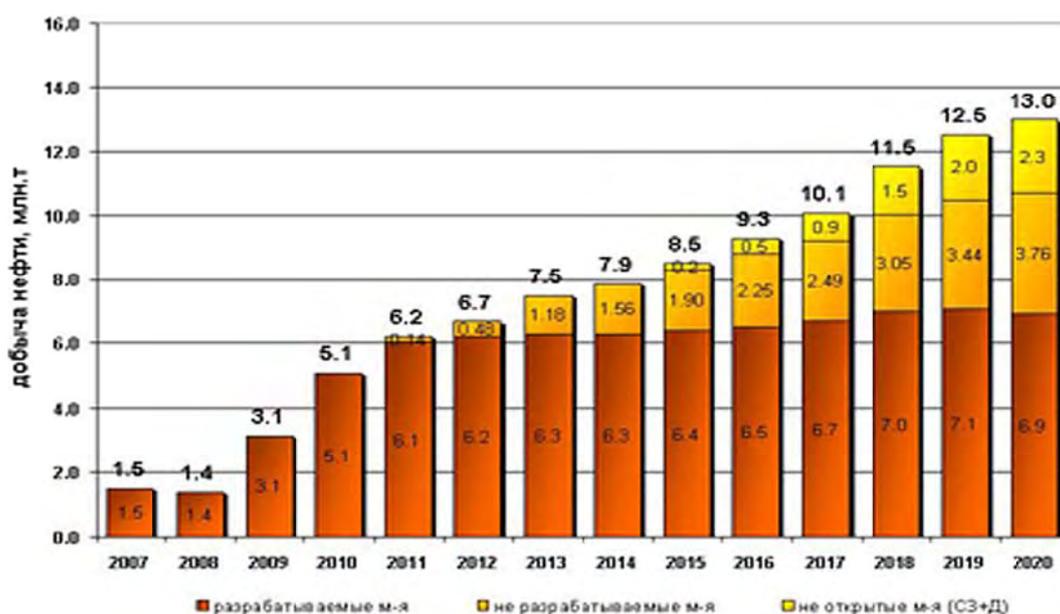


Рис. 1. Прогноз объема добычи нефти до 2020 года [6]

Цивилизованная утилизация ПНГ сопряжена с высокими затратами. Частично проблема рационального использования попутного нефтяного газа решается за счет строительства на промыслах газотурбинных и газопоршневых электростанций для выработки электроэнергии, но необходимо рассматривать и другие решения задачи цивилизованной утилизации попутного нефтяного газа. Губернатор выразил уверенность, что совместные усилия Газпрома и Правительства Тюменской области приведут к повышению уровня рационального использования природных ресурсов.

Наряду с этим на юге области развивается сельское хозяйство. Площадь посевных площадей составляет 1095,3 тыс. га. Наличие почв с высоким потен-

циалом плодородия и умеренные климатические условия позволяют выращивать зерно, картофель, овощи, грубые и сочные корма. В области разводят крупный рогатый скот, свиней, коз, лошадей, птицу. За последние 7 лет производство сельскохозяйственной продукции выросло более, чем в 1,9 раза. Область полностью обеспечивает себя собственной сельскохозяйственной продукцией. По производству молока, мяса, яиц на душу населения область устойчиво занимает первое место среди регионов УФО. Предприятия АПК поставляют в другие регионы страны – 70% яиц, до 50% молока и четверть – мяса, картофеля, овощей и зерна, в первом полугодии 2014 года 16,4 млрд. рублей составил объем производства продукции сельского хозяйства [5].

Юг области в целом обладает достаточными водными ресурсами. Здесь располагается бассейн реки Иртыша, годовой сток которого составляет 90 км³/год при среднем годовом водопотреблении из поверхностных источников за последние годы 360 млн м³ [3]. При этом основной забор воды (до 74%) осуществляется из бассейна р. Туры, по 9–11% забирается из бассейнов рек Иртыша и Тобола. Недостаточность водных ресурсов отмечается в юго-восточных районах и частично в бассейне рек Ишима. В районах протекания реки Иртыша могут размещаться предприятия с высоким уровнем водопотребления, по нефтепереработке, нефтегазохимической, целлюлозно-бумажной промышленности. В настоящее время на балансе числится 8 месторождений с утвержденными эксплуатационными запасами 10,2 тыс. м³/сут [2]. Главная сфера применения вод – рекреационная, это дает возможность организовать оздоровление населения области. Кроме того, слабоминерализованные воды используются в рыборазведении для интенсивного выращивания осетра и других ценных пород.

На юге Тюменской области созданы условия для развития рыбного хозяйства. Рыбоводческие предприятия Тюменской области за 9 месяцев 2014 года вырастили 950 тонн рыбы. Это в 2,2 раза больше показателя в 2013 году. Прогнозируемый вылов пеляди до конца 2015 года может составить 600 тонн. Правительством области поставлена цель – к 2020 году увеличить объемы товарного рыбоводства в два раза, тем самым с помощью рыбного промысла тюменцы смогут компенсировать нехватку импортного продукта [5].

Разведанные залежи кирпично-керамзитовых глин сосредоточены в основном на территориях Тюменского, Исетского, Заводоуковского, Ишимского районов, песков – на территориях Тобольского, Тюменского, Заводоуковского, Юргинского районов. Общая величина данных запасов практически не устанавливает ограничений на объемы добычи и производства строительных материалов.

На юге области имеются запасы стекольных песков, однако, они позволяют получать в основном темное стекло, потому как для выпуска светлого

стекла строительного назначения и производства стеклотары необходимо осуществлять дорогостоящую очистку песков.

В составе природно-ресурсного потенциала представлены залежи торфа, промышленные запасы которого оценены почти в 37 млрд м³. Торфяные месторождения в основном расположены на территориях Уватского, Тобольского, Нижнетавдинского, Тюменского, Вагайского районов, где преобладают низинные залежи с наиболее высокими агрохимическими показателями. Кроме сельскохозяйственных целей торф может применяться для приготовления сорбентов, используемых при очистке, а так же не редко его используют в парфюмерных целях [5].

Лесной фонд юга Тюменской области занимает 11,6 млн га или 62% от общего количества земель (рис. 2). Общий запас древесины составляет 851 млн м³, из них хвойных пород – 178 млн м³. Запасы леса дают возможность заготавливать до 2 млн. куб. м древесины в год. Расчетная лесосека по главному пользованию составляет 9 млн м³, из них 1,7 млн м³ – хвойные породы [4]. Использование данных ресурсов сдерживается в связи с отсутствием дорог для вывоза заготавливаемой древесины. Основная часть запасов леса сосредоточена на отдаленных территориях. В освоенных районах запасы леса сильно истощены, а оставшиеся насаждения содержат в основном березу, которая обладает более низким качеством. Преобладание в зоне транспортной доступности малоценной древесины приводит к необходимости завоза определенного хвойного сырья для перерабатывающих предприятий из соседних районов Свердловской области. Тем самым, исходя из структуры собственных запасов древесины в качестве наиболее перспективных видов деятельности на юге Тюменской области целесообразно рассматривать производство плит, фанеры, картона. Одна из основных проблем сохранения лесных ресурсов, являются лесные пожары, развитие очагов болезней и вредителей леса, низкий уровень воспроизводства лесов, ухудшение структуры и качества лесного фонда в результате преимущественной вырубке хвойных пород и накопления запасов наименее ценных лиственных лесов.

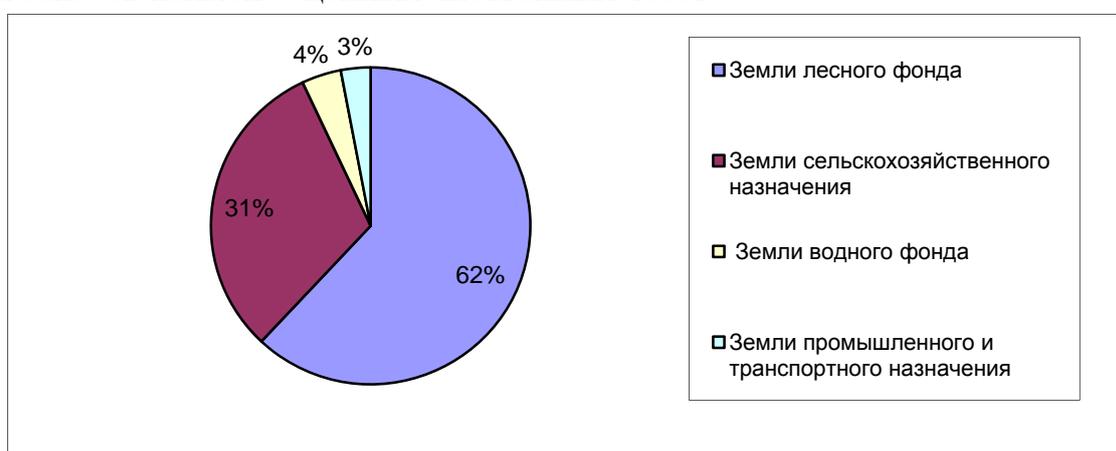


Рис. 2. Соотношение земель юга Тюменской области по назначению

Следовательно, в составе валового регионального продукта юга области на долю природоэксплуатирующих отраслей экономики приходится 15%, в том числе на промышленность – 1% (нефтедобывающую – 0,9%, лесозаготовительную – 0,2%, торфяную и рыбную – менее 0,1%), сельское хозяйство – 12%, геологию и разведку недр – 0,5%, лесное хозяйство – 0,2%.

Возможности природно-ресурсного потенциала юга Тюменской области достаточно велики, ресурсы не исчерпаны.

В настоящее время одним из важных направлений деятельности Правительства области является повышение эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения, развитие рыбной отрасли, так как ввиду наличия всех необходимых ресурсов, регион отличается самодостаточностью, а также постепенно формируется полноценный кластер нефтегазовой отрасли, в который будет входить разведка, добыча и переработка нефти.

Библиографический список

1. Вишняков, Я. Д. Экология и рациональное природопользование. – М.: Академия, 2013. – 35 с.
2. Калинин, В. М. Схема комплексного использования и охраны, водных и связанных с ними земельных ресурсов рек Оби и Иртыша. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 392 с.
3. Лезин, В. А. Реки Тюменской области (южные районы): справочное пособие. – Тюмень: Вектор Бук, 2010. – 196 с.
4. Янин, А. Н. Экологическое состояние, использование природных ресурсов, охрана окружающей среды Тюменской области // Обзор. – 2012. – 151 с.
5. Официальный портал Администрации города Тюмени: [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.admtumen.ru.
6. Шпуров, И. В. Задачи и перспективы развития минерально-сырьевой базы, основы экономического развития юга Тюменской области // Наука и ТЭК, 2011, № 1. – С. 12.

УДК 551.7 (571.16)

В. Д. КАМЫНИН, д-р ист. наук, профессор

ИЗ ОПЫТА РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ БОГАТСТВ УРАЛО-СИБИРСКОГО РЕГИОНА

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента РФ Б. Н. Ельцина», Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19; Тел.: +7 (343) 375 44 74; эл. почта: kamyninv@yandex.ru.

Ключевые слова: В. Е. Грум-Гржимайло, Урало-Сибирский проект, Северо-Сибирская железнодорожная магистраль.

В статье анализируется вклад известного российского металлурга В. Е. Грум-Гржимайло (1864–1928) в разработку так и не реализованного в 1920–1930-е гг. Урало-Сибирского проекта, предусматривавшего комплексное освоение природных богатств Урало-Сибирского региона. Дается характеристика оценок проекта В. Е. Грум-Гржимайло.

В сегодняшней печати обсуждаются практические аспекты реализации не только проекта «Урал промышленный – Урал полярный», в рамках которого в апреле 2013 г. Научно-технический совет ОАО «РЖД» утвердил Северный широтный ход в качестве приоритетного проекта строительства на территории Полярного Урала [17], но и связанные с ним проекты освоения северных территорий Западной Сибири. В сообщении администрации Томской области говорится, что строительство Северо-Сибирской железнодорожной магистрали начнется в 2016 г. По мнению разработчиков проекта, «создание Северо-Сибирской железнодорожной магистрали необходимо для развития и обслуживания промышленной зоны в Нижнем Приангарье (Красноярский край), а также выявления и освоения природных богатств на территории, расположенной севернее Транссибирской магистрали». Сибирская железная дорога, как ожидается, свяжет город Нижневартовск в ХМАО, поселок Белый Яр в Томской области, города Лесосибирск в Красноярском крае и Усть-Илимск в Иркутской области [18].

Стоит напомнить о том, что в годы Гражданской войны инженеры и ученые Урала и Сибири разработали ряд проектов по комплексному освоению природных богатств Урало-Сибирского региона. В литературе они известны как «Северный проект», «Урало-Кузнецкий проект», «проект Северной Сибирской магистрали» и др. Некоторые из них были представлены на конкурс проектов, объявленный ВСНХ еще в 1918 г., но из-за событий Гражданской войны проведенный лишь в 1920–1921 гг.

Известному российскому металлургу В. Е. Грум-Гржимайло было предложено выступить в качестве эксперта. Он некоторое время работал в Томском технологическом институте и был хорошо знаком с сибирскими разработчиками проектов. На момент проведения конкурса ученый преподавал в Екатеринбурге в Уральском горном институте.

В. Е. Грум-Гржимайло в записке, направленной в ВСНХ высказался за необходимость объединения Урало-Кузнецкого проекта и проекта Северной Сибирской магистрали в единый Урало-Сибирский проект для перестройки уральской металлургии, способной дать стране необходимое количество качественного и дешевого железа [16].

Для перестройки металлургической отрасли Урала В. Е. Грум-Гржимайло предлагал решить две основные задачи. По его мнению, во-первых, нужно было объединить все технические работы, образовав специальное научно-техническое объединение уральской промышленности. В одной из своих статей ученый писал, что «неграмотная промышленность умирает. Еще одно поколение, и вся промышленная область делается достоянием науки» [7]. Вторая задача заключалась в создании мощного металлургического треста американского типа, готового немедленно приступить к сооружению весьма крупных ме-

таллургических заводов. Предполагалось вести выплавку чугуна на коксе на пяти заводах: трех уральских (Магнитный, Кушвинский, Надеждинский) и двух сибирских (Кузнецкий, Абаканский) [5].

Предлагая создать мощный металлургический трест, В. Е. Грум-Гржимайло предусмотрел решение вопроса о снабжении предприятий треста рудой и топливом. Ученый-металлург пришел к выводу, что «... если Россия не пожелает обратиться в колонию Западной Европы и Америки, то потеря юга и Польши заставит поднять вопрос о необходимости создания для России нового источника снабжения железом. Такой источник для России возможен, это руды Урала и коксующийся каменный уголь Кузнецкого бассейна» [16].

Возможность перестройки древесноугольной металлургии Урала В. Е. Грум-Гржимайло ставил в зависимость от постройки Северной Сибирской магистрали. Ученый писал, что все уральские заводы должны «получать свое горючее из одного источника: древесный уголь – с Северной Сибирской магистрали, кокс – из Кузнецкого бассейна». В. Е. Грум-Гржимайло был убежден, что из-за разрухи и нищеты, постигших Россию в результате гражданской войны, маловероятно «уральскую промышленность удастся восстановить и построить железнодорожную магистраль без помощи международного капитала». Он предлагал передать в концессию и Северную Сибирскую магистраль и месторождения Кузнецкого бассейна. При этом ученый подчеркивал, что, занимая деньги у иностранных предпринимателей, «надо приложить все усилия для сохранения правительством всей инициативы в деле Сибирской магистрали, снабжения Урала коксом Кузнецкого бассейна и перестройки уральских заводов. Отказ от этой инициативы будет большим несчастьем страны» [4].

В письме профессору Томского технологического института Г. Г. Поварнину от 17.07.1920 В. Е. Грум-Гржимайло высказал сомнения по поводу возможности реализации в Советском государстве Урало-Сибирского проекта, ибо для этого необходимо «добиться полного единения административных единиц Урала, Сибири и северных русских губерний» [8, с. 60].

Хотя эксперты ВСНХ положительно оценили некоторые разделы проекта В. Е. Грум-Гржимайло, в частности, идеи трестирования и специализации, однако в целом его Урало-Сибирский проект поддержан не был. Высказывались возражения по поводу расчетов ученого по снижению транспортных расходов и др. Автор проекта был разочарован. В письме Г. Г. Поварнину от 16 сентября 1920 г. В. Е. Грум-Гржимайло отмечал: «Идея Урало-Сибирского проекта живет в Томске, это важно и существенно, ибо на Урале никакой надежды нет». Причина такого положения состояла, по мнению ученого, в деградации уральской промышленности в период расцвета «военного коммунизма» [8, с. 61–62].

Отвечая на письмо В. Е. Грум-Гржимайло, Г. Г. Поварнин в 1921 г. признал, что и у сибиряков не хватило сил довести до конца разработку Урало-Сибирского проекта. По его словам, «за отсутствием экономистов и транспортников, мы прекратили сами себя...» [8, с. 64].

В. Е. Грум-Гржимайло и впоследствии не оставлял идеи возвращения к реализации Урало-Сибирского проекта. Работая в Научно-техническом отделе ВСНХ СССР, он высказался по поводу выступления в печати известного советского экономиста и географа Н. Н. Колосовского, работавшего в Госплане в комиссии по размещению производительных сил и экономическому районированию. Н. Н. Колосовский, говоря о перспективах экономического развития Сибири, предлагал в рамках экономического районирования страны образовать Западно-Сибирскую область из территорий, вошедших в 1923 г. в Уральскую область (Тобольский, Тюменский, Ишимский и Курганский округа), и Омской губернии. По мнению данного специалиста, основанием для этого была общая производственная характеристика этих территорий [12]. Большая часть уральских руководителей и специалистов выступили против данной идеи. В. Е. Грум-Гржимайло также отклонил предложение Н. Н. Колосовского и предложил вернуться к идее создания Урало-Сибирского хозяйственного объединения, связующим звеном которого должна была стать Северная Сибирская магистраль [6].

В советское время отношение к Урало-Сибирскому проекту было неоднозначным. Многие советские историки, исходя из того, что В. Е. Грум-Гржимайло являлся буржуазным специалистом, пытались принизить значение его деятельности для развития промышленности Урала, зачастую извращая его идеи. Так появилась тенденциозная оценка деятельности и взглядов ученого как противника коксовой и апологета древесноугольной металлургии на Урале [1, с. 139–140; 11]. П. Г. Матушкин осуждал автора проекта за «приверженность старине», за «попытку отодвинуть решение Урало-Кузнецкой проблемы на второй план» [14]. Т. И. Ефимова приписывала В. Е. Грум-Гржимайло следующие слова: «Уральцами овладела мания величия. Мне кажется, вопрос о новых заводах должен быть в корне пересмотрен... Я настаиваю на том, что кормильцами Урала будут маленькие заводы-специалисты..., а не гиганты на глиняных ногах... Оси, железнодорожные скаты, изложницы, отливки труб, чугунная посуда, косы... обеспечат для Урала запас денег» [9].

Напротив, И. В. Комар, оценивая результаты конкурса проектов по созданию Урало-Кузнецкого комбината, обращал внимание на значение именно компромиссных вариантов (в частности, предложения Уральской комиссии отдела металлов ВСНХ и проекта В.Е. Грум-Гржимайло), которые связывали перспективу сохранения древесно-угольной плавки чугуна с необходимостью повышения общей эффективности уральской черной металлургии за счет более профилированной

специализации Урала на производстве высококачественных сортов металла с перспективой организации здесь дешевой переработки дорогого чугуна в готовые изделия. В этом случае предполагалось довести выплавку чугуна на древесном угле до максимальных размеров с учетом имеющихся топливных ресурсов – до 70 млн пудов (против 100 млн чугуна, выплавляемого на коксе) [13]. В. С. Голубцов отмечал: «Признание использования кузнецкого кокса для развития металлургии Урала составляло положительную сторону Урало-Сибирского проекта» [3].

В современной историографии отношение к проекту В. Е. Грум-Гржимайло так же является неоднозначным. Ряд исследователей придерживается негативной оценки деятельности ученого. Д. В. Гаврилов называет В. Е. Грум-Гржимайло «адептом древесноугольной металлургии и частного предпринимательства» [2]. В. П. Микитюк, оценивая докладную записку ученого, поданную в ВСНХ, пишет, что эта записка «полностью не соответствовала условиям конкурса ВСНХ. Владимир Ефимович не только не уделил никакого внимания реорганизации старых уральских заводов, но и не подготовил сколько-нибудь конкретных предложений по сооружению новых заводов» [15].

По мнению Д. В. Гаврилова, решение Урало-Кузнецкой проблемы ученым отодвигалось на самые поздние сроки. Он пишет: «Слишком продолжительный, 20-летний срок намеченной программы, преклонение перед древесноугольным металлом, полная ориентация на непостроенную и, как показывали расчеты, нерентабельную или малорентабельную Северо-Сибирскую железнодорожную магистраль – делали осуществление этого проекта нереальным». Д. В. Гаврилов считает, что «Великая Отечественная война показала ошибочность мнения известного ученого, но плохого политика, экономиста и стратега» [2].

К. И. Зубков, напротив, указывает, что позиция В. Е. Грум-Гржимайло в большей мере учитывала ряд уникальных естественных преимуществ сырьевой и топливной базы Урала (особая чистота руд, сохраняющиеся обширные запасы древесины, особенно в северных районах Уральской области) и были сориентирована на максимально возможное удержание технических достижений старой уральской металлургии. Он пишет: «Выдающийся ученый-металлург В. Е. Грум-Гржимайло, в частности, рассматривал в качестве основы реорганизации уральской металлургии так называемый Урало-Сибирский проект, связанный с идеей сооружения Северо-Сибирской магистрали (Томск-Котлас-бухта Сороки). Согласно проекту, особо чистые уральские руды в комбинации с громадными ресурсами древесины в северных лесах Урала и Сибири позволяли производить на древесном угле высококачественные сорта металла в значительных объемах; к 1940 г. намечалось более половины всего уральского металла (175 млн пудов из общих 325 млн) по-прежнему выплавлять на древесном угле» [10].

Нам представляется положительная оценка Урало-Сибирского проекта В. Е. Грум-Гржимайло и его настойчивого требования строительства Северо-Сибирской магистрали вполне обоснованной. Некоторые положения этого проекта, конечно с учетом того, что им почти 100 лет, так или иначе востребованы в современной России. Очень актуально звучат слова ученого о том, что вряд ли «уральскую промышленность удастся восстановить и построить железнодорожную магистраль без помощи международного капитала», и что для такого масштаба строительства необходимо «добиться полного единения административных единиц Урала, Сибири и северных русских губерний».

Библиографический список

1. Бек, А., Григорьев, Г. Михаил Константинович Курако. – М.: Metallurgizdat, 1953. – 166 с.
2. Гаврилов, Д. В. У истоков Урало-Кузбасса // Урало-Кузбасс: от замысла к реализации. – Екатеринбург: Изд-во Ин-та Истории и Археологии УРО РАН, 2010. – С. 83–85.
3. Голубцов, В. С. Черная металлургия Урала в первые годы Советской власти (1917–1923 гг.). – М.: Изд-во МГУ, 1975. – С. 99.
4. Грум-Гржимайло, В. Е. Уральская железная промышленность в ее прошлом и будущем // Промышленный Урал. – 1920. – № 2. – С. 79-80.
5. Грум-Гржимайло, В. Е. Формы и пути организации уральской промышленности // Серп и Молот. – 1920. – № 27. – С. 112.
6. Грум-Гржимайло, В. Е. Северо-Сибирская магистраль и Урало-Сибирское хозяйственное объединение // Жизнь Сибири. – 1925. – № 5. – С. 25.
7. Грум-Гржимайло, В. Е. Собрание трудов / Под ред. акад. И. П. Бардина. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – С. 232.
8. Грум-Гржимайло, В. Е. Из жизни металлурга, рассказанной им самим. – Екатеринбург: УрГУ, 1994. – 190 с.
9. Ефимова, Т. И. Уралмашевцы. – Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1982. – С. 22.
10. Зубков, К. И. На перепутье (1922 – 1929) // Урал в панораме XX века. – Екатеринбург: УрГУ, 2000. – С. 176.
11. Зуйков, В. Н. Создание тяжелой индустрии на Урале (1926-1932). – М.: Мысль, 1971. – С. 189.
12. Колосовский, Н. Н. Хозяйственные проблемы Сибири // Плановое хозяйство, 1925, № 5. – С. 41.
13. Комар, И. В. Урал: Экономико-географическая характеристика. – Свердловск: Наука, 1959. – С. 190–191.
14. Матушкин, П. Г. Урало-Кузбасс. Борьба Коммунистической партии за создание второй угольно-металлургической базы СССР. – Челябинск: Изд-во ЧелГУ, 1966. – С. 75.
15. Микитюк, В. П. Конкурс проектов «Организация уральской металлургической промышленности» // Уральский исторический вестник, 2011, № 1 (30). – С. 19.
16. Об организации уральской металлургической промышленности // Серп и молот, 1920, 1 окт. – С. 41.
17. Корпорация развития: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cupr.ru/>.
18. Проектирование Северо-Сибирской железной дороги начнется в 2016 г.: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rzd-partner.ru/news/different/363613/>.

**ПРОМЫСЛОВАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ
ЛИМНОБИОНТОВ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства», г. Тюмень, ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет», Россия, 640669, г. Курган, ул. Гоголя, д. 25; Тел.: +7 (3522) 46-03-16; эл. почта: kozloff@kgsu.ru.

Ключевые слова: биологические ресурсы озер, гаммариды, артемия, беспозвоночные гидробионты

Статья посвящена исследованию промысловой гидробиологии беспозвоночных лимнобионтов юга Западной Сибири. В озерах лесостепной зоны региона успешно развивается промысел различных видов беспозвоночных организмов. Наибольший хозяйственный интерес представляют популяции *Gammarus lacustris* и *Artemia sp.* Их использование основывается на их экологических особенностях и механизмах саморегуляции. При нормировании промысла должно быть исключено использование фиксированной квоты вылова, что ведет к нерегулируемому промысловому усилию и сдвигу неустойчивого равновесия в малых водоемах.

В современных экономических условиях расширяется спектр направлений использования озерных экосистем различной типологии и генезиса. Наравне с традиционными объектами рыболовства успешно развивается промысел различных видов беспозвоночных организмов в малых озерах. В этом случае важным является определение основного направления использования экосистем озер, исходя из значимости эксплуатируемого ресурса, то есть соотношения экономической и экологической целесообразности использования того или иного компонента экосистемы, основным результатом чего является получение наибольшего экономического эффекта. В этом случае речь идет о синтезе целесообразности в едином понятии *эколого-экономической системы* на примере малых озер лесостепной зоны Западной Сибири. В нашем понимании такая система представляет собой *совокупность естественно взаимосвязанных экологических, социальных и хозяйственных компонентов, сложившихся на определенной территории, объединенных интегральным использованием их ресурсного потенциала и приводящую к экологической оптимизации функционирования каждого из структурных элементов системы при наименьшем эколого-экономическом ущербе для них и высокой экологической устойчивости системы в целом.*

Озера лесостепной зоны Западной Сибири составляют основу озерного фонда сразу пяти административных единиц Российской Федерации – Курганской, Тюменской, Омской, Новосибирской областей и Алтайского края. На территории Курганской области преобладают небольшие по площади (1,0–1,5 км²) и глубине (до 3–4 м) бессточные озера с пологими, заросшими преимущественно

но тростником южным (*Phragmites australis*), берегами. Большинство озер являются мезотрофными или эвтрофными. Зимой, в связи с нарастанием толщины льда до 0,8–1,7 м и протеканием биологических процессов без газообмена на границе водной и воздушной сред, концентрация растворенного в воде кислорода снижается до минимума (0,2–0,5 мг/л). Такие водоемы занимают более 5% территории Курганской области. Из всех озер 63% относится к слабоминерализованным (до 1,0‰), 28% – к соленым (1,0–10,0‰), 8,5% – горько-соленым (более 10,0‰). К западу от р. Тобол в Тоболо-Исетском междуречьи расположено 47% озер (от общей озерной площади), в Тоболо-Ишимском междуречьи – 53%. В рыбохозяйственный фонд региона включено 1473 озера общей площадью 1386 км². Около 60% из этих водоемов используются для целей промышленного рыболовства и рыбоводства.

При слабой дренированности территории Тюменской области для ее южной части характерно значительного количества наличие малых суффозионных озер. Озера лесостепной зоны составляют 6,5% от общего количества озерных экосистем и 8,5% от общей площади озер региона. В южной части области их насчитывается 42 тысячи общей площадью 4500 км², до 90% которых имеют площадь менее 1 км². Вода пресных озер характеризуется умеренной жесткостью, в отличие от соленых и горько-соленых водоемов, где отмечается повышенная жесткость озерных вод [3].

Равнинный рельеф Омской области с западинно-грядными формами определяет наличие на ее территории значительных площадей заболачивания (14,8% от общей площади региона, преимущественно в северной части). Наибольшей озерностью отличается восточная часть Ишимской равнины, где как в долинах рек, так и на водоразделах, встречаются солоноватые и соленые озера. Общее количество таких водоемов, по разным подсчетам, от 10 до 16 тысяч при общей площади 1771 км², среди которых насчитывается 245 горько-соленых озер [8, 9]. Для целей промышленного рыболовства и рыбоводства используется фонд озер общей площадью 1090 км², что составляет 61,5% от площади озерного фонда [2, 10].

В Новосибирской области в Обь-Иртышском междуречье при похожих формах рельефа насчитывается 6815 озер (3,5% от территории региона). На долю водоемов площадью до 0,1 км² приходится 44%. Преобладают пресные озера. Основу водоемов юго-западной части (менее 10% от общего количества озер) составляют солоноватые и соленые озера. Озерная площадь региона приближается к 5580 км², при этом степень освоения рыбохозяйственного фонда не превышает 34% от общей площади озер [6].

На Кулундинской равнине и Приобском плато к западу от р. Обь на территории Алтайского края располагается около 11 тысяч озер из которых лишь

230 имеют площадь зеркала свыше 1 км² [1]. Общая площадь озер Алтайского края приближается к 1276 км². Около 97% водоемов используются для целей промышленного рыболовства и рыбоводства [6].

Для малых озер лесостепной зоны характерен значительный по толщине ледовый покров с ноября по середину апреля при температуре воды 0,5-0,7⁰С на протяжении всего зимнего сезона. Для таких малых озер характерны заморные явления не только в зимний (из-за преобладания процессов нитрификации), но и в летний периоды по причине теплового перегрева и снижения концентрации растворенного в воде кислорода [7].

Физико-географические особенности озер лесостепной зоны юга Западной Сибири, их минерализация и химический состав природных озерных вод определяют биологическое разнообразие обитающих в них беспозвоночных гидробионтов. Основной упор в рыбохозяйственном использовании таких водоемов делается на промысел ракообразных, составляющих основу зоопланктона и зообентоса солоноватых и соленых озер региона.

На сегодняшний день на территории юга Западной Сибири среди ракообразных самыми освоенными в хозяйственном отношении являются популяции бокоплава озерного или *гаммаруса* *Gammarus lacustris* (*Crustacea, Amphipoda, Gammaridae*). Фонд гаммарусовых озер в Западной Сибири составляет более 260 общей площадью около 40 тыс. га. Однако в промысле задействована только половина этих водоемов. По продуктивности эти озера весьма различаются. Так, биомасса *G. lacustris* в ранневесенний период достигает 2,0–264,0 г/м³ (в среднем 40,6 г/м²). В это время в популяциях доминируют половозрелые особи, на долю которых приходится в различных водоемах от 72,0 до 96,0%. Средний размер особей в популяциях озерного гаммаруса находится в пределах от 10,7 до 15,6 мм, средняя масса от 16 до 91 мг.

Гаммариды являются как детритофагами, так и хищниками, использующими в качестве источников питания ветвистоусых и веслоногих рачков, личинок хирономид и хаборид, а в некоторых случаях и ослабленных особей некоторых видов рыб. В исследованных малых озерах лесостепной зоны Западно-Сибирской равнины гаммариды являются регуляторами численности популяций планктонных ракообразных и видового разнообразия экосистемы в целом. Для озер юга Тюменской области отмечено, что именно гаммариды являются наилучшими элиминаторами возбудителей описторхоза.

Размножение озерного бокоплава начинается в феврале-марте, достигает максимума к концу апреля – началу мая и практически заканчивается в конце мая. Во время максимальной копуляции в размножении участвуют практически все взрослые особи в популяции. Рост и развитие молодых особей в популяциях гаммарид связан с периодическими линьками (5–10 за сезон), что ведет к

обогащению детрита органическим веществом. Вместе с такими показателями, как плотность и горизонтальное распределение особей в популяции, индивидуальные размеры и масса особей различных возрастных когорт позволяют точно отразить природные процессы формирования биомассы гаммарид в водоемах.

Наряду с разноногими раками на территории лесостепной зоны Западной Сибири интерес для промысловых организаций представляют диапаузирующие (зимующие) яйца жаброногих раков рода *Artemia sp.* Это типичный обитатель соленых озер Западной Сибири. Данный вид легко приспосабливается к различной солености и обычно обитает в озерах с соленостью воды от 17 г/л до 350 г/л. На территории Курганской, Омской и Новосибирской областей обследовано до 40 гипергалинных озер с обитающими там популяциями артемии (площадь водной поверхности данных водоемов 123 км², 92 км² и 95 км², соответственно) [5]. Намного больше промысловый фонд артемиевых озер Алтайского края (до 50 озер площадью 1280 км²) (см. табл. 1).

Таблица 1

Озерный фонд, ежегодные промысловые запасы и объемы промысла ракообразных в озерах Западной Сибири ([4, 5], с дополнениями)

Регион	Общая акватория озер		Количество озер		Промысловые запасы			Ежегодные объемы промысла	
	гаммарусовые	артемиевые	гаммарусовые	артемиевые	<i>G.lacustris</i>		<i>G.lacustris</i>	<i>A.salina</i>	
					сырая масса	сухая масса	сырая масса цист	сырая масса цист	
	км ²	км ²			тонн	тонн	тонн	тонн	тонн
Курганская область	74,0	123,0	>6 0	24	3000	660	365	500-900	250-360
Тюменская область	33,0	10,0	>2 0	2	1300	290	1	40-120	-
Омская область	40,0	92,0	>3 0	3	1600	350	195	200-380	60-150
Новосибирская область	180,0	95,0	>1 20	4	7200	1580	220	450-1100	120-200
Алтайский край	70,0	1280,0	>3 0	73	2800	620	1300	50-200	300-980
ИТОГО:	397,0	1600,0	>2 60	10 6	15900	3500	2081	1240-2700	730-1690

Обычно для данных озер характерна небольшая средняя глубина (0,4–1,5 м), хорошая прогреваемость в летний период и отсутствие постоянного ледяного покрова в зимние месяцы. В популяциях на территории Западной Сибири артемия представлена только самками, для которых характерно явление партеногенеза (размножения без участия самцов). Данный процесс наблюдается при условиях

обитания, ограничивающих протекание физиологических процессов в организмах рачков. В водоемах, являющихся местообитаниями артерии, практически отсутствуют другие виды ракообразных и рыб, так как они не имеют механизмов регуляции содержания солей в теле при высокой внешней солености среды. В условиях соленых водоемов юга Западной Сибири артемия питается зелеными водорослями и бактериями, входящими преимущественно в состав планктона или бактериальных пленок (матов). К кислороду артемия не требовательна, может существовать при его минимальной концентрации 0,5 мг/л, что немаловажно для заморных озер исследуемой территории.

В течение сезона увеличение числа планктонных яиц наблюдается до трех раз, в зависимости от абиотических факторов среды. Летнее увеличение их концентрации объясняется откладыванием яиц самками весенней генерации, а в начале осени (конец августа-сентябрь) – июльской генерации. При хозяйственном сборе яиц ведется их активный промысел, поэтому при отсутствии системы регуляции и должного контроля это может привести к сокращению численности популяций.

Регулируемый хозяйственный промысел гаммарид и цист артемии в озерах юга Западной Сибири ведется уже на протяжении 28 лет. За это время в регионах сложились система мониторинга за состоянием популяций беспозвоночных гидробионтов и система управления промыслом. Ежегодно, по данным Федерального Агентства по рыболовству, в водоемах лесостепной зоны добывается 1000–1400 тонн цист артемии (из общего объема на долю Алтайского края приходится 72%, Курганской области – 16% и Омской области – до 10%) и 1800–2400 тонн гаммарид [11], что составляет до 96% от всего промысла в стране. На долю беспозвоночных гидробионтов приходится 33–40% от региональных объемов промысла всей рыбохозяйственной продукции [12]. Цисты артемии, заготовленные на водоемах юга Западной Сибири, отправляются в рыбоводные хозяйства России, Китая, Вьетнама, Таиланда, США и Индии в качестве стартовых кормов, а готовая продукция гаммарид – кроме России, еще в Германию, Швейцарию, Италию, Испанию и другие страны Евросоюза.

Промысел ракообразных, проводимый в озерах на протяжении многих лет, накладывает определенный отпечаток на структуру и динамику их популяций. Без постоянного мониторинга существует риск появления необратимых нарушений в таких популяциях. При нормировании промысла должно быть исключено использование фиксированной квоты вылова, что определенно ведет к неустойчивому равновесию в малых водоемах, которые и так обладают незначительной экологической буферностью. Квота вылова беспозвоночных должна варьировать и зависеть от развития промысловой популяции.

Библиографический список

1. Веснина, Л. В., Журавлев, В. Б., Новоселов, В. А. и др. Водоемы Алтайского края: биологическая продуктивность и перспективы использования. – Новосибирск: Наука, 1999. – 285 с.
2. Калужский, М. Л., Сараев, А. Р. Экономика Западной Сибири: Омская область. – М.: Информатика, 2012. – 697 с.
3. Лезин, В. А. Водные ресурсы рек и озер Тюменской области // Вестник Тюменского государственного университета. Экология. – 2011. – № 12. – С. 62–69.
4. Литвиненко, А. И. Оптимизация рыбохозяйственного использования биопродукционного потенциала водоемов Западной Сибири: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск: НГАУ, 2007. – 41 с.
5. Литвиненко, Л. И. Жабронogie рачки рода *Artemia* Leach, 1819 в гипергалинных водоемах Западной Сибири (география, биоразнообразие, экология, биология и практическое использование): Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Пермь: ПГУ, 2009. – 48 с.
6. Материалы окружного совещания «О развитии рыбохозяйственного комплекса Сибири». – Новосибирск: НГАУ, 2011. – 227 с.
7. Мухачев, И. С. Озерное товарное рыбоводство. – СПб.: Лань, 2012. – 400 с.
8. Падерин, С. П. Озёрный фонд Омской области // Омская обл. науч.-практ. конф., посвящ. 275-летию города Омска. – Омск, 1991. – С. 62–65.
9. Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Омской области на период до 2020 года. – Омск, 2014. – 15 с.
10. Министерство природных ресурсов и экологии РФ: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/maps/>.
11. Федеральное агентство по рыболовству: [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.fish.gov.ru.
12. Информационное агентство «Fishnews». Новости рыболовства от 9 февраля 2015 № 1290965: [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.fishnews.ru.

УДК 628

Ю. Г. КОКШАРОВА, председатель правления,
член Совета при Тюменской областной Думе
по повышению правовой культуры и
юридической грамотности населения
Тюменской области

ПРОБЛЕМА ПРЕСНОЙ ВОДЫ НА УРАЛЕ

Тюменское Региональное Общественное Объединение «Общественная Организация «Защита прав населения и субъектов малого предпринимательства»»; Тел.: +7 (922) 260 72 76; эл. почта: kgmu@tgasu.ru.

В статье исследовано текущее состояние с обеспечением населения питьевой водой на территории Курганской, Свердловской, Челябинской и Тюменской областей. Водоснабжение, особенно восточных районов, неудовлетворительно, а в некоторых населенных пунктах – критическое (вода привозная из озер). Большинство поверхностных водоемов (кроме Тобола), не пригодны для организации хозяйственно-питьевого водоснабжения населения из-за низкого качества воды.

Пресная вода – один из наиболее важных для человека природных ресурсов. Возобновление пресных водных ресурсов происходит благодаря всем известному круговороту воды.

В XX в. население земного шара выросло в три раза. За это же период потребление пресной воды увеличилось в семь раз, в том числе на коммунально-питьевые нужды – в 13 раз. При таком росте потребления стало резко не хватать водных ресурсов в целом ряде регионов мира. По данным Всемирной организации здравоохранения более двух миллиардов человек в мире страдают сегодня от нехватки питьевой воды. В ближайшие 20 лет, учитывая современные тенденции роста населения и мирового хозяйства, следует ожидать увеличения потребности в пресной воде не менее чем на 100 км³ в год [1].

Территории 36 государств мира включают засушливые области, а территории 11 стран представляют собой на 100% засушливые области (Египет, Саудовская Аравия, Йемен, Джибути и др.). Во многих районах земного шара водные ресурсы уже исчерпаны, а где-то – близятся к исчерпанию. Стоит задуматься, а хорошо ли это?

В России к районам, испытывающим дефицит пресной воды, относятся Костромская, Тульская, Ленинградская, Кировская, Челябинская, Оренбургская, Ростовская, Омская области, республики Адыгея, Дагестан, Калмыкия, Чеченская и Удмуртская республики, Ставропольский и Краснодарский края, Чукотский и Ямало-Ненецкий автономные округа и другие [2], а из стран ближнего зарубежья – Казахстан, Туркмения, Узбекистан.

Для Уральского региона проблема пресной воды также актуальна.

Так, в Курганской области 449 водотоков (основные реки – Тобол, Исеть, Миасс, Юргамыш, Куртамыш) и 2943 озер (11,5% – соленые). По водообеспеченности область занимает последнее место в УФО. Контроль качества вод проводится на 9 водных объектах на 15 створах по 33 показателям.

Реки Курганской области хронически загрязнены соединениями меди, марганца, цинка, железа, органическими соединениями (БПК5 и ХПК), ионами аммония и нитрат-ионами, сульфатами, фосфатами, фенолами, нефтепродуктами. Уровень загрязнения рек и озёр металлами не меняется на протяжении нескольких лет. Повышение содержания марганца в воде носит сезонный характер и обусловлено высоким местным гидрохимическим фоном.

В 2013 г. на всем протяжении Тобола в пределах области, вода «грязная» (4-й класс качества). Наиболее загрязненным на территории области является участок реки возле д. Костоусово (влияние сточных вод предприятий Кургана). Воды Тобола поступают с территории Республики Казахстан со значительным загрязнением (медь, цинк, железо, марганец, фенолы, органические вещества, биогенные элементы). Воды Исети, Миасса, Уй, Синары – «грязные».

Кроме местных загрязнений сточными водами городов Катайска, Далматово и Шадринска, реки Исеть получает загрязнение в Свердловской области, Миасс – Челябинской области.

В двух (из восьми) городов области – Шумиха и Макушино, – отсутствуют централизованные системы канализации. 29 (из 41) очистных сооружений области сбрасывают стоки в поверхностные водные объекты. Большинство очистных сооружений области не обеспечивают очистку до нормативов. В небольших населенных пунктах стоки обычно сбрасываются в водные объекты без очистки. В 2012 г. сброс загрязненных сточных вод составил, в среднем, 48 м³ на чел. Для сравнения в Челябинской области – 21 м³, в Тюменской – 24 м³.

Основным поставщиком загрязненных стоков являются предприятия жилищно-коммунального хозяйства.

Попадание в водоемы большого количества органики и других загрязняющих веществ (включая смываемые дождевыми и талыми водами) ведет к накоплению токсичных веществ в донных отложениях (при паводках могут выноситься и загрязнять затопливаемые территории, нарушают условия для развития кормовой базы рыб), и ведет к «цветению» водоемов.

Централизованным водоснабжением обеспечено 60,1% населения (50-е место в РФ). Большая часть из 319 систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в области использует воду подземных источников. 42,6% забранной воды используется на хозяйственно-бытовые нужды. По низкому объему индивидуального водопотребления (31 м³ в год/чел.) область на 80-м месте в РФ.

Хотя в области сравнительно высока доля повторного и оборотного использования забранной воды (84,5% – 21-е место в РФ), область – в десятке худших в стране по большому объему воды, теряемой при транспортировке (21,5%) и в пятерке худших по доле загрязненных сточных в общем объеме водоотведения (99,6%).

Водоснабжение, особенно восточных районов, неудовлетворительно, а в некоторых населенных пунктах – критическое (вода привозная из озер). Большинство поверхностных водоемов (кроме Тобола), не пригодны для организации хозяйственно-питьевого водоснабжения населения из-за низкого качества воды.

В области есть заброшенные самоизливающиеся скважины, истощающие и загрязняющие подземные воды.

Широкое распространение подземных соленых вод с высоким содержанием железа, марганца, бора и брома затрудняет использования подземных вод для питьевого водоснабжения.

Хотя обеспеченность населения «доброкачественной» и «условно-доброкачественной» питьевой водой несколько растет в последние годы, по этому показателю (в 2012 г. – 65,4%) область является одной из худших в РФ. В последние пять лет наметилась тенденция уменьшения числа подземных источников и водопроводов, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим тре-

бованиям, но удельный вес неудовлетворительных проб воды остается очень высоким.

В 2012 г. по доле проб источников централизованного питьевого водоснабжения, превышающих ПДК по санитарно-химическим показателям, область входила в двадцать худших субъектов РФ (20-е место) и была худшей в Уральском федеральном округе.

В источниках нецентрализованного водоснабжения доля неудовлетворительных проб в 2013 г. была еще выше: по санитарно-химическим показателям – 43,6% (2012 г. – 46,3%), по микробиологическим показателям – 16,3% (2012 г. – 15,8%).

По высокой доле неудовлетворительных проб питьевой воды в водопроводных сетях (39,8% по санитарно-химическим показателям) область в 2012 г. была худшей в УРФО.

Об этой проблеме заявляет глава департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды г. Кургана В. Шевелев. Департамент официально начал свою работу с января этого года. В. Шевелев, заявил: «вода основных рек Курганской области (Тобол, Исеть и Миасс) относится к категории «грязная». В Зауралье эксплуатируется 30 очистных сооружений канализации со сбросом в водные объекты. В то время как 10–15 лет назад их было в два раза больше. Из тех же очистных сооружений, которые есть, ни одно не соответствует нужным параметрам, поэтому в водные объекты области ежегодно сбрасывается свыше 50 млн куб. м недостаточно очищенных сточных вод. Что касается курганского гидроузла, который вот уже несколько лет требует срочного ремонта, в 2007 году дело обещает сдвинуться с мертвой точки. Из федерального бюджета было выделено 60 млн руб. на его ремонт, и в этом году он должен начаться» [3].

С проблемой питьевой воды сталкивается не только Курганская область, но и Свердловская область.

Проблема качества питьевой воды в *Свердловской области* является предметом особого внимания общественности, органов власти, а также санитарной службы. Необходимость решения этой проблемы в ближайшее время обусловлена практически повсеместным ухудшением состояния водоемных источников, техническими трудностями получения питьевой воды, соответствующей санитарно-гигиеническим нормативам, что несет в себе потенциальную угрозу ухудшения здоровья населения, способствует обострению социальной напряженности. Анализ и оценка эколого-гигиенических рисков установили, что на фоне общих социально-экономических проблем, характерных для области в целом, неблагоприятные факторы окружающей природной среды имеют важное, а в экологически неблагоприятных городах ведущее значение в формировании здоровья населения.

При этом загрязнение питьевой воды занимает ведущее место среди других объектов среды обитания. Анализ данных мониторинга за качеством питьевой воды показывает, что свыше 3,5 млн чел. (75%) обеспечивается водой из централизованных систем водоснабжения; из них потребляют воду, не соответствующую стандарту по органолептическим показателям более 2,5 млн чел (60% водопроводов), по санитарно-токсикологическим (в частности, хлор органика, группа азота, тяжелые металлы) – 2,1 млн чел. (23% водопроводов), а бактериально-загрязненную – более 2,1 млн чел. (28% водопроводов).

Еще около миллиона человек использует для питьевых целей воду нецентрализованных источников (колодцы, родники, одиночные скважины), качество которой не соответствует гигиеническим требованиям по санитарно-химическим показателям (органолептика, нитраты, нефтепродукты и др.) в 32% случаев и эпидемиологически опасную – в 26%.

Улучшение качества питьевой воды для развитой в промышленном отношении Свердловской области не имеет простых решений и имеет особенно важное значение. Это связано с увеличением антропогенной нагрузки на водоемы, неудовлетворительным их санитарным состоянием и неэффективным выполнением водоохраных мероприятий с одной стороны, с другой – дефицитом водных ресурсов в регионе, неблагоприятным природным минеральным и микроэлементным составом водоисточников, аварийным состоянием сетей и недостаточным состоянием очистки системами водоподготовки. Несмотря на спад промышленного производства, в области продолжается загрязнение окружающей среды, в том числе и водных источников.

Известно, что качество воды, поступающей населению, формируется не на водопроводных станциях, а там, где начинается антропогенное влияние на ее состав в поверхностных водоемах или подземных источниках.

Кроме неэффективно работающих сооружений по очистке стоков, угрозу окружающей среде и питьевому водоснабжению представляют различные типы шлам накопителей, отстойных прудов (146), содержащие мышьяк, хром, фтор, органические вещества в высоких концентрациях. Массивное загрязнение природных вод целым букетом вредных и токсичных веществ, микроорганизмами сказывается на качестве воды в источниках питьевого водоснабжения: в прошлом году каждая четвертая проба по санитарно-химическим показателям и каждая одиннадцатая – по микробиологическим оказались не соответствующим гигиеническим нормативам. Из-за дефицита водных ресурсов и их неравномерного распределения для половины населения региона, особенно крупных промышленных центров, в качестве источников централизованного водоснабжения используются поверхностные воды, в большинстве водохранилища, организованные путем многокаскадного зарегулирования бассейнов рек Исети, Пышмы,

Чусовой, Туры и их притоков. В настоящее время из 845 водопроводов, обеспечивающих нужды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, из поверхностных источников вода забирается 49 системами. Известно, что в зарегулированных водоемах возникают особо неблагоприятные ситуации в связи с техногенным воздействием за счет измененных гидрологических режимов, сопровождающихся замедлением водообменных процессов, ухудшением химических и микробиологических показателей воды.

Повышенная антропогенная нагрузка на водные источники приводит к нарушениям биологического кругооборота веществ, изменению их характеристик, а также к эвтрофированию водоемов, особенно зарегулированных водохранилищ. Для большинства водохранилищ, используемых в качестве источников централизованного питьевого водоснабжения крупных городов, характерна повышенная цветность, окисляемость воды и биохимическая потребность в кислороде, значительное содержание алюминия, марганца, нефтепродуктов, органических веществ, некоторых металлов 2 класса опасности (Cd, Pd, As и др.)

Такие загрязнения характерны для Н-Сысертского, Волчихинского, В-Выйских водохранилищ, В-Исетского, Краснотурьинского прудов. Водоемы имеют высокую – степень бактериального загрязнения. Эти водохранилища по органолептическим свойствам, санитарным химическим и бактериологическим показателям квалифицируются как водоисточники третьего класса качества воды. Например, уровни химического и микробиологического загрязнения Верх-Исетского пруда, определяемые с помощью оценочных показателей, характеризуются как высокие и чрезвычайно высокие. С гигиенических позиций даже кратковременное использование воды Верх-Исетского пруда с чрезвычайно высокой степенью загрязнения опасно для здоровья населения.

Эти факторы обуславливают необходимость либо исключения таких водоемов в качестве источников централизованного питьевого водоснабжения с проведением необходимых мер по санации, либо применения в процессе водоподготовки наряду с традиционной схемой очистки дополнительной ступени обработки воды для доведения ее качества до требований ГОСТ 2874-82 [4]. Фактически это требование стандарта повсеместно не выполняется. А в таких городах области, как Ивдель, Кушва, Новая Ляля, Кировград, Н-Тагил исходная вода оцениваемых водоисточников без предварительной водоподготовки подвергается только хлорированию. В результате создаются реальные условия для образования значительного количества хлорированных углеводородов в питьевой воде, подаваемой населению городов. По мнению депутата обл. законодательного собрания, руководитель региональной части проекта «Единой России» «Чистая вода» Г. Артемьевой, лишь 65% населения Свердловской области обеспечены доброкачественной питьевой водой.

Основных причин у этой проблемы две. Первая – загрязнение поверхностных источников водоснабжения. По склонам Уральских гор и сегодня течёт много мелких чистых речек, но из них невозможно напрямую подавать воду в наши города и поселки. А на крупных водных артериях расположились около 900 промышленных предприятий. К сожалению, экологический контроль за их деятельностью является приоритетом федеральных надзорных органов. Между тем 96% загрязнений, сбрасываемых в поверхностные источники питьевой воды региона, принадлежат именно им.

Заместитель министра природных ресурсов и экологии Свердловской области А. Александров рассказал, что Правительство области с 2011 года начало заключать соглашения с предприятиями. Пока их подписано только 16, но к 2020 году есть намерение с помощью этих двусторонних договоров добиться снижения сброса загрязнённых сточных вод в реки и водоёмы области на 94 миллиона кубометров. Но это немного, всего по полтора-два процента от общего ежегодного количества, и, конечно же, ни в коей мере не решает проблему качества питьевой воды.

Вторая сторона этой проблемы – сильно проржавевшие трубы, по которым в дома и квартиры доставляется вода с фильтровальных станций. В Свердловской области 936 водопроводов хозяйственно-питьевого назначения общей длиной 18 тысяч километров. В сутки по ним проходит 2,6 миллиона кубометров воды. Как сообщил начальник отдела оперативного контроля и реагирования регионального министерства энергетики и ЖКХ В. Лобанов, средний износ сетей – 57% [5]. Неудивительно, что, по данным той же Центральной лаборатории МУП «Водоканал», только по этой причине последние 12 лет содержание железа в питьевой воде придомовых сетей Екатеринбурга неизменно на восемь и более процентов превышает норматив.

В. Лобанов считает, что ежегодно мы меняем около 200 км сетей водоснабжения, а сетей водоотведения и того меньше — в прошлом году, к примеру, 57,6 километра. Это очень мало, но ни область, ни организации-инвесторы не располагают такими финансовыми ресурсами, которые бы позволили ускорить этот процесс, то есть это не более 1,5 процента в год от всей длины изношенных труб водоснабжения и водоотведения. Несложно подсчитать, что на их полную замену потребуется не менее 70 лет.

В Челябинской области проблема дефицита воды поднимается с 1977 г., когда поводом для строительства канала «Долгобродки» стала сильнейшая засуха 1973–1974 гг. Для обеспечения водой областного центра пришлось брать воду из Увильдов, что привело к сильному падению уровня водоема.

Привлечения внимания к проблеме вододефицита на Южном Урале дали результат – проект достройки Долгобродского канала включен в целевую про-

грамму «Развитие водохозяйственного комплекса РФ в 2012–2020 гг.» [6]. На доработку технологических недостатков будет направлено 541,6 млн рублей. План соответствующих мероприятий рассчитан до 2016 года.

Ввод в эксплуатацию Долгобродского канала позволит пополнить запасы в Аргазинском и Шершневском водохранилищах и гарантированно обеспечить водой Челябинск и близлежащие населенные пункты, в которых проживает 1,4 млн человек. Кроме того, это позволит защитить уникальный памятник природы – озеро Увильды.

Проблемой питьевой воды занимаются и власти Тюменской области. В 2013 году Правительство области подытожило затраты бюджета на организацию питьевого водоснабжения с 1997-го по 2012 годы: за 16 лет израсходовано 19 миллиардов рублей.

В областном департаменте жилищно-коммунального хозяйства делают ставку на монтаж в деревушках небольших блочных станций, разливающих подготовленную воду «в тару потребителя».

В общем, проблем в этой сфере хватает. Для их комплексного повсеместного решения, по грубым прикидкам, до конца десятилетия целевые траты должны составить 12–14 млрд рублей. Для сравнения: в текущем году и за два последующих предусмотрено израсходовать 1,5 млрд. Инвесторов на горизонте нет: их отпугивает тарифный потолок, поясняет директор профильного департамента П. Первалов. Но финансовые вливания не окупятся без гибкого регулирования тарифов. Задирать их чревато – долги перед поставщиками воды из года в год увеличиваются.

Для Тюмени главная проблема – речной водозабор: Тура, одна из самых грязных рек Уральского округа, остается основным питьевым источником для жителей областного центра. Избавление от нежелательных химических примесей обходится в копейку, но очистку идеальной не назовешь. Содержание, к примеру, аммиака, соединений марганца, кремния превышает гигиенические нормативы.

Для решения вопроса с загрязнением реки Туры необходимы совместные усилия Свердловской и Тюменской областей, по территории которых протекает Тура, надежное финансирование с общественным экологическим контролем, жесткие штрафы для ослушников. И десяток лет на реализацию мероприятий. Но пока нет ни независимого постоянного мониторинга состояния Туры на всем ее протяжении, ни даже достоверных данных объема сбросов химии. Об их ограничении власти Среднего Урала недавно вроде бы договорились с 23 предприятиями региона, однако, механизм реализации соглашения не совсем ясен. Некоторые заводы скрывают истинную величину сбросов, манипулируют цифрами отчетов.

Для создания замкнутого цикла водооборота необходимы колоссальные средства, признает заместитель начальника департамента Росприроднадзора по УрФО С. Афанасьев. Без федерального софинансирования и участия бизнеса с задачей не справиться. Центр денег пока не обещает, бизнес ждет выгодных для себя условий.

Судя по всему, Тюмени остается вторая альтернатива – разрабатывать окрестные подземные озера, а реку использовать по минимуму, как запасной, страховочный источник, либо эксплуатировать Туру исключительно в целях хозяйственного обеспечения.

Предварительные геологические и лабораторные исследования свидетельствуют о достаточных запасах скрытых природных резервуаров и их экологической безопасности, в том числе радиационной. Дело за малым: провести детальную разведку, пробурить эксплуатационные скважины, построить десятки километров водоводов и новые высокотехнологичные объекты для стабилизации минерального состава воды. Она хотя и чиста, но при постоянном употреблении в «натуральном» виде пагубна для человеческого организма.

Полная реализация проекта потребует, по оценкам специалистов, не менее пяти лет. И опять же многомиллиардных инвестиций. На минувшей неделе представители регионального правительства публично подтвердили, что намерены вводить в эксплуатацию подземные хранилища, однако расходную смету обнародовать не решились.

За последние 10 лет продажа бутилированной воды – артезианской, дополнительно обработанной водопроводной – выросла в городах Тюменской области приблизительно в три раза. Только вот ее стоимость порой такова, что отпугивает даже граждан со средним достатком. Цена пятилитровой бутылки доходит до 80–90 рублей, принося производителям суперприбыль. Семья из трех человек, предпочитающая не пользоваться для питья водой из крана, тратит в месяц на покупку «живительной влаги» минимум 700 рублей. Около четверти жителей Тюмени пропускают водопроводную жидкость через кувшинные фильтры и другие компактные системы очистки.

Б. Леонтьев, начальник департамента Росприроднадзора по Уральскому федеральному округу отмечает: «Ситуация будет усложняться, если продолжать сбрасывать в водные объекты загрязненные сточные воды, не принимать достаточных мер для исключения загрязнения водосборных площадей, в том числе водоохраных зон, если не будут решены острые проблемы в системе ЖКХ с высоким процентом износа аварийности канализационных коллекторов».

В. Вахрин, заместитель губернатора Тюменской области заявил: «В текущем году мы приступили к реализации программы развития водохозяйственного комплекса до 2020 года. В ней предусмотрены мероприятия по экологиче-

ской реабилитации водных объектов. Это новое для региона направление. Кроме того, оказывается государственная поддержка водопользователей: им возмещают расходы на оценку запасов подземных вод, что стимулирует процесс получения лицензий на право добычи» [7].

ООН приблизила сроки глобального дефицита воды в мире. Пессимистичный прогноз, содержащийся в третьем всемирном докладе ЮНЕСКО «О состоянии водных ресурсов» – плод совместной работы 26 различных подразделений ООН, объединенных в рамках десятилетия ООН «Вода для жизни» (2005–2015 гг.), пророчит половине населения Земли нехватку питьевой воды уже к 2030 году.

По мнению экспертов, в первую очередь под удар попадет Африка, в которой уже через 10 лет от 75 до 250 млн человек останутся без воды, что вызовет интенсивную миграцию. Считается, что дефицит воды из-за изменения климата коснется 700 млн человек и уже сейчас многие страны достигли предельных возможностей водопользования.

Проблема чистой воды во всем мире является на данный момент самой актуальной – это проблема национальной безопасности. Строительство канала является национальной задачей России и Тюменская область может быть не только кладовой запасов нефти и газа, но и кладовой запаса пресной воды.

Библиографический список

1. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: учеб.-метод. пособие. – М.: Академический проект, 2006. – 416 с.
2. Онищенко, Г. Г. Состояние питьевого водоснабжения в Российской Федерации: проблемы и пути решения // Питьевые воды Сибири – 2010: мат. V научно-практической конференции. – Барнаул: Пять плюс, 2010. – С. 20.
3. Экологическая обстановка в Курганской области. Форум: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://forum.zaural.ru/index.php?topic=1191.0>.
4. ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. – М.: Изд-во стандартов, 1982.
5. Новости – 66.ru: «Более половины водопроводных и канализационных сетей Свердловской области надо менять»: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://66.ru/news/society/158014/>.
6. Постановление Правительства РФ от 19 апреля 2012 г. № 350 «О федеральной целевой программе «Развитие водохозяйственного комплекса РФ в 2012–2020 годах».
7. Вслух.ru: «Тюмень перейдет на подземные источники водоснабжения»: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vsluh.ru/news/society/268352>.

АНТРОПОЭКОЛОГИЯ В КУЛЬТУРЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (3452) 43-13-39; эл. почта: tatiana_kuzmina@list.ru.

Ключевые слова: экология потребления, потребительское поведение, консюмеризм, антропоэкология потребления, культурогенез, культура потребления.

В статье рассматриваются вопросы экологии в контексте формирования общей культуры потребления и ее культурогенеза, характеризуется системообразующая роль человека в вопросах регулирования социокультурных процессов. В центре исследования – антропоэкологическая парадигма в формировании потребительского мышления, которое несет в себе прообраз потребительского поведения нового типа. В соответствии с этим предлагается механизм государственного регулирования проблем экологичности потребления.

Проблемы экологии потребления преимущественно рассматриваются в такой отрасли знаний как экология и связаны, прежде всего, с проблемами эффективного использования природных ресурсов. Влияние потребления на экологию находит свое выражение во множестве аспектов. Для того, чтобы подойти к этой проблеме в какой-то мере комплексно, рассмотрим современную экономическую модель производства, которая включает в себя пять основных этапов: добыча, производство, распределение, потребление и утилизация товаров. Рассмотрим каждый из них последовательно. Первый этап, т. е. добыча – это потребление ресурсов, путем извлечения их из недр природы. Статистика добычи за текущие 30 лет свидетельствует о том, что треть природных ресурсов земли уже использована [1].

Второй этап – это производство, которое так же является потребителем ресурсов для производства. Существует специальный термин, обозначающий тип такого рода потребления – это производственное потребление, предполагающее неконечное потребление. Такая форма потребления имеет ряд преимуществ, к примеру, следствием производственного потребления становятся новые продукты потребления. Однако, при таком потреблении в современных условиях имеется ряд значительных недостатков. Одним из них можно назвать практически укоренившийся опыт использования химических веществ в процессе преобразования природного сырья в товарный продукт. В настоящее время известно применение 20 000 вредных химических веществ в производстве [1].

Другая важная проблема экологии потребления – это выбросы. Для иллюстрации масштабов проблемы достаточно привести пример со сточными водами в

России. По официальным данным они составляют 50 миллиардов кубометров загрязненных сточных вод, а это размер крупного водохранилища [1]. Сама идея создания водохранилищ так же требует глубокого осмысления, т. к. из-за многообразия воздействий водохранилищ на природу и хозяйство трудно провести грань между положительными и отрицательными последствиями их создания.

Влияние водохранилищ проявляется по-разному в различных природных зонах и экономических регионах. Главное и коренное противоречие – это противоречие между интересами тех отраслей хозяйства, для которых водохранилища создаются, и интересами населения и отраслей хозяйства, страдающих от затопления, подтопления, переработки берегов и других негативных явлений. Но существует и другая группа противоречий – противоречия между различными отраслями хозяйства, заинтересованными в регулировании стока. Требования отдельных хозяйственных отраслей к степени зарегулирования стока, месту расположения плотин, режиму уровней часто вступают в резкие противоречия [2].

Следующий этап – распределение. Для раскрытия феномена неравномерности распределения потоков потребления, можно привести следующий пример: США, при населении 5% от всех жителей земли, потребляет 30% мировых природных ресурсов, которые впоследствии превращаются в отходы [1]. Следующим звеном в экономической модели потребления становится собственно потребление товаров и услуг, природных и материальных ресурсов и т. п. В данном случае речь идет о конечном потреблении. Значительной проблемой становится вопрос конфликта интересов: с одной стороны, производитель заинтересован в поставке качественного товара и поддержке своего имиджа, с другой стороны, он заинтересован в продаже все большего количества товара, т. е. в быстром истреблении товара потребителем.

Многие отделы маркетинга современных производственных и товарных компаний работают над проблемой, явно противоречащей идеи экологизации потребления: как сохранить лояльность потребителя к той или иной марке товара, уменьшив срок эксплуатации самого товара. Ведь чем дольше срок эксплуатации товара, тем меньше в нем потребность рынка, тем ниже темпы производства и его объемы. В среднем, от всего потока товаров в мире через 6 месяцев после их реализации потребителям, сохраняется и используется только 1% [1].

Обозначенный подход к рассмотрению экологии потребления можно назвать экономически ориентированным, хотя, безусловно, ценностно-ориентированные конечные потребители товаров и услуг способны внести свой вклад в улучшение экологии потребления, но в целом, только организованная общественность и создание социальных институтов охраны экологии от разрушающих механизмов потребления, способны решить данные проблемы. Размышления о возможностях преодоления целого комплекса описанных проблем

приводит ряд исследователей к мысли о необходимости принятия комплексных мер. Так мировое сообщество разработало модель «устойчивого развития» («sustainable development»), которая в определении ООН обозначает развитие общества, которое позволяет удовлетворять потребности нынешних поколений, не нанося при этом ущерба возможностям, оставляемым в наследство будущим поколениям для удовлетворения их насущных потребностей.

Многие в научном сообществе, отечественном и зарубежном, сейчас озадачены поиском концептуального решения проблемы консюмеризма, сущность которой можно свести к вопросам: как удовлетворять потребности и не разрушать свои условия жизни, как ограничить процесс увеличения потребностей, который, наряду с позитивными функциями, обеспечивающими прогресс, несет негативные – стремление потреблять как можно больше, то есть является системообразующим фактором роста общества потребления. В связи с возникающими вопросами, которые в разных науках находят свое отражение, начинает формироваться понимание, что цивилизационные процессы потребления способны разрушить основы жизнедеятельности человека. В связи с этим, во многих отраслях экономики начинают зарождаться процессы, направленные на самосохранение человека в природе, которые в общем виде целый ряд современных исследователей называет процессами экологизации потребления.

Экологизация потребления требует внедрения в сложившуюся модель жизнедеятельности экологического компонента. Она может осуществляться по таким направлениям, как предпочтение долговечных товаров, совместное использование товаров, предпочтение товаров, не требующих перевозок на большие расстояния, отказ от излишних услуг, минимизация твердых бытовых отходов, предпочтение «экологически чистых» товаров, рационализация потребления энергии и т. п. [3, с. 145].

Несмотря на то, что последние тенденции экологизации потребления свидетельствуют о том, что процесс этот уже начался, т. е. в некоторой степени усилился государственный экологический контроль, корректируется и дорабатывается нормативно-правовая база, при этом сама идея сокращения производства совокупного общественного продукта, логично вытекающая из ориентации на повышение долговечности товаров, противоречит одной из основных целей государственной макроэкономической политики, заключающейся в стимулировании совокупного спроса [3, с. 148].

С другой стороны, идея долговечности входит в конфликт с современностью, модой, а подчас и образом жизни людей, которым, по сути, были массово искусственно внедрены поведенческие паттерны, которые сводятся к постоянному поиску и ожиданию, хоть и незначительных, но улучшений технических и других характеристик товаров. Исследователи потребления предлагают разные

способы внедрения компонента экологии потребления в современную экономическую модель хозяйствования.

Называются такие меры, как: практика совместного пользования товарами, которая практикуется в странах Западной Европы и США, таких, к примеру, как установка автоматических прачечных или общее пользование автомобилем; отказ от упаковки товаров, требующей сложной переработки; сознательный отказ от излишних услуг (к примеру, от ежедневной смены постельного белья в отелях); ориентация потребителей на покупку экологически чистой продукции. Если проанализировать предлагаемые меры, то становится очевидным факт того, что все они носят характер сознательного ограничения и отбора потребностей. Если к сознательному ограничению своих потребностей готов, в сущности, потенциально любой человек, в силу того, что данное действие ему знакомо, то вычленение и рефлексия по поводу отбора товаров и услуг требует использования социальных технологий, ориентированных на формирование общественного мнения в отношении потребления и широкого обсуждения предмета экологизации.

Многие вопросы, в процессе формирования общественных установок становятся неоднозначными, вызывают в обществе споры. Показательным примером в данном случае может служить покупка новогодней елки и неоднозначность общественных позиций относительно того: должна ли она быть искусственной или естественной? Еще десять лет назад общественность, казалось, была единодушна в том, что экологически правильным является приобретение искусственной елки: назывались чудовищные цифры вырубки лесов, подтверждающие данную позицию, указывались факты длительности эксплуатации искусственного изделия и это являлось весомым аргументом вызывало у не только у отечественной, но и у европейской общественности ощущение правильности избранной позиции.

Сейчас этот вопрос вновь стал привлекать внимание общественников: этот вопрос активно обсуждается в социальных сетях, в телепрограммах, в прессе. В странах Западной Европы тональность призыва покупать искусственные елки сменилась на диаметрально противоположную позицию. Ряд общественных организаций экологической направленности ведут разъяснительную работу с населением и призывают покупать естественные елки, конечно, если они поставляются официальным представителем, считая предыдущий опыт коренным образом неверным. Причина в том, что искусственные елки сложно утилизировать, а также загрязняют экологию еще и входящими в их состав вредными химическими веществами. Особый вред экологии приносит мода на искусственные новогодние елки, которая меняется каждый год, побуждая потребителей приобретать все новые и новые псевдопраздничные изделия.

На данном примере можно наблюдать тенденцию смены ценностных ориентиров в обществе относительно экологичности потребления, а также раз-

работку моделей и паттернов культурного потребительского поведения. В дальнейшем, процессы экологизации потребления непременно должны быть закреплены в обществе и стереотипизированы. В целом, процессы экологизации потребления уже выходят за рамки частных случаев, касающихся каких либо отдельных сфер в цепочке потребительской экономической модели, они становятся уже шире социально-экономических или политических вопросов и носят в себе зачатки культурогенеза.

Модель культурогенеза предполагает (С. Лем), что полоса свободы, которую мир оставляет в распоряжении эволюционирующего общества, уже выполнившего долг адаптации, т. е. набор неперенных заданий, заполняется комплексами поведений, поначалу случайными. Однако со временем они застывают в процессах самоорганизации и перерастают в такие структуры норм, которые формируют внутрикультурный образец «человеческой природы», навязывая ему схемы долженствований и повинностей. Человек (особенно в начале своего исторического пути) вырастает в случайности, которые и решают, каков будет он и его цивилизация» [4, с. 51–52].

Таким образом, становится очевидным тот факт, что в самом центре экологии потребления располагается человек со своими ментальными, социальными, культурными особенностями. Можно предположить, что здесь уже имеет место быть не просто экологизация потребления, выступающая как социокультурный процесс, направленный на формирование экологии потребления, в свою очередь являющаяся компонентом общей культуры потребления, а формирование антропоэкологического мышления [5]. Антропоэкологическая парадигма в формировании потребительского мышления несет в себе прообраз потребительского поведения нового типа, а также развитой формы культуры потребления, имеющей мало общего с ныне существующей потребительской культурой [6].

Антропоэкологическое потребление – это природосообразное потребление, ориентированное на человека в его пространственно-временных координатах, базирующееся на аксиологической шкале социально-культурного опыта, актуализированного в субъектной форме. Такое потребление может быть выражено в двух главных составляющих: субъектной и объектной форме. Основным параметром выделения данной структуры является индивид.

Данный параметр выделен нами как идея пост-антропоцентризма, которая может быть призвана в какой-то мере исправить то, что «испортил» человек, считая себя царем природы. Итак, субъектная форма антропоэкологического потребления может быть выражена в форме индивидуальной экологичности потребления. Данный компонент имеет в своем основании ценностно-ориентационную основу, связанную с рефлексией субъекта, направленной на предмет потребления. Субъектная форма предполагает формирование ответ-

ственного потребителя, способного, не только к самостоятельному осознанному потребительскому выбору, но и оказывающего активное влияние на социальное окружение и социокультурную среду потребления [7].

Объектная форма антропоэкологического потребления может формироваться искусственно, т. е. намеренно. Потребитель в данном случае выступает объектом, на которого направлено действие социальных технологий, формирующих общественное мнение, социальные паттерны потребительского поведения, повышение потребительской грамотности и т. п. [7].

Главным механизмом формирования и контроля такого регулирования должно выступать государство. Структура по поддержке антропоэкологичности потребления могла бы входить в структуру органов исполнительной власти и осуществлять деятельность как контролирующую принцип экологичности потребления (по аналогии с антимонопольными структурами), так и проектирующую, т. е. культуuroобразующую. В перечень действий данной структуры могут входить такие функции как просветительская, транслирующая, обучающая, оценочная, регулирующая и контролирующая. Безусловно, регулирование потребительского поведения может происходить и посредством определенной государственной политики.

Авторы Блэкуэлл Р., Миниард П., Энджел Дж. в своем учебном пособии «Поведение потребителей», ставшим уже классическим в сфере маркетинга так характеризуют роль государства в формировании государственной политики потребления: «Организации и частные лица, связанные с государственной политикой, должны понимать потребности потребителей при формулировании политики по вопросам экономики, социального благополучия, планирования семьи или же по любому другому вопросу.

Как отражается изменение Федеральным резервным банком процентных ставок на спросе на дома, автомобили, инвестиции и другие товары? Будут ли потребители покупать меньше или больше товара с предостерегающими этикетками, если правительство признает необходимость наличия таких этикеток? Экономические институты давно поняли важность подобных вопросов, но количество изысканий в данной сфере было невелико. В последние годы общественная политика изменилась, теперь особый упор делается на переходе от правительственной поддержки и образования в качестве основных гарантий благополучия потребителя к защите, основанной на рыночной конкуренции» [8].

Сегодня антропоэкология потребления, ее положение в системе общественных отношений пока вызывает ряд как внешних, так и внутренних противоречий, но социокультурные процессы, происходящие в современном социуме, свидетельствуют о ее ведущей роли в формировании общей культуры потребления нового формата, частью которой ей предстоит стать.

Библиографический список

1. Цуцол, И. В., Скарятин, В. Д. Эпоха потребления, экологический аспект // Успехи современного естествознания, 2013, № 8. – С. 69–70.
2. Литвинов, А. С. Водохранилища: за и против: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.yarborok.ru>.
3. Гришанова, С. В., Татарина, М. Н. Проблемы экологизации потребления и экологическая маркировка продукции // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2013, № 9 (107). – С. 147–152.
4. Лем, С. Модель культуры // Вопросы философии, 1969, № 8. – С. 49–62.
5. Макареня, А. А. Избранные труды. В 3-х т. – Тюмень: ТОГИРРО, 2000.
6. Ушаков, А. Л. Социальный театр. – Тюмень: ИЦ «Люди в черном», 2012. – 64 с.
7. Кузьмина, Т. В. Культура как объект и субъект потребления // Вузовская наука: теоретико-методолог. проблемы подготовки специалистов в области экономики, менеджмента и права: Мат. Междун. науч. сем. – Тюмень: ТГНГУ, 2014. – Вып. 12. – С. 134–140.
8. Блэкуэлл, Р., Миниард, П., Энджел, Дж. Поведение потребителей / пер. с англ. 10-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 943 с.

УДК 159.99

Н. Ю. ЛАРЬКИНА, канд. биол. наук, доцент
кафедры гуманитарных и социальных наук;
Д. С. ДУДАКОВ, выпускник

ВЛИЯНИЕ ВЫБОРА СРЕДСТВА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ НА ЭМОЦИОНАЛЬНУЮ СФЕРУ СТУДЕНТА-ГОРОЖАНИНА

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел: +7 (3452) 43-02-38; эл. почта: kgns@tgasu.ru.

Ключевые слова: транспортная обеспеченность, транспортная инфраструктура, транспортная система, пропускная способность, влияние транспорта на психику и здоровье человека.

В статье представлены результаты исследования выраженности эмоционального благополучия и негативных эмоциональных переживаний студентов ТюмГАСУ в зависимости от выбора средств передвижения по городу.

Практически каждый человек на планете прямым или косвенным образом ощущал на себе влияние техногенных транспортных средств. В наш «век машин» транспортная обеспеченность является ключевым фактором развития и поддержания современных социально-экономических процессов в обществе. Развитая транспортная инфраструктура обеспечивает большую эффективность всех ключевых процессов как в государствах в целом, так и в городах в частности, соответственно меры по уплотнению транспортной инфраструктуры, увеличению её пропускной способности, скорости транспортной системы являются залогом экономического процветания и стабильности [1, с. 45].

Однако аргументация столь решительного развития транспортной системы лежит в плоскости экономических и производственных отношений в обществе. В

погоне за ростом эффективности экономики городов, упускается критически важные аспекты влияния транспорта на психику и здоровье человека, лежащие в плоскости – медицины, психологии, социологии. Должное внимание к этим аспектам влияния транспорта на человека, могло бы внести значительную корректировку в целеопределяющую парадигму развития транспортной инфраструктуры в целом. К сожалению, большинство деструктивных факторов влияния техногенной среды на психофизиологическое здоровье человека остаются без внимания.

Приоритет в пользу производственных аспектов в основе целенаправленного развития транспортной инфраструктуры приводит к массовому ухудшению здоровья населения. Повышается степень загазованности, которая также оказывает влияние на глобальный климат, соответственно наносится колоссальный экологический урон, транспорт является источником мощного инфразвукового воздействия на организмы, пагубное влияние которого, пока недостаточно изучено. Работа электрических механизмов в транспортных системах создает мощные электромагнитные поля, также негативно влияющие на организмы, и в очередной раз воздействие этого фактора не изучено полностью. Помимо этого технические системы оказывают вибрационное и звуковое воздействие, не редко превышающие предельно допустимые нормы.

Комплекс названных физических факторов негативно влияет на психофизиологическое состояние человека, являясь причиной низкого уровня здоровья в городах. Однако в обозримой перспективе невозможно отказаться от существующих видов транспорта, самое рациональное, что возможно предпринять, это снизить степень пагубного влияния транспортных систем на жизнь и здоровье человека, через административные, законодательные, организационные механизмы, но сделать это максимально оперативно и эффективно возможно лишь после пересмотра целеопределяющей парадигмы развития транспортной инфраструктуры. Необходимо дополнить производственные постулаты этой парадигмы гуманитарными аспектами, как говорилось выше, ввести оценку тех или иных решений на основе оценки возможного воздействия на жизнь и здоровья общества, и внедрить эту оценочную модель во все организационно-нормативные уровни, начиная от экономической аргументации, заканчивая законодательной.

Цель исследования: выявить, как выбор средства передвижения влияет на эмоциональную сферу студента-горожанина.

Гипотеза исследования: если студенты выбирают основным средством передвижения общественный транспорт, то показатели их эмоционального состояния (самочувствие, активность, настроение) будут ниже, а тревожность и негативные эмоциональные переживания будут выше, чем подобные показатели студентов-пешеходов.

Объект исследования: эмоциональная сфера студента-горожанина.

Предмет исследования: влияние способа передвижения студента на его эмоциональное благополучие.

Методы исследования: психологические тесты – тест на самочувствие, активность, настроение (САН); тест на исследование уровня тревожности, познавательной активности и негативных эмоциональных переживаний (модификация опросника Ч. Д. Спилбергера). В исследовании применялся анализ исследований британской группы ученых под руководством Адама Мартина; опыт урбаниста Энрике Пеньялоса; изучались тенденции развития городской транспортной инфраструктуры.

Целевая группа: 80 студентов (2, 4, 5, 6 курсов) очного отделения ТюмГАСУ. *Экспериментальная группа* – лица, передвигающиеся пешком.

Контрольные группы – группы, использующие автобус; маршрутное такси; автомобиль в качестве водителя; автомобиль в качестве пассажира.

Анализ результатов исследования показал, что наиболее предпочтительным способом передвижения для студентов является личный легковой транспорт (рис. 1).



Рис. 1. Распределение студентов ТюмГАСУ в зависимости от предпочитаемого средства передвижения

Фактический способ передвижения для большинства студентов – общественный транспорт. Анализируя средние показатели эмоционального благополучия в исследуемых группах, было выявлено, что ниже показатели по «настроению» и «самочувствию» у пассажиров маршрутного такси, самые высокие аналогичные показатели у пассажиров личных автомобилей. Самый высокий средний показатель по «активности» у студентов пешеходов (рис. 2).

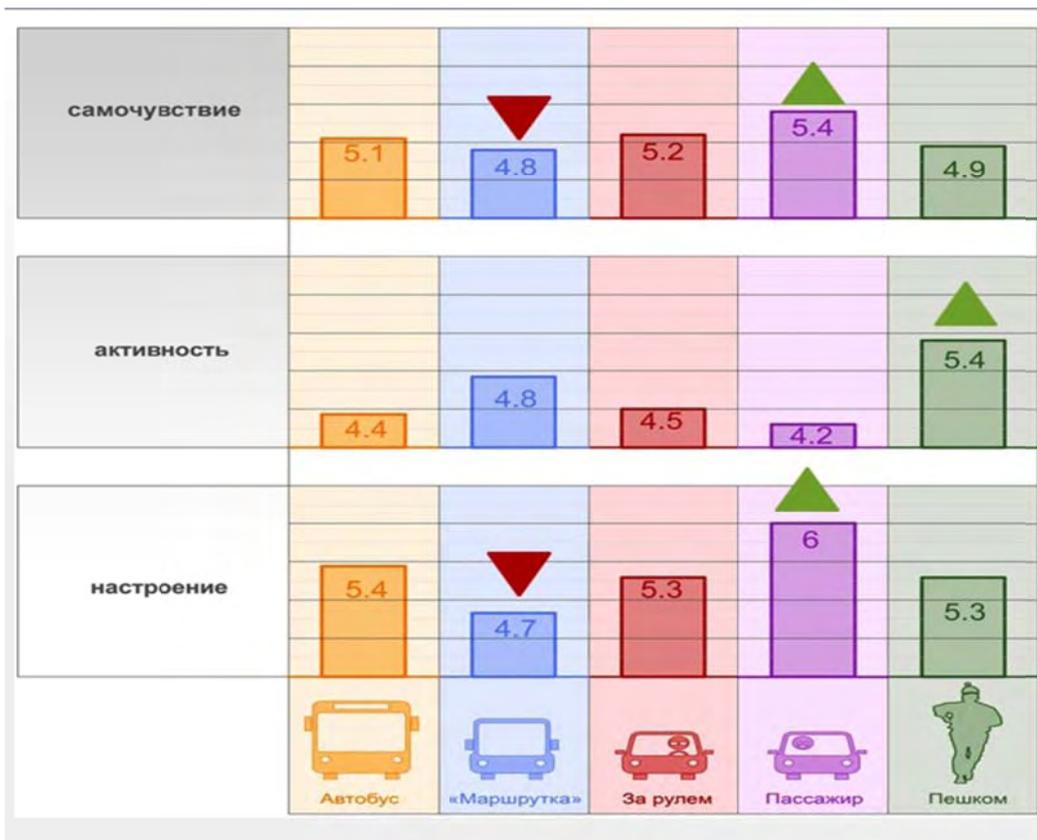


Рис. 2. Средние показатели выраженности эмоционального благополучия в исследуемых группах (непосредственно после передвижения)



Рис. 3. Средние показатели выраженности негативных эмоциональных переживаний в исследуемых группах (непосредственно после передвижения)

Самые высокие показатели «тревожности» и негативных «эмоциональных переживаний» у студентов использующих общественный транспорт (автобус, маршрутное такси). Самые низкие вышеперечисленные показатели наблюдаются у студентов пешеходов, что свидетельствует об их большем эмоциональном благополучии. Показатели эмоционального благополучия у студентов, использующих общественный транспорт, свидетельствуют о необходимости улучшения его качества (рис. 3).

Шесть предложений выпускника ТюмГАСУ, архитектора Д. Дудакова:

1) Снижение негативного влияния на экологию и психоэмоциональную сферу людей. Эффективный экологический общественный транспорт является наилучшим решением, поскольку при разумной организации не требует большого эмоционального напряжения и по сравнению с личным транспортом удельное негативное влияние на экологию в разы меньше.

2) Существенный пересмотр дорожной инфраструктуры общественного транспорта. В значительной степени ограничиваются возможности личного транспорта в пользу ограничения движения в центре города, создания перехватывающих и платных парковок, платного въезда в центр города, выделение отдельных полос движения для общественного транспорта. Перечисленные решения практикуются в крупнейших городах таких как: Лондон, Мадрид, Берлин и т. д.

3) Улучшение административного аппарата, отвечающего за контроль транспортной системы. Осуществление контроля за работой общественного транспорта, наиболее эффективно при постоянном мониторинге и анализе данных о состоянии городского транспортного каркаса: изменение показателей его нагрузки, влияние климатических факторов, ремонтные работы и т.д. Необходимо создание большого информационно-аналитического центра для обработки поступающих данных для более гибкого и адаптивного функционирования общественного транспорта.

4) Переорганизация городского движения в интересах общественного транспорта. Переорганизация должна адекватно вписываться в существующий дорожный каркас. В интересах общественного транспорта целесообразно максимально сократить точки пересечений с прочими видами средств передвижения, соответственно целесообразно, организовывать транспортные артерии с односторонним движением с дублирующими улицами. Также имеет смысл в использовании некоторых улиц исключительно для движения общественного транспорта. Регулировка светофоров, является важнейшим компонентом для эффективной работы транспортного каркаса. Для общественного транспорта необходимо ввести специальные светофоры, обеспечивающие возможность организации «зеленого коридора» т.е. непрерывного движения в моменты пиков суточных городских миграций.

5) Государственная монополия на сферу общественного транспорта. Государственная монополия позволит исключить частные компании. Если работа общественной транспортной системы проходит в рамках конкурентной борьбы за самые «выгодные маршруты», неминуем общий дисбаланс транспортной сети. При таких условиях целесообразность при определении приоритетов маршрутов основана на коммерческих интересах, в ущерб равномерной и скоординированной работы системы. При отсутствии частных коммерческих интересов, возможно, беспристрастное определение маршрутов в соответствии с градостроительной структурой города, поддерживая его планомерное развитие. Вторым шагом при становлении государственной монополии, могло бы быть бюджетное финансирование, всех структур общественного транспорта, это позволило бы максимально снизить стоимость проезда, или сделать общественный транспорт бесплатным, что в значительной степени увеличит его привлекательность для населения.

б) Популяризация и рекламная компания общественного транспорта и альтернативных транспортных систем. В информационную эпоху, популяризация новых общественных систем передвижения особенно эффективна. В вопросах приоритетности тех или иных средств передвижения, ключевую роль играет общественное мнение, фактически именно оно является мощнейшим маятником любых системных преобразований, соответственно недооценивать его роль было бы крайне опрометчиво. Помимо популяризации общественного транспорта целесообразно развивать полемику вокруг альтернативных способов передвижения. При анализе мирового опыта в сфере улучшения общественного транспорта существует одно из решений, которое удовлетворяет шести вышеизложенным пунктам. Наиболее интересен опыт Бразилии. В этой стране в городе Боготе впервые в истории была создана, одна из самых эффективных общественных транспортных систем под названием «Transmilenio», она представляет собой наземное автобусное метро, впитавшая в себя наиболее эффективные составляющие подземного аналога. Пассажирская пропускная способность Transmilenio составляет 18 тыс. пассажиров в час, на данный момент система общественного транспорта в Боготе одна из самых эффективных в мире [2, с. 56].

Подобная система решила бы множество транспортных проблем, характерных для крупных городов России, в частности, Тюмени. Наиболее интересен подход разработчиков Transmilenio к организации дорожного полотна, способной обеспечить работу общественного транспорта. В первую очередь, для скоростных и массивных автобусов выделяются отдельные, изолированные от прочих видов транспорта полосы. Это позволяет с большей эффективностью регулировать график движения автобусов, также отдельные полосы движения гарантируют высокую скорость передвижения автобусов и возможность орга-

низации «зеленых коридоров» для беспрепятственного движения общественного транспорта без остановок на перекрестках.

Для Тюмени внедрение системы наземного автобусного метро в значительной степени улучшит качество общественного транспорта, а заодно и эмоциональное благополучие горожан его использующих. Качественный общественный транспорт и общественное доверие к нему снизило бы необходимость приобретать личный автомобиль, замедлив уровень прогрессирующей автомобилизации, которая крайне негативно влияет на транспортный каркас города. В современной градостроительной практике неконтролируемая прогрессирующая автомобилизация является одной из главных проблем больших городов, лишь эффективный общественный транспорт способен её стабилизировать [3, с. 12].

Библиографический список

1. Островский, В. Современное градостроительство. – М.: Стройиздат, 1979. – 358 с.
2. Пуга Varlamov. Livejournal. Автобусная система Боготы. – М., 2013.: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zyalt.livejournal.com/934248.html>.
3. Anya Garienchick The Village. Прямая речь: Бывший мэр Боготы Энрике Пеньялоса о городе для людей. – М., 2012.: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.the-village.ru/village/city/infrastructure/112681-lektsiya-enrike-penyalosa>.

УДК 614.7

А. В. МАЦЕНКО, студент;
Л. М. ПИЛИПЕНКО, канд. экон. наук, доцент
кафедры государственного и
муниципального управления и права

К ПРОБЛЕМЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 38; Тел.: +7(3452) 20-84-56; эл. почта: sema_79@bk.ru.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (3452) 45-60-09; эл. почта: tiner007@mail.ru.

Ключевые слова: атмосферный воздух, источники выбросов загрязняющих веществ, воздушный бассейн, Тюменская область.

В статье анализируются данные исследований атмосферного воздуха в Тюменской области, основные источники выбросов загрязняющих веществ и осуществляемые меры по сокращению вредных выбросов в воздушный бассейн региона.

В настоящее время, несмотря на высокий уровень развития экологически безопасных технологий, продолжается интенсивное воздействие хозяйственной деятельности человека на окружающую среду. Результатом этого является

ухудшение качества среды обитания человека. Одним из последствий деятельности человека на Земле является загрязнение окружающей среды. В атмосферу, воду и почву ежегодно выбрасываются миллионы тонн отходов, в которых содержатся токсичные вещества, вызывающие онкологические и другие тяжелые заболевания людей. От этого страдает не только человек, но также животные и растения [1].

Атмосферный воздух – одна из важнейших составляющих среды обитания. Атмосфера оказывает сильное влияние не только на человека и окружающую среду, но и на геологическую среду, почвенно-растительный покров, гидросферу, здания, сооружения и другие техногенные объекты. Поэтому охрана атмосферного воздуха является одной из наиболее приоритетных проблем экологии и ей уделяется большое внимание во всех развитых странах. Источники загрязнения атмосферного воздуха различны. По происхождению они подразделяются на естественные (природного происхождения) и антропогенные (человеческий фактор) (табл. 1).

Таблица 1

Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу*

Примеси	Основные источники	
	Естественные	Антропогенные
Твердые вещества	Крупномасштабный атмосферный перенос	Сжигание ископаемых и других видов топлива, автотранспорт (истирание дорожного полотна), цементные заводы.
Газообразные и жидкие вещества	Перегнивание органического материала, вулканическая активность	Выхлопные газы, промышленность, сжигание ископаемых топлив (угля, нефти, природного газа)
Диоксид серы	Вулканическая активность, окисление серы и сульфатов, рассеянных в море	Сжигание топлива в промышленных и бытовых установках
Оксид азота	Лесные пожары	Промышленность, автотранспорт, теплоэлектростанции
Оксид углерода	Лесные пожары, природный метан	Автотранспорт, испарение нефтепродуктов
Летучие органические соединения	Лесные пожары, природный метан	Автотранспорт, испарение нефтепродуктов

* Составлено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики.

Несмотря на положительную динамику показателей природоохранной деятельности в России, проблема загрязнения атмосферного воздуха остается актуальной для большинства регионов страны [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

По материалам наблюдений за атмосферным воздухом, которые осуществляются ФГБУ «Тюменский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» на 5 постах государственной наблюдательной сети в г. Тюмени, уровень загрязнения атмосферного воздуха в 2013 г. оставался вы-

соким, но индекс загрязнения атмосферы снизился до 7 пунктов против 9 в 2012 году [9].

В значительной степени качество атмосферного воздуха определяется выбросами загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников. Около 32% от общего количества источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух зарегистрировано на предприятиях животноводства, производства нефтепродуктов, трубопроводного транспорта, производства, передачи и распределения пара и горячей воды. Самая большая эмиссия загрязняющих веществ зарегистрирована на Богандинском, Тобольском, Демьянском, Ярковоком и Туртасском линейных производственных управлениях магистральных газопроводов ООО «Газпром Трансгаз Сургут», ООО «РН-Уватнефтегаз», ООО «Тобольск-Нефтехим», Тобольской ТЭЦ – филиале ОАО «Фортум» [10].

В целом за год в Тюменской области в атмосферный воздух поступило 133,637 тыс. т. различных химических веществ. Как и ранее в выбросах преобладали углеводороды (36,6%) и оксид углерода (44,2%); на долю окислов азота приходилось 23,1%, твердых веществ – 7,6%, сернистого ангидрида – 1,9% (рис. 1) [11].

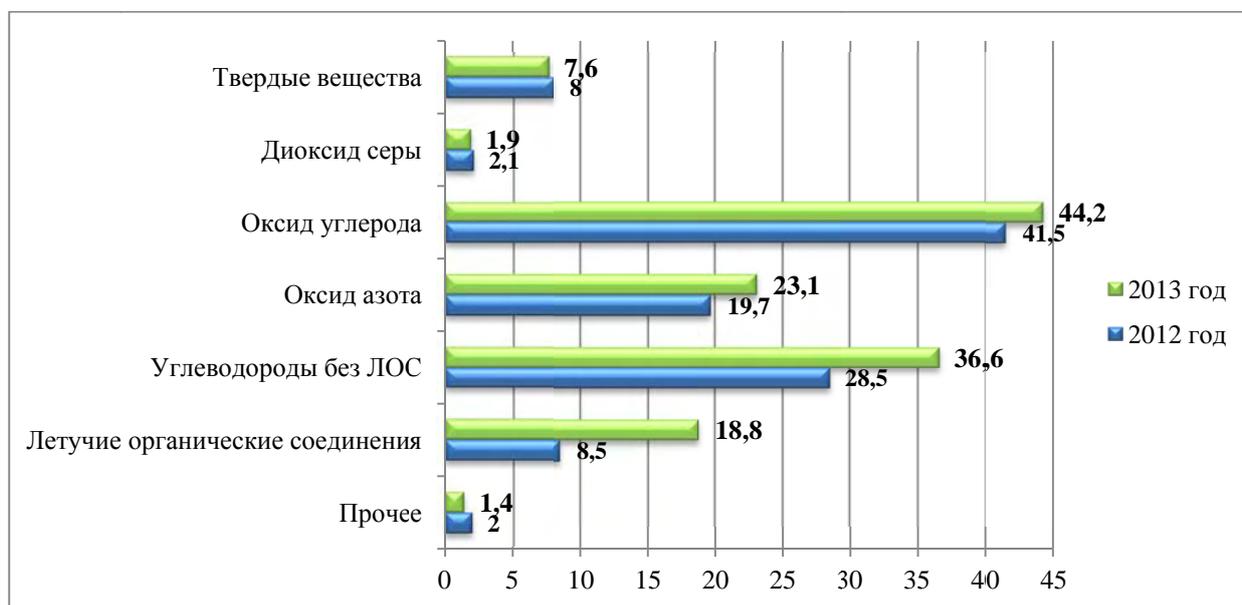


Рис. 1. Динамика выбросов загрязняющих веществ в Тюменской области за 2013 г. [11]

Наиболее опасными считаются выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ), так как затруднено их рассеивание. За 2013 год в г. Тюмени прогнозировалось 56 случаев НМУ. При наступлении таких ситуаций общий уровень загрязнения воздуха по основным примесям был пониженным. В 3 случаях

(1.02.2013 – 2.02.2013 г., 19.02.2013 г. и 17.07.2013 г.) уровень загрязнения воздуха был повышен. Суммарный эффект примесей (диоксид серы + диоксид азота + оксид углерода + фенол) превышал предельную допустимую концентрацию в период с 1 по 2 февраля, а так же 19 февраля (в 1.04 и в 1.15 раза, соответственно) [10].

Существенный «вклад» в загрязнение атмосферного воздуха вносят передвижные источники. По сведениям Управления Государственной инспекции безопасности дорожного движения (ГИБДД) по Тюменской области, в 2013 году эксплуатировались 513085 ед. автотранспорта, с учетом мототранспорта – 539612 ед. [12].

По сравнению с 2012 годом количество легковых автомобилей возросло на 31.6 тыс. ед., грузовиков, автобусов и мотоциклов снизилось на 37.7, 2.7 и 11.5 тыс. ед., соответственно (рис. 2).

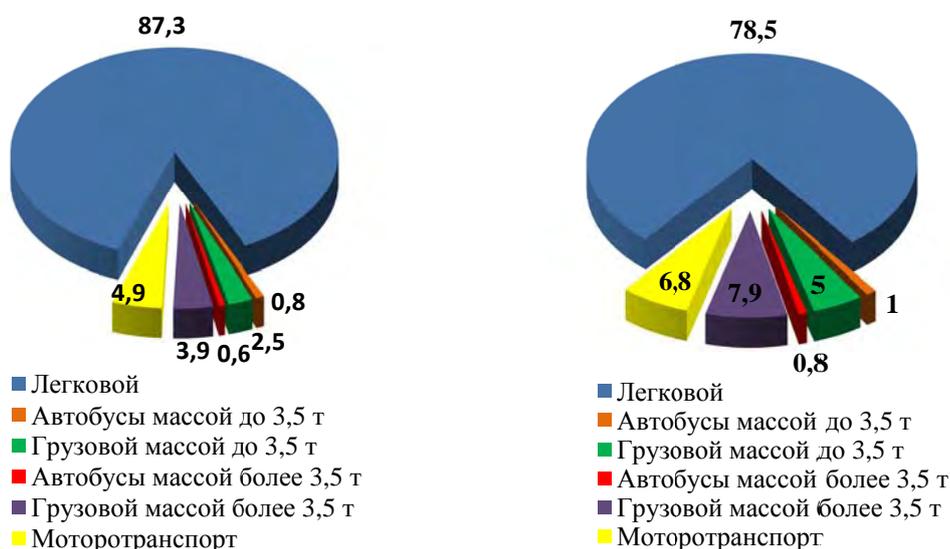


Рис. 2. Распределение автотранспорта по видам в Тюменской области за период с 2012 г. по 2013 г. [12]

Как и в 2012 году, в структуре транспортных средств преобладали автомобили, работающие на бензине – 94%; доля машин, заправляемых дизельным топливом, уменьшилась на 4%. Выход загрязняющих веществ в атмосферный воздух от тех и других видов практически одинакова: на единицу транспорта приходилось 256.5 и 276.9 кг различных химических веществ, соответственно (рис. 3).

В 2013 году на охрану окружающей среды в Тюменской области всего было затрачено 1518,2 млн руб., из них на охрану атмосферного воздуха и предотвращение изменение климата 132,8 млн руб., на научно-исследовательскую деятельность и разработки по снижению негативных антропогенных воздействий на окружающую среду 0,6 млн руб. Затраты на

оплату услуг природоохранного назначения всего составили 586,6 млн руб., из них на охрану атмосферного воздуха и предотвращение изменение климата 51,1 млн руб., на научно-исследовательскую деятельность и разработки по снижению негативных антропогенных воздействий на окружающую среду 2,6 млн руб. [13].

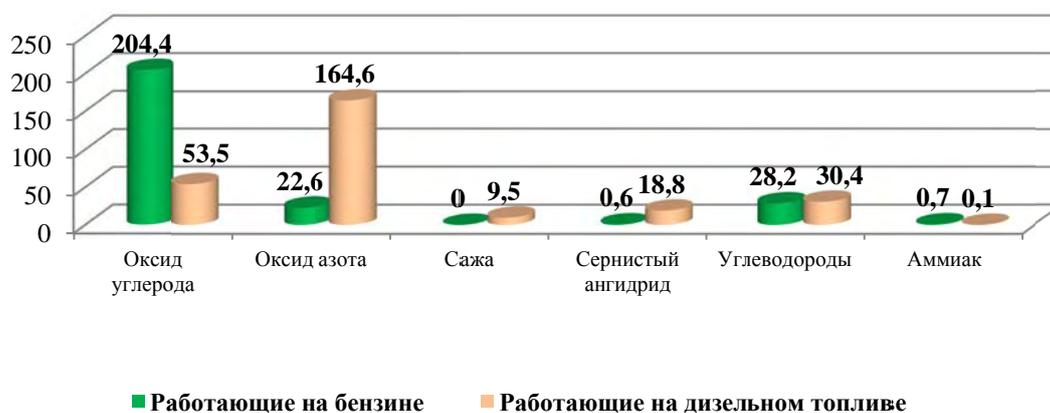


Рис. 3. Выброс загрязняющих веществ от бензиновых и дизельных двигателей [10]

В целях снижения влияния человеческого фактора на атмосферу и повышения качества среды проживания населения ежегодно осуществляется комплекс воздухоохраных мер. Так, для уменьшения воздействия промышленных выбросов на здоровье человека Управлением Роспотребнадзора по Тюменской области ведется работа по установлению санитарно-защитных зон предприятий [14].

Для сокращения выбросов вредных веществ автотранспортом осуществлялись мероприятия по ограничению его передвижения и въезда в населенные пункты. В рамках долгосрочной целевой программы «Развитие транспортной инфраструктуры Тюменской области» по заказу Главного управления строительства Тюменской области построена транспортная развязка длиной 1.595 км на окружной автомобильной дороге г. Тюмени на участке от автодороги Тюмень – Ханты-Мансийск через города Тобольск, Сургут, Нефтеюганск до автодороги Тюмень – Боровский – Богандинский. Разработана проектная документация на строительство автодороги «Обход с. Исетское, вторая очередь», окружной автодороги г. Тюмени (2 и 3 пусковые комплексы), начато проектирование 4 пускового комплекса окружной автодороги г. Тюмени.

Принятие этих и иных природоохраных мер послужило стабилизации ситуации по загрязнению воздушного бассейна в Тюменской области. Однако, вследствие увеличения числа транспортных средств, ввода в эксплуатацию новых производств нельзя говорить о сокращении выбросов вредных веществ в

атмосферу. Для улучшения качества воздуха необходимо планомерное проведение природоохранных мероприятий, в том числе внедрение пыле- и газозащитных устройств, вовлечение уловленных веществ во вторичный оборот, применение малоотходных и безотходных технологий, усиление контроля за загрязнением атмосферы и постоянный мониторинг ситуации.

Библиографический список

1. Заязина, Т. В., Васильева, М. В. Мониторинг содержания тяжелых металлов в питьевой воде и оценка рисков возникновения экопатологий у городского населения // Наука и бизнес: пути развития. – 2014. – № 6 (36). – С. 117–123.
2. Агишев, Р. Р. Лидарный мониторинг атмосферы. – М.: ФИЗМАТ, 2009. – 313 с.
3. Какарека, С. В. Трансграничное загрязнение атмосферного воздуха и его регулирование. – Минск: Беларус. навука, 2009. – 318 с.
4. Колесников, С. И. Экологические основы природопользования: учебник. – М.: Дашков и ко, 2009. – 304 с.
5. Устинова, О. В., Проценко, А. А. Озоновый слой: причины и последствия разрушения // Земля, вода, климат Сибири и Арктики в XXI веке: проблемы и решения: Сб. докл. Междун. научно-практ. конф. – Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2014. – С. 320–322.
6. Устинова, О. В., Абдрахманова, Ж. Б. Проблема онкологических заболеваний в России // Земля, вода, климат Сибири и Арктики в XXI веке: проблемы и решения: Сб. докл. Междун. научно-практ. конф. – Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2014. – С. 310–312.
7. Устойчивое развитие: экологические проблемы: Сб. мат. Студен. научно-практ. конф. – Брест: БрГУ, 2011. – 124 с.
8. Безменова, Н. А., Храмцов, А. Б. Оценка состояния атмосферного воздуха в г. Тюмени // Земля, вода, климат Сибири и Арктики в XXI веке: проблемы и решения: Сб. докл. XVI Междун. научно-практ. конф. – Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2014. – С. 201–208.
9. Федеральная служба государственной статистики: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
10. Доклад об экологической ситуации в Тюменской области в 2013 году. Подготовлен Департаментом недропользования и экологии Тюменской области: [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://admtyumen.ru/ogv_ru/gov/administrative/ecology_department.
11. Официальный портал органов государственной власти Тюменской области: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://admtyumen.ru>.
12. Официальный сайт Госавтоинспекции МВД России: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gibdd.ru>.
13. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://tumstat.gks.ru>.
14. Управление федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Тюменской области: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nature.t5.ru>.

В. П. МЕЛЬНИКОВ, д-р г.-м. наук, академик;
Д. С. ДРОЗДОВ, д-р г.-м. наук,
старший научный сотрудник;
В. В. ПЕНДИН, д-р г.-м. наук, профессор

ВЕЧНАЯ МЕРЗЛОТА: ДИНАМИКА, РЕСУРСЫ И ФАКТОРЫ РИСКА*

Тюменский научный центр СО РАН, Россия, 625026, г. Тюмень, ул. Малыгина, д. 86;
Тел.: +7 (3452) 688-787, 688-782; эл. почта: melnikov@ikz.ru.

Институт криосферы Земли СО РАН Россия, 625026, г. Тюмень, ул. Малыгина, д. 86;
Тел.: +7 (3452) 688-788; эл. почта: ds_drozhdov@mail.ru.

ФГБОУ ВПО «Российский Государственный геологоразведочный университет», Россия,
117997, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 23; Тел.: +7 (495) 433 62 56; эл. почта: office@mgru-
rggru.ru.

Ключевые слова: вечная мерзлота, лед, криосфера, газогидраты, капельные кластеры, Арктика.

Статья посвящена исследованию динамики, ресурсов и факторов риска вечной мерзлоты как геологического образования Арктической и Субарктической зоны Северного полушария. Осуществление в едином комплексе мониторинга криолитозоны и климата показывает, что развитие глобального потепления климата в рамках умеренного сценария не приведет в XXI века к повсеместной деградации многолетнемерзлых пород.

Положение Земли в Солнечной системе и появление у нее в геологическом прошлом атмосферы создали условия, при которых граница фазовых переходов воды ($t^{\circ} \approx 0^{\circ}C$) на значительной части суши и незначительной (прибрежной) части морского шельфа опускается в литосферу, образуя сезонные или многолетнемерзлые толщи (ММТ). Зависимость формирования состояния и структуры ММТ от астрономических, климатических и геолого-географических причин, а также от экранных эффектов, придает процессам формирования ММТ и особенностям их состояния и свойств – вероятностный характер [10]. Достоверные геологические признаки существования мерзлоты на Земле фиксируются на протяжении примерно 1 млрд. лет, а разрозненные признаки относятся к ещё более древним эпохам – 2–2,5 млрд лет [9].

Лёд во Вселенной существовал задолго до появления Земли и так или иначе участвовал в её формировании как небесного тела и планеты, выступая по отношению к ней как элемент общей гиперсистемы, который, пересекаясь современными земными геосистемами эволюционирует, образуя в целом отри-

* Работа выполнена при поддержке программы ФИ Президиума РАН «Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны РФ» Фунд. программ РАН VIII.75.1 и VIII.72.2 интеграционных проектов СО РАН – ДВО РАН № 9, СО РАН №144, ОНЗ РАН № 12; Прав. заданий Минобрнауки № 9093 и № 1082; грантов Президента РФ НШ-5582.2012.5; РФФИ-13-05-41509-РГО, РФФИ 13-05-00811, 13-08-91001-ANF-а; РНФ № 14-17-00131; международных программ TSP, LCLUC, CALM, SWIPA, Перепёловой Т. И.

цательно-температурные подсистемы в литосфере, гидросфере, атмосфере и на поверхностях раздела. Границы этих подсистем постоянно мигрируют, что фиксируется по смещению зон фазовых переходов. Давно и общеизвестны условия фазовых переходов льда при отрицательных температурах, но накапливающиеся в последние годы данные говорят, что реальная глубина проникновения криогенных процессов существенно глубже нулевой изотермы – это глубина распространения в литосфере и в океанах газовых гидратов, создающих горизонты положительно-температурной криолитозоны. Важно, что эта часть криосферы Земли не зависит от современного климата, астрономических параметров и ландшафтных условий, а контролируется от палео- и современными термобарическими условиями. Лишь 2% газовых гидратов приурочены к континентам, а 98% – к акваториям: глубоководным озерам типа Байкала, морям и океанам. Итак, с открытием природных газогидратов зоной распространения криогенных образований в земной коре – стала вся планета Земля [25].

Усреднённые представления о структуре криосферы можно составить по рисунку 1. Тропосфера, в которой содержится до 90% атмосферной влаги имеет толщину от 8–10 км в полярных областях до 16–18 км в экваториальной. Поверхностная криосфера (ледники, морской лёд) и подземная криосфера (вечномерзлые или многолетнемерзлые горные породы сосредоточены в основном в Арктике и Антарктике и лишь ограниченно – в горных районах умеренных и низких широт [9]. Таким образом, очевидно, что основным сосредоточением вечной мерзлоты, как геологического образования является Арктическая и Субарктическая зоны Северного полушария. Антарктика – это преимущественно зона покровного оледенения горные породы, под которым находятся как в мёрзлом, так и в талом состоянии.

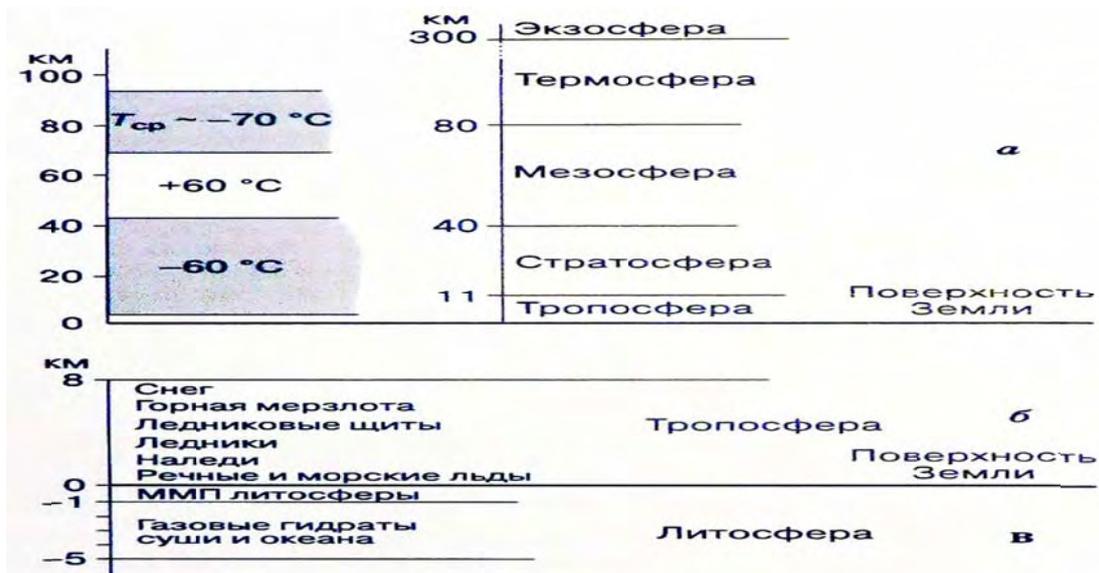


Рис. 1. Криосфера земли в вертикальном разрезе (а) над поверхностью Земли, (б) над поверхностью Земли, (в) в литосфере и гидросфере [9]

Характеристическая особенность криосферы – ее циклическая динамичность. История Земли – это, в том числе, и непрерывная смена ледниковых эпох и межледниковий разной продолжительности и интенсивности, с крупнейшими из которых связывают и биотические перестройки. Уже второе столетие длится подъём температуры с градиентом $0,6...0,7^\circ$ за сто лет. При этом лишь за последнее десятилетие из-за наложения климатических флуктуаций разной продолжительности средняя температура воздуха повысилась на несколько десятых градуса. Выявление всех соответствующих закономерностей – задача междисциплинарных научных исследований [12, 13].

Однако в последние годы благодаря журналистам и политикам проблема изменения климата стала больше спекулятивной, чем научной, а катастрофические «прогнозы» меняются с точностью до наоборот. Тридцать с небольшим лет назад в США очень убедительно «доказывалась» неизбежность ледникового периода [30] и целесообразность переезда в более теплые районы. Следующая нашумевшая «Нобелевская» книга [2] с еще большей убедительностью «доказывает» грядущее потепление. Страсти накаляются и хотя российский Север ещё не прогрелся до уровня пика тепла, который наблюдался в 1935-1942 гг., богатый углеводородами Арктический регион моментально стал ареной возобновившихся старых территориальных притязаний (рис. 2).



Рис. 2. Территориальные притязания Арктических стран; пунктиром – границы секторов интересов 1922 г., процесс пересмотра которых инициирован Данией [3]

Отстаивая свои интересы, Россия приложила колоссальные усилия для проведения специальных глубоководных исследований в Северном Ледовитом океане для обоснования геологических структур подводного хребта Ломоносова как продолжения российского арктического шельфа.

В Российской Федерации криолитозона занимает 2/3 территории. Это северные и северо-восточные регионы России, в пределах которых приповерхностная часть земной коры частично или полностью представлена отрицательно температурными горными породами, содержащими ледяные включения. В большинстве своем – это мало освоенные регионы с суровыми природными условиями. Экономика этих регионов связана в основном либо с традиционной жизнедеятельностью, либо с разработкой месторождений полезных ископаемых. Обычно геокриологический фактор осложняет хозяйственную деятельность, но иногда мерзлота выступает как благоприятный фактор, слагая надежные основания, образуя водоупоры и снижая миграционную активность загрязняющих веществ.

Основными характеристиками ММТ являются мощность, сплошность распространения, температура, льдистость, литологические и теплофизические свойства грунтов, экзогенные геологические процессы. Засоленность грунтов часто определяет состояние пород при отрицательных температурах и образование в них т. н. криопэгов.

С мерзлыми породами связан сложный комплекс. Техногенное воздействие как правило резко ускоряет деструктивные экзогенные геологические процессы, доводя их до катастрофической активности, особенно, если происходит деградация сильнольдистых рыхлых горных пород или вытаявание так называемого ледового комплекса и пластовых льдов.

Зона сплошной мерзлоты наиболее обширна (*рис. 3*). На равнинах Европейском севера России она протягивается полосой шириною 100...200 км вдоль морского побережья. В Западно-Сибирской низменности ее южная граница примерно совпадает с полярным кругом, в Восточной Сибири и Якутии она опускается до широты Байкала.

Зона прерывистой мерзлоты на Европейском севере протягивается очень узкой полоской, расширяется в Западной Сибири до нескольких сотен километров. Восточнее прерывистая мерзлота приурочена в основном к межгорным впадинам и приморским равнинам южнее 60-й параллели.

Общие закономерности распределения температур грунтов нарушаются региональными, секторальными и ландшафтными местными условиями, а также трендом изменения температуры во времени (*рис. 4*).

Островная и редкоостровная мерзлота распространена до широты полярного круга в Европе, до 60-й параллели в Западной Сибири. В более восточных районах зона ее распространения опускается до южной границы РФ. Специфическим образованием является так называемые реликтовые многолетнемерзлые породы, залегающие на глубине от десятков до сотен метров ниже поверхности земли, или отделенные горизонтами талых (межмерзлотных) пород от вышележащей поверхностной современной мерзлоты.

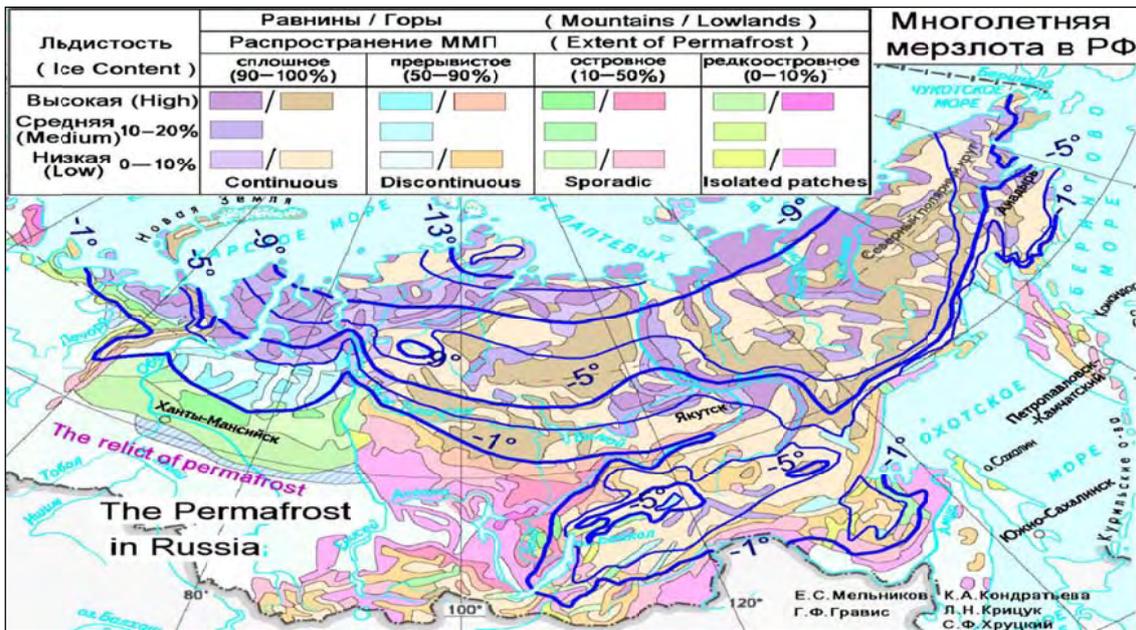


Рис. 3. Многолетняя мерзлота в России: пространственное распространение, льдистость, температура на глубине нулевых сезонных амплитуд. Температура горных пород тем ниже, чем дальше на север и на восток

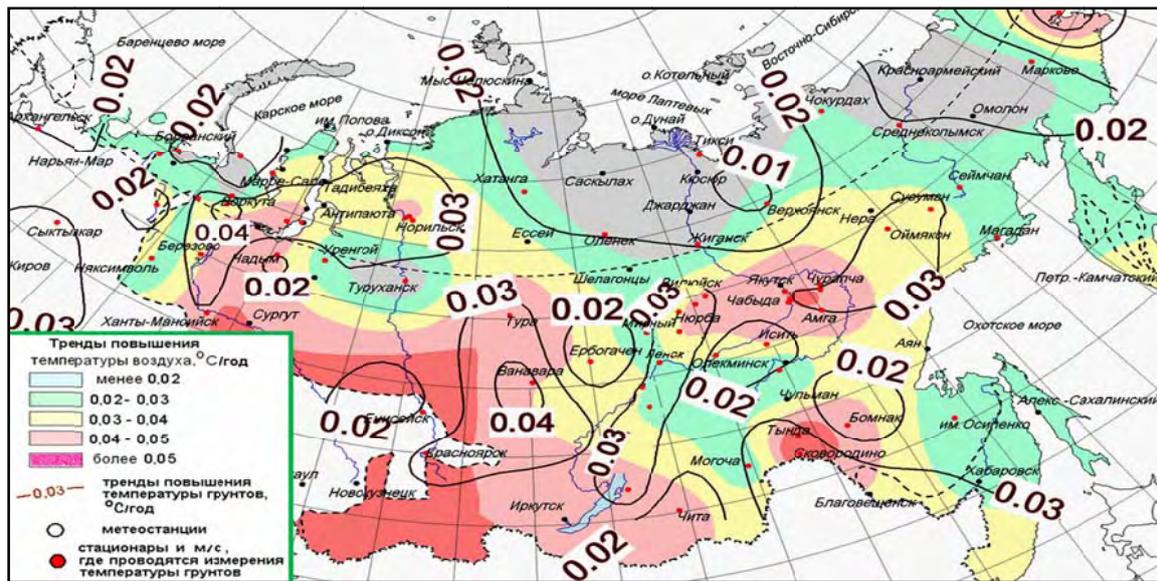


Рис. 4. Тренды изменения среднегодовой температуры воздуха (цвет) и грунтов на глубине 10–15 м (изолинии) за последние 40–50 лет [12]

По соотношению времени их формирования со временем накопления минеральной и биогенной составляющих ММП подразделяются на сингенетические и эпигенетические. В большинстве своем мерзлые толщи имеют эпикриогенное происхождение, т. е. в эпоху похолодания промерзали ранее накопившиеся или образовавшиеся грунты. Содержание льда в этих грунтах обычно примерно соответствует тому количеству, воды, которое содержалось в них до промерзания. В некоторых случаях создаются условия для перераспределения влаги по разрезу в результате привноса дополнительной влаги к фронту про-

мерзания по водоносным горизонтам. В этом случае в промерзающей толще горных пород образуются пласты льда, толщиной от десятков сантиметров до десятков метров (рис. 5). Далеко не всегда имеются надёжные геологические и ландшафтные признаки наличия пластовых льдов в толще мерзлоты, и очевидными они становятся, лишь будучи так или иначе затронуты процессами разрушения [19].



Рис. 5. Пластовые льды: А – пласт льда мощностью несколько метров практически непосредственно под грунтами деятельного слоя;
Б – образование термоцирка на месте вытаявающего пластового льда

Сингенетически мерзлые толщи промерзали параллельно с накоплением минеральных и/или биогенных пород. К ним относятся молодые верхнеплейстоценовые и голоценовые пылеватые и глинистые отложения приречных и приморских равнин, а также шельфа (в Якутии), эолово-элювиально-делювиальных склонов арктических горных массивов, котловин крупных северных озер. Количество влаги в этих грунтах, промерзающих при накоплении, – практически не ограничено. Лед в изобилии входит в т.н. криогенные текстуры и, зачастую образует т. н. повторно-жильные льды, суммарный объем которых может достигать 80% и более (рис. 6).

Динамика мерзлоты и риски. Развитие учения о геосистемах показало, с одной стороны, высокую чувствительность криолитозоны к изменению теплового поля и большую по сравнению с другими геологическими объектами динамичность состояния, а с другой – возможность типизации условий и экстраполяции данных [8]. Теоретические построения о закономерностях трансформации криосферы и многолетний мониторинг ее изменчивости повлекли за собой обновление подходов и нормативной базы проектно-изыскательных работ.

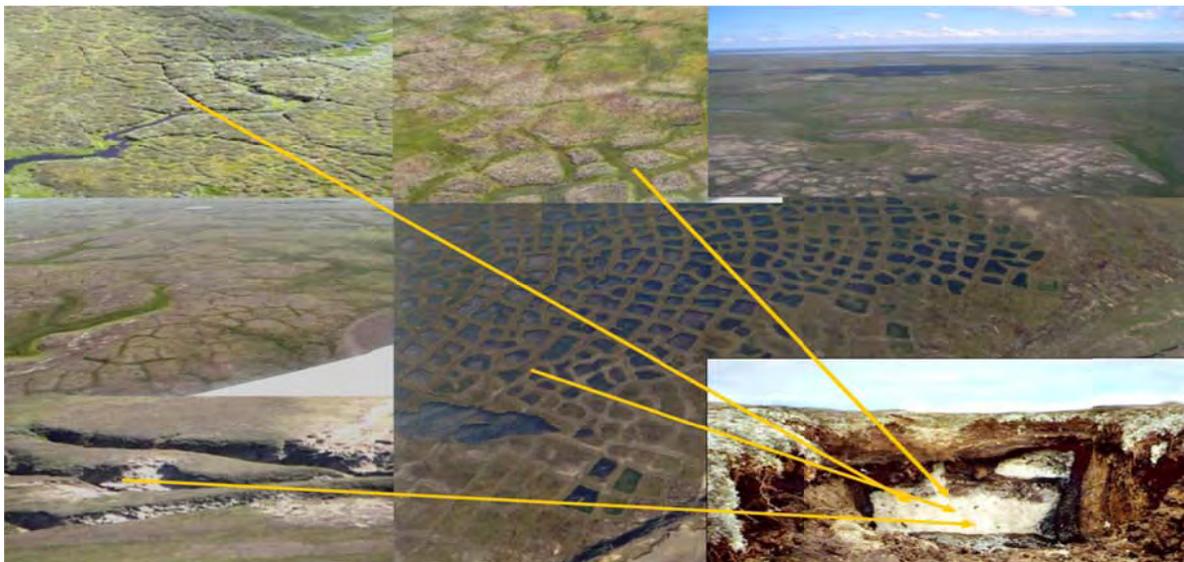


Рис. 6. Сингенетически мёрзлые породы. Повторно-жильные льды: верхняя часть клина льда шириной ~3 м и высотой ~8–10 м (врезка в правом нижнем углу); многочисленные формы полигонального рельефа по повторно-жильным льдам, в т. ч. освоенные эрозией и термоэрозией. Повторно-жильные льды нередко слагают т. н. «ледовый комплекс» с объемной макрольдистостью 50–80%.

Однако достигнутое используется не везде и не всегда, за что природа расплавляется повсеместными «бедлэндами». Аномально теплыми оказались 2007–08 и 2012–14 годы, и геокриологический мониторинг показал, как на это прореагировала вечная мерзлота и ландшафты в целом [1, 18, 15]:

- активизировалось криогенное растрескивание и усилился рост повторно-жильных льдов;
- увеличилась пучинистость грунтов;
- активизировались процессы термокарста и термоденудации; увеличилось количество криогенных оползней и интенсифицировалась солифлюкция;
- увеличались темпы термоэрозии и оврагообразования;
- в лесотундровых ландшафтах повсеместно наблюдается опускание кровли мерзлоты и формирование обширных надмерзлотных таликов, принципиально изменяющих тепло-влагообмен, гидрогеологические условия, несущую способность грунтов;
- резко увеличились площади выгорания бореальных лесов с последующей трансформацией ММТ;
- разрушаются льдистые берега (скорость отступления берега до 15 м/год вместо обычных 0,5–2 м/год).

Инженерные проблемы и решения. Эти естественные процессы на огромных территориях усиливаются хозяйственной деятельностью человека, особенно при строительстве линейных сооружений большой протяженности [14]. Очаговый характер освоения начинает сменяться фронтальным. Растет аварийность

геотехнических систем. Это выпучивание колон, каркасов зданий, термокарстовые просадки, различные деформации сооружений и объектов. Вдоль магистральных газопроводов происходит заболачивание и подтопление и как следствие – всплывание магистральных газопроводов, а на перегибах рельефа – активная эрозия (рис. 7).

Во многом это связано с экономией на изыскания, устаревшими стандартами и нормами с нарушением режима эксплуатации. Криогенные факторы разрушительны и для теплых, и для охлажденных трубопроводов. Серьезной проблемой транспорта газа является возможность гидратообразования в трубопроводах, на предупреждение которого тратится огромное количество метанола как ингибитора. Но метанол – это сильнейший яд, губительный для любой биоты, в т. ч. морской, при прокладке газопроводов по дну. Экономические потери по одному протоколу Газпрома (55 млрд. рублей на восстановление горизонтального положения участков газопровода).



А. Термокарстовое озеро, образовавшееся в результате вытаивания грунтового льда



Б. Термоэрозия вдоль трубопровода

Рис. 7. Термокарст (А) и термоэрозия (Б) вдоль трубопровода

А



Б



В



Г



Рис. 8. Деформации железных дорог на участках полигонально-жильных льдов: А – «сталинская дорога» – стройка 501; Б – Транссиб; В – ж/д Беркамит-Якутск на мощном идеальном щебнистом балласте; Г – ж/д на Аляске [6]

Серьезные проблемы возникают и при строительстве железных и авто дорог. Деформации линейных объектов, пересекающих разнотипные ландшафты, сформировавшиеся на разной литогенной и криогенной основе, наглядно иллюстрируют диверсификацию техногенной деградации мерзлоты в зависимости от природных условий. Волны в профиле железной дороги демонстрируют различие льдистости, и соответственно, осадки при оттаивании в различных типах мерзлоты (рис. 8).

А



Б



Рис. 9. Аварии гражданских зданий: А – Норильск, на переднем плане деформированный криогенными процессами фундамент разобранного 5-этажного панельного здания, 2006 г. (фото Д. Дроздова); Б – Якутск, обрушившийся угол 4-этажного кирпичного здания, 1996 г.

В отношении «сталинской ж/д» считается, что деформации связаны с тем, что она «построена на костях», в остальных случаях принимается научная интерпретация.

Во всех городах, построенных на мерзлоте, растет число разрушений и аварий. В советское время Норильск был образцом свайного строительства на вечной мерзлоте, однако, закрыли мерзлотные службы, нарушаются правила эксплуатации, и тепло делает свое дело – массовыми стали аварийные деформации промышленных и гражданских зданий и сооружений. Аналогичная картина наблюдается и в других северных городах – Воркуте, Якутске, Анадыре (рис. 9).

Это тем более обидно, поскольку технологии безопасного для природы и сооружений хозяйствования и давно разработаны, и активно совершенствуются. С конца 40-х годов XX в. – времени интенсивного строительства на мерзлоте, криогенный потенциал – атмосферный холод – стал использоваться в России, США, Китае для температурной стабилизации грунтов оснований фундаментов с помощью сезонно-действующих охлаждающих установок и систем. Основные компоненты этих установок – тонкие трубы заполненные газом (аммиак, CO_2) опускаемые на необходимую глубину в скважину или укладываемые горизонтально и теплообменники. Зимний холод за счёт гравитационной конвекции «опускается» вглубь охлаждая окружающие скважину породы, а летом циркуляции нет. Эти устройства применяются для термостабилизации основания зданий, резервуаров, трубопроводов, насыпей дорог, плотин, т. д. (рис. 10) [5].



А. Скважинные охлаждающие элементы на сооружениях Юбилейного месторождения

Б. Горизонтальные охлаждающие элементы в основание емкостей резервуарного парка

Рис. 10. Охлаждающие устройства (фото «Фундаментстройаркос»)

Многолетнее и сезонное промерзание грунтов на большей части территории России – причина их повышенной пучинистости, что особенно сказывается на качестве дорог. Дорожники Норвегии и Германии нашли способ борьбы с

этим явлением, применяя в качестве теплоизоляционного и дренирующего слоя в дорожных конструкциях пеностекло. Для его получения они используют отходы стекольной промышленности и собираемый стеклобой. В институте криосферы Земли СО РАН запатентована технология получения пеностекла из природного кремниевого сырья диатомита [26]. Огромные залежи диатомитов распространены во многих регионах России, в том числе в Арктике и Субарктике – неисчерпаемый источник сырья для новых технологий строительства. Пеностекло «ДиатомИК» имеет практически те же характеристики, что и его западные аналоги, но при низкой цене.

Новые направления криосферных исследований. Специальные междисциплинарные исследования проводятся, чтобы нащупать нетрадиционные природные ресурсы в «мире холода» [21], и свести к минимуму риски, вызванные изменчивостью вечной мерзлоты и ее уязвимости по отношению к изменениям климата и техногенным нагрузкам. Ученые и специалисты разных профессий собираются вместе, чтобы открыть новые вещества, материалы и технологии для условий вечной мерзлоты и разных отраслей деятельности. Таким образом, создаются научные предпосылки безопасного и разумного развития северных территорий. Наиболее интересные результаты в этом отношении получены на пересечении физики, химии и биологии мерзлоты. Вот некоторые примеры.

Газовые гидраты. Газовые гидраты недаром называют углеводородным сырьем будущего. Накопленные сведения о кинетике гидратообразования и их распространение позволяют утверждать, что газа в газогидратах минимум столько же, сколько и свободного природного газа, но скорей всего в 1,5–2,0 раза больше [24]. На континентах газогидраты распространены и выше зоны их термодинамической стабильности – в толще мерзлых пород. Это так называемые реликтовые газогидраты, сохранившиеся благодаря эффекту самоконсервации. Это явление до сих пор вызывает интерес и единой теории нет. Сегодня их наличие объясняется тем, что в какие-то эпохи температура среды повысилась и началось разложение газогидратов. Начало разложения приводит к эмиссии газа разложившегося слоя газогидрата, а выделившаяся вода замерзает, поскольку температура окружающей среды остается отрицательной. Ледяная корка экранирует оставшуюся часть газогидрата, сохраняя его от дальнейшего разложения. Законсервированные в мерзлоте газогидраты назвали реликтовыми. Таким образом, природные газовые гидраты существуют на различных глубинах и в мерзлоте и далеко за ее пределами при положительных температурах, оставаясь по существу льдом, насыщенным газом.

К настоящему времени газовые гидраты найдены вокруг всех континентов Земли, с содержанием в них газа в количестве, сопоставимым с доказанными запасами традиционного природного газа. Первый промышленный газ из га-

ванных инъекциями воды, обусловлено цикличностью и стадийностью образования, развития, промерзания и разнообразием таликов [16, 17]. На направление движения инъекций водно-газовых растворов указывают спиральная ориентировка газовых пузырьков в прослоях льда.

Микроскопические исследования шлиров диатомовых глин в основании бугра пучения на юге Тазовского полуострова позволили обнаружить в них полые ледяные образования размером 0,1–0,5 мм сферической, футляровидной и вытянутой формы. Кристаллическая гексагональная структура оболочек льда подчеркнута границами кристаллов и фигурами травления граней (рис. 12). Остаточная концентрация метана во льду в три с лишним раза превышала грунтовую. Полые кривогранные образования микронной размерности названы нами кристаллитами льда [7]. Подобные искаженные полые кристаллы других минералов, наполненные газом, встречаются в гидротермальных жилах при высокой температуре.

И еще одно яркое явление, обязанное термо-газо-гидродинамике в мерзлоте, вызвало широкий общественный интерес. Речь идет о воронке до 30-40 м в диаметре и почти вдвое больше по глубине, образовавшейся на п-ове Ямал. Предварительные исследования показали, что возможно в результате климатических аномалий 2012–2014 гг. и предшествующего им теплого цикла был запущен механизм быстрого изменения поверхностных условий и последующего выброса льда, грунта и газа на расстояние до 120 м от центра воронки. Ранее, в 1990-х годах, подобные явления были обнаружены на шельфе Печорского и Баренцева морей.

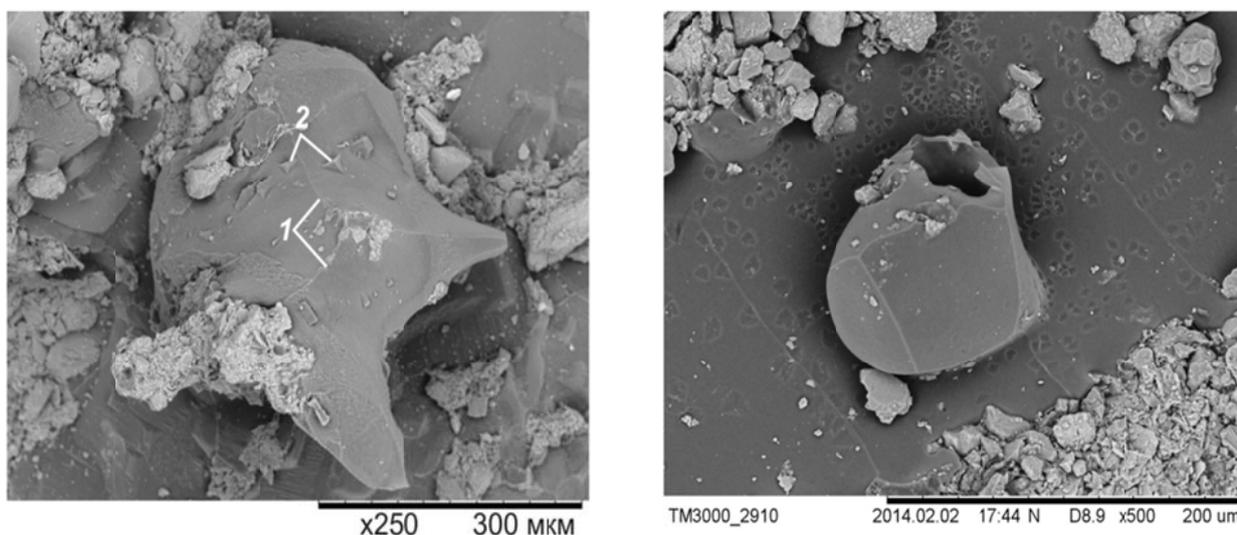


Рис. 12. Газосодержащие кристаллиты льда в диатомовых глинах, Тазовский п-ов.

1 – границы кристаллов; 2 – формы травления льда

Капельные кластеры. Открытие в 2004 году капельного кластера [22] – плоской пространственно упорядоченной структуры из капель воды (рис. 13), возникающей над подогретой водной поверхностью, положило начало развитию новой области исследований о пространственно упорядоченных аэрозолях. Нами было показано, что упорядоченные трехмерные капельные структуры могут существовать также в атмосферном тумане и облаках.

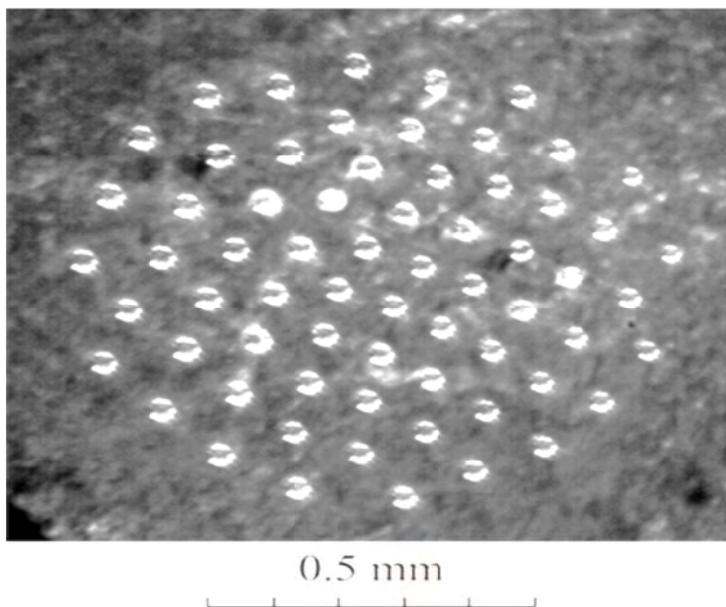


Рис. 13. Двумерный капельный кластер над поверхностью подогретой воды

Полученная в эксперименте большая вязкость тумана, в сотни раз превышающая вязкость чистого воздуха, позволила сделать вывод о возможном значительном влиянии упорядоченного капельного аэрозоля в атмосфере на процессы конвекции и тепломассоперенос. Криогенные процессы в атмосфере, такие как замерзание воды в аэрозоле при температурах ниже 0°C , способствуют снижению электропроводности атмосферы, увеличению межкапельного расстояния, росту плавучести аэрозоля и образованию мощных грозовых облаков. Установление важной роли криогенных процессов в атмосфере, их влияния на климат Земли – цель наших дальнейших исследований [20, 31].

Микробиота в мерзлоте. Мерзлая часть литосферы традиционно считалась областью биогеохимического покоя, хотя сведения о наличии в мерзлоте живых бактерий появились в России в конце XIX века в связи с находками мамонтов на севере Сибири и изучением почв на Дальнем Востоке. Микрофлора впервые была найдена в Антарктической вечной мерзлоте в 70-х годах. В 1979 году на Антарктической станции Восток обнаружены бактерии, грибы, диатомеи и другие микроорганизмы. Метаболизм бактерий в вечной мерзлоте был отмечен при температурах около -20°C [23].

Результаты наших исследований в Якутии [29] свидетельствуют, что выявляемые здесь сообщества психрофильных микроорганизмов выживают или сохраняются в чрезвычайно экстремальных геохимических условиях. Деятельность почвенных микроорганизмов криолитозоны изучена недостаточно, до сих пор нет целостной картины количественного и качественного состава микрофлоры почв мерзлотных ландшафтов, не ясны механизмы устойчивого развития микробных сообществ при отрицательных температурах. Выделенные из мерзлоты микроорганизмы обладают неизвестной стратегией сохранения жизнеспособности и легко вовлекаются в современные биогеохимические процессы при оттаивании пород. К настоящему времени российскими микробиологами и их коллегами из Швеции, Канады, Японии выполнено секвенирование полных геномов четырех штаммов бактерий из многолетнемерзлых отложений, показаны отличия их генеалогических связей от генетически близких организмов.

Исследования на растениях показали перспективность использования отдельных штаммов микроорганизмов из мерзлоты для улучшения всхожести, повышения хладостойкости и продуктивности зернобобовых растений. Опыты на лабораторных животных показали иммуномодулирующее, репаративное и геропротекторное воздействие.

Для штамма *Bacillus F* [21], выделенного из мерзлых отложений Мамонтовой горы в Якутии (рис. 14), установлено дозозависимое усиление метаболизма макрофагов, снижение фактора некроза опухолей, стимулирующее влияние на активность клеточного и гуморального иммунитета, фагоцитарную активность макрофагов.

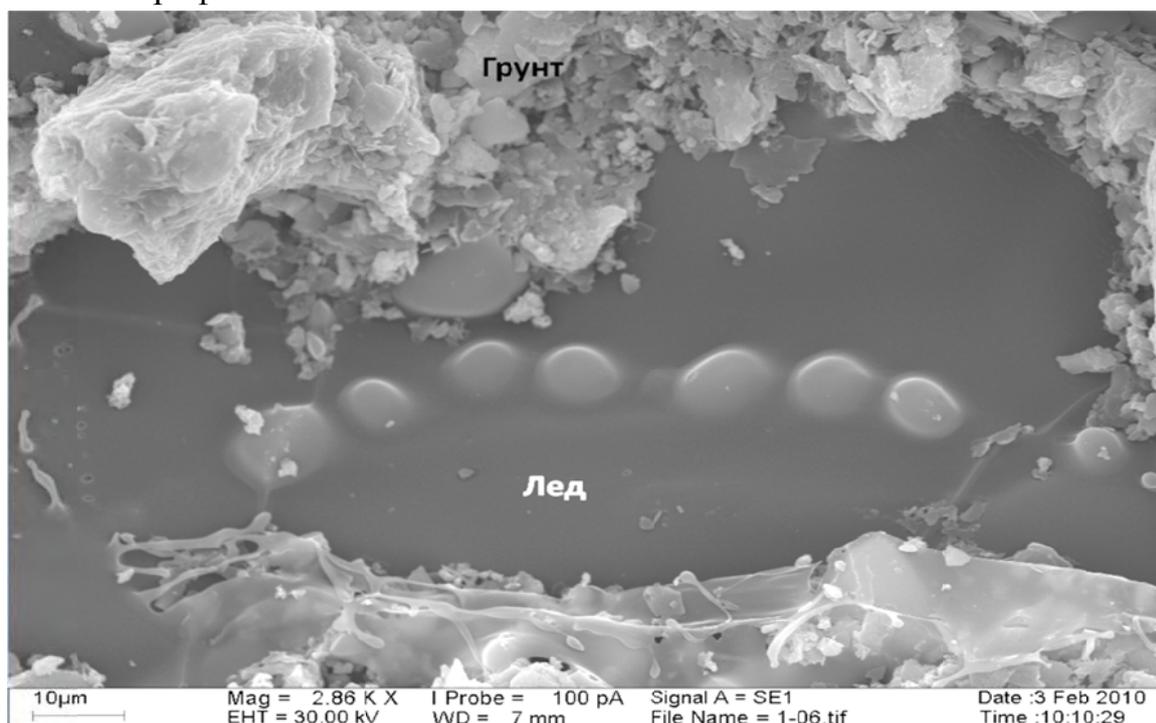


Рис. 14. Клетки в прожилке льда на Мамонтовой горе

Выявлено также улучшение широкого спектра физиологических показателей. Не исключено, что микроорганизмы криолитозоны имеют специальные механизмы репарации клеточных структур, необходимые для выживания в экстремальных условиях. Дальнейшие исследования по раскрытию механизмов сохранения жизнеспособности должны приблизить нас к решению проблемы увеличения продолжительности жизни.

Криолитозона Арктики чрезвычайно чувствительна к климатическим изменениям и техногенному вмешательству, особенно если взаимоусиливается принос тепла в геологическую среду и происходит некомпенсированное нарушение естественных покровов. Потепление климата последних десятилетий способствовало повышению температуры верхних горизонтов мерзлых толщ во многих районах Севера. При этом на юге криолитозоны России сложились благоприятные условия для оттаивания мерзлоты сверху и замены сезонного протаивания сезонным промерзанием. Полного оттаивания всей толщи ММП (как современной, так и реликтовой) пока не происходит.

Осуществление в едином комплексе мониторинга криолитозоны и климата показывает, что развитие глобального потепления климата в рамках умеренного сценария не приведет в XXI в. к повсеместной деградации многолетнемерзлых пород. Обсуждаемая проблема нуждается в дальнейшем комплексном изучении, особенно в части оценок и прогноза развития криогенных геологических процессов в условиях меняющегося климата.

Сохранение качества и долговечности сооружений и путей сообщения в высокотемпературной криолитозоне достигается применением термостабилизаторов различной конструкции, что уже давно практикуется в России, на Аляске и китайском Тибете. В сочетании с теплоизолирующими и дренирующими диатомитовыми материалами эффективность термостабилизаторов кардинально повышается.

Открытие новых веществ, материалов, технологий на базе и для нужд связанных с криолитозоной производств, обязывает ученых и специалистов разных профессий направить свой поиск на раскрытие тайн холодного мира, выявление новых, таящихся в мерзлоте ресурсов и минимизацию рисков, связанных с высокой динамичностью процессов в Арктической криолитозоне России, как при потеплении, так и при похолодании климата, а также при техногенных воздействиях.

Нормальному, полезному как для государства и общества в целом, так и для конкретных землепользователей и отдельных граждан, развитию эколого-геокриологических и иных природоохранных исследований препятствует сужение информационной базы. Оно носит как объективный характер – сокращение по сравнению с прошлыми десятилетиями региональных и всероссий-

ских программ по картированию экологически значимых параметров, так и крайне затрудненный доступ к архивным и вновьполучаемым сведениям, которые либо скрыты за грифом коммерческой тайны, либо предполагают дорогостоящий коммерческий доступ. Следует приветствовать усилия правительства и региональных администрации по преодолению информационного вакуума, и призвать к созданию условий, в которых в этом будут заинтересованы все недропользователи.

Очень полезным для дальнейшего познания криолитозоны Арктики будет объединение усилий ученых РАН и научно-педагогических коллективов Вузов. Примером такого объединения может служить Научно-образовательный Центр (НОЦ) ИКЗ СО РАН и МГГРИ-РГГРУ, на основе которого сформирована базовая кафедра, и многолетняя плодотворная работа организованной ИКЗ СО РАН кафедры геокриологии в ТюмГНГУ.

Библиографический список

1. Васильев, А. А., Дроздов, Д. С., Москаленко, Н. Г. Динамика температуры многолетнемерзлых пород Западной Сибири в связи с изменениями климата // Криосфера Земли. – 2008. – Т. XII. – № 2. – С. 10-18.
2. Гор, А. Неудобная правда: Глобальное потепление; как остановить планетарную катастрофу. – М.: Амфора, 2007. – 320 с.
3. Гребцов, И., Дятликович, В. Шельф цвета хаки: Россия и НАТО готовятся к войнам за нефть и газ Арктики // Русский репортер. – 2009. – № 12 (091). – С. 28.
4. Губарьков, А. А., Лейбман, М. О., Хомутов, А. В. Криогенные процессы в естественных и техногенных условиях на Харасавэйском месторождении // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 2012. – № 4. – С. 21-27.
5. Долгих, Г. М., Окунев, С. Н., Стрижков, С. Н. Строительство объектов в криолитозоне с использованием инновационных систем термостабилизации грунтов оснований // Десятая Междун. конф. по мерзлотоведению (ТICOP). Т. 3. – Тюмень: Печатник, 2012. – С. 153-157.
6. Кондратьев, В. Г. Криогенные риски и ресурсы железных дорог в криолитозоне // Десятая Междун. конф. по мерзлотоведению (ТICOP). Т. 3. – Тюмень: Печатник, 2012. – С. 235-240.
7. Курчатова, А. Н., Мельников, В. П., Рогов, В. В. Газосодержащие кристаллиты льда в глинистых породах // Доклады Академии наук. – 2014. – Т. 459. – № 6. – С. 1-4.
8. Ландшафты криолитозоны Западной-Сибирской газоносной провинции / Под. ред. Е. С. Мельникова. – Новосибирск: Наука, 1983. – 165 с.
9. Мельников, В. П. К созданию цельного образа криосферы // Криосфера Земли. – 2014. – Т. XVIII. – № 4. – С. 3-12.
10. Мельников, В. П., Дроздов, Д. С., Малкова, Г. В. Климатические и криогенные факторы обустройства северных территорий // Геология и разведка. – 2009. – Т. XV. – № 6. – С. 75-82.
11. Мельников, В. П., Дроздов, Д. С., Малкова, Г. В. О криогенных ресурсах в связи с экологической доктриной // Северное измерение глобальных проблем. Первые итоги Международного полярного года. – М.: Наука, 2009. – С. 57-73.
12. Павлов, А. В., Малкова, Г. В. Динамика криолитозоны в условиях меняющегося климата XX-XXI веков // Известия РАН. Сер. Географическая. – 2010. – № 5. – С. 59-66.
13. Павлов, А. В., Малкова, Г. В. Мелкомасштабное картографирование трендов современных изменений температуры грунтов на севере России // Криосфера Земли. – 2009. – Т. XIII. – № 4. – С. 32-39.

14. Пендин, В. В., Ганова, С. Д. Геоэкологический мониторинг территорий расположения объектов транспорта газа в криолитозоне. – М.: «ПНИИИС», 2009. – 236 с.
15. Пономарева, О. Е., Гравис, А. Г., Бердников, Н. М. Динамика криогенных процессов в северной тайге Западной Сибири в условиях меняющегося климата // Десятая Междун. конф. по мерзлотоведению (ТКСОР). Т. 3. – Тюмень: Печатник, 2012. – С. 431-436.
16. Слагода, Е. А., Мельников, В. П., Опокина, О. Л. Повторно-инъекционные штоки льда в отложениях Западного Ямала // Доклады академии наук. – 2010. – Т. 432. – № 2. – С. 264-266.
17. Слагода, Е. А., Опокина, О. Л., Курчатова, А. Н., Рогов, В. В. Строение и генезис подземных льдов в верхнелепесточен-голоценовых отложениях мыса Марре-Сале (Западный Ямал) // Криосфера Земли. – 2012. – № 2. – С. 9-22.
18. Украинцева, Н. Г., Дроздов, Д. С., Попов, К. А., Гравис, А. Г., Матышак, Г. В. Ландшафтная индикация локальной изменчивости свойств многолетнемерзлых пород (Уренгойское месторождение, Западная Сибирь) // Криосфера Земли. – 2011. – Т. XV. – № 4. – С. 37-40.
19. Хомутов, А. В., Лейбман, М. О., Андреева, М. В. Методика картографирования пластовых льдов Центрального Ямала // Вестник Тюменского государственного университета. – 2012. – № 7. – С. 76-84.
20. Шавлов, А. В., Соколов, И. В., Романюк, С. Н., Джуманджи, В. А. Признаки пространственного упорядочения капель воды в атмосферном тумане // Криосфера Земли. – 2014. – Т. XVIII. – № 1. – С. 39-46.
21. Brushkov, A. V., Griva, G. I., Karnaukhov, N. N., Melnikov, V. P., Repin, V. E., Sukhovei, Yu. G., Milovanov, V. I., Filin, V. A. A strain of *Bacillus* sp. bacteria, with immunomodulatory and geronto-protective activity. Patent 2413760 RF. Claim 2009116228/10. Claimed on 29.04.2009, published on 10.11.2010, Bull. 24.
22. Fedorets, A. A., Drop clusters. Letters to ZhTF 79 (8), 2004. – PP. 457-459.
23. Friedmann, E. I. *Permafrost as microbial habitat*, in: D.A. Gilichinsky (Ed.), *Viable Microorganisms in Permafrost*. Russian Academy of Sciences, Puschino, 1994. – PP. 21-26.
24. Istomin, V. A., Yakushev, V.S. *Natural Gas Hydrates*. Nedra, Moscow, 1992. – 236 pp. (in Russian).
25. Melnikov, V. P., Drozdov, D. S. Distribution of permafrost in Russia // *Advances in the Geological Storage of Carbon Dioxide: International approaches to reduce anthropogenic greenhouse gas emissions* / Lombardi S.; Altunina L.K.; Beaubien S.E. (Eds.) – New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers, NATO Science Series IV: Earth and Environmental Sciences, Vol. 65, 2006. – XV. – PP. 69-80.
26. Melnikov, V. P., Melnikova, A. A., Anikin, G. V., Ivanov, K. S., Spasennikova, K. A. Building on permafrost: engineering solutions for energy efficiency. *Earth Cryosphere (Kriosfera Zemli) XVIII* (3), 2014. – PP. 82-91.
27. Melnikov, V. P., Nesterov, A. N., Reshetnikov, A. M., Istomin, V. A. Metastable states during dissociation of carbon dioxide hydrates below 273 K. *Chemical Engineering Science* 66, 2011. – PP. 73-77.
28. Melnikov, V. P., Nesterov, A. N., Podenko, L. S., Reshetnikov, A. M., Shalamov, V. V. Metastable states of gas hydrates at pressures below the 'ice-hydrate-gas' equilibrium. *Earth Cryosphere (Kriosfera Zemli) XV* (4), 2011. – PP. 69-71.
29. Melnikov, V. P., Rogov, V. V., Kurchatova, A. N., Brushkov, A. V., Griva, G. I. Distribution of microorganisms in frozen ground. *Earth Cryosphere (Kriosfera Zemli) XV* (4), 2011. – PP. 75-78.
30. Ponte, L. *The Cooling*. Prentice-Hall. – Englewood Cliffs, New Jersey, 1976. – 306 pp.
31. Shavlov, A. V., Sokolov, I. V., Romanyuk, S. N., Dzhumandzhi, V. A. Dropwise chains as the elements of water fog spatial structure. *Phys. Lett.*, 2013, A 377. – PP. 1740-1744.

А. А. МЕЛЬНИКОВА, преподаватель кафедры
дизайна архитектурной среды,
член союза архитекторов России;
Е. А. КОРОТКОВ, научный сотрудник, аспирант;
А. О. КОНСТАНТИНОВ, младший научный сотрудник;
П. В. СМИРНОВ, научный сотрудник;
К. С. ИВАНОВ, старший научный сотрудник

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ИНЖЕНЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ В СЛОЖНЫХ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ СИБИРИ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет»,
Россия, 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (904) 497 86 66; эл. почта:
yharro@yandex.ru.

Институт криосферы Земли СО РАН Россия, 625026, г. Тюмень, ул. Малыгина, д. 86; Тел.:
+7 (3452) 68-87-13; эл. почта: the_djon@bk.ru.

Ключевые слова: инновационный пенокристаллический материал, зеленое строительство,
экологическая безопасность.

Проблема изменения климата и возможные последствия этих изменений требуют от проектировщиков, архитекторов и специалистов в области материаловедения поиска новых нестандартных решений, которые будут способны сделать отечественную строительную индустрию конкурентоспособной в новых условиях. Нами предлагается использовать новый универсальный и экологически чистый строительный материал «ДИАТОМИК», обладающий повышенной климатической функциональностью для строительства в сложных природных условиях Сибири.

Проблема изменения климата является предметом споров и обсуждений в научном сообществе. Факт повышения средних годовых температур воздуха на планете в XX веке является общепризнанным, однако, причины и возможные экономические и социальные последствия этого явления остаются менее изученными и сложными для прогнозирования.

Максимальная динамика изменения климата на территории России характерна для регионов Арктики, в том числе и для севера Западной Сибири. Региональный тренд изменения средних годовых температур севера Западной Сибири составляет порядка $0,04^{\circ}\text{C}/\text{год}$ [1].

Изменение климатической нормы может иметь как позитивные последствия для экономики ряда регионов России: сокращение затрат на отопление, увлечение продолжительности вегетационного периода и урожайности, так и издержки. Наиболее значимым отрицательным последствием изменения климата является деградация многолетнемерзлых пород (ММП), вплоть до их полного исчезновения в отдельных районах, что существенно сказывается на несущей способности мерзлых грунтов при строительстве по I принципу проектирования.

Разработка мер адаптации к неблагоприятным климатическим изменениям является приоритетным направлением для фундаментальных и прикладных исследований, способствующих устойчивому экономическому развитию как России в целом, так и отдельных районов, особенно, нефтегазодобывающих регионов Сибири. Данная постановка задачи вынуждает проектировщиков, архитекторов и специалистов в области материаловедения искать новые нестандартные решения, способные сделать отечественную строительную индустрию конкурентоспособной в новых условиях.

Традиционные подходы к проектированию объектов инфраструктуры в зоне распространения ММП

Криолитозона, характеризующаяся распространением ММП, занимает существенную площадь в пределах России (рис. 1).

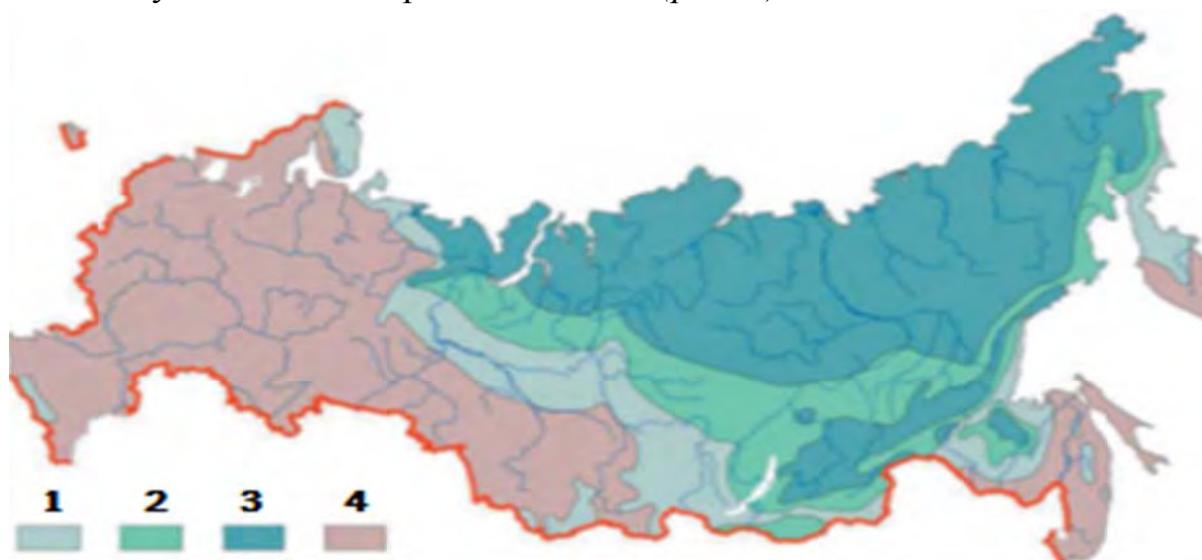


Рис. 1. Распространение многолетнемерзлых пород на территории России [2]:
1 – зона с островным (менее 50% площади) распространением ММП;
2 – зона с прерывистым (50–90%) распространением ММП; 3 – зона со сплошным (более 90%) распространением ММП; 4 – зона сезонного промерзания

Эксплуатация объектов жилищного строительства, промышленной и транспортной инфраструктуры в районах распространения ММП приводит к неизбежной деформации мерзлых грунтов. В целях уменьшения негативных эффектов традиционно применяются следующие методы проектирования:

- учет расчетных температур и влажности наружного воздуха;
- реализация компактных архитектурно-планировочных решений;
- территориальная планировка, учитывающая преобладающие направления ветров и их скорость;
- сокращение теплопотерь за счет использования уменьшенных оконных проемов площади и минимального числа входов;

- терморегуляция грунтов в основании сооружений с использованием проветриваемых подполий;
- увеличение опорной части фундаментов.

Применимость данных методов для проектирования с учетом возможных климатических изменений является весьма ограниченной. При реализации экстремальных сценариев изменения климатических условий увеличение среднегодовой температуры воздуха на $1,5^{\circ}\text{C}$ может привести, например, к разрушению значительной части фундаментов в Якутске (рис. 2), где практически вся инфраструктура изначально спроектирована для условий криолитозоны [3].



Рис. 2. Примеры разрушения: а – обрушившаяся в результате ослабления фундамента секция здания в поселке Черский. Фото В. Е. Романовского, б – деформация дорожной конструкции из-за неравномерной просадки и пучения грунта. Фото А. А. Маслакова

Требования к материалам и технологиям строительства в России в XXI веке. Традиционные методы проектирования и строительства объектов в зоне распространения ММП не соответствуют принципам устойчивого развития и зеленого строительства, предполагающих повышенную энергоэффективность, ресурсосбережение и минимальное воздействие на окружающую среду.

Переход от традиционного проектирования и строительства к устойчивому может быть достигнут, в том числе, за счет применения новых материалов, отвечающих следующим требованиям:

1. устойчивость в экстремальных природных условиях, обеспечивающая дополнительный запас прочности объектов строительства;
2. экономичность, позволяющая снизить эксплуатационные расходы на протяжении всего жизненного цикла объектов строительства;
3. долговечность, удобство монтажа и обслуживания;
4. универсальность применения.

Повсеместное использование таких материалов при строительстве и эксплуатации зданий и объектов транспортной инфраструктуры в условиях Крайнего севера позволит увеличить рентабельность архитектурных и инженерных решений, улучшить экологическую ситуацию, снизить техногенное воздействие на окружающую среду и повысить комфорт среды обитания человека.

Экологически чистый пеностеклокристаллический материал «ДИАТОМИК». Высокотехнологичный материал «ДИАТОМИК», пригодный для зеленого строительства и обладающий климатической функциональностью, является инновационной разработкой специалистов Института криосферы Земли СО РАН [4].

«ДИАТОМИК» – экологически чистый пеностеклокристаллический материал, получаемый на основе опал-кристобалитовых горных пород (диатомитов, трепелов и опок). Материал может быть получен как в виде блочных изделий, так и в гранулированном виде (рис. 3).

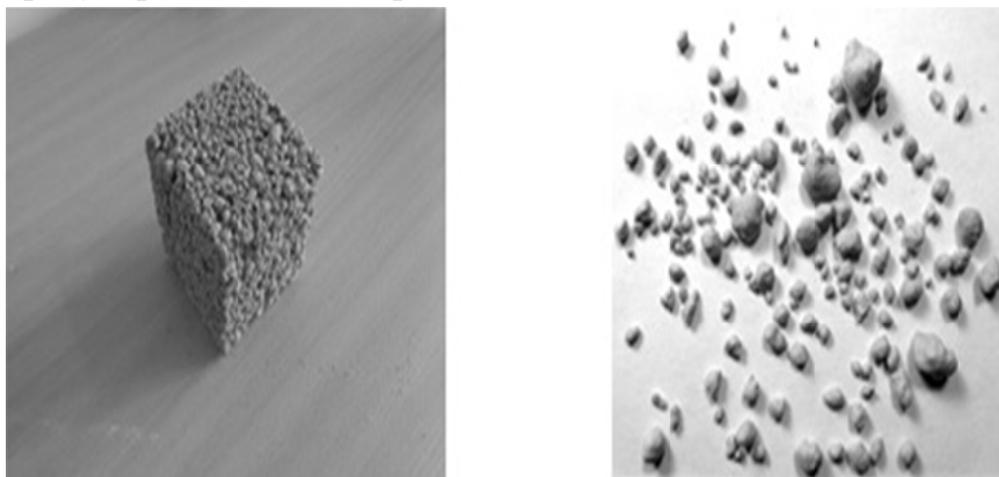


Рис. 3. Формы выпуска материала «ДИАТОМИК»: а – блоки, б – гранулы различных фракций

Таблица 1

Основные свойства материала «ДИАТОМИК»

Наименование показателя	Значения, по фракциям, мм				
	1,25 - 2,5	2,5 - 5	5 - 10	10 - 20	
Насыпная плотность, кг/м ³	350	270	220	190	
Прочность при сжатии в цилиндре, МПа	2,8	2,2	1,7	1,2	
Теплопроводность, Вт/(м·К)	в сухом состоянии	0,090	0,085	0,086	0,082
	в водонасыщенном	-	0,205	0,159	0,143
Водопоглощение по массе, %	-	-	4 - 6		
Морозостойкость, циклы	-	-	150		
Потеря массы при испытании на стойкость против силикатного распада, %	-	-	0,1		

Технология производства материала «ДИАТОМИК» состоит в специальной подготовке сырья, смешивании с добавками, грануляции и обжиге во вращающейся печи при температуре 800 °С. В результате образуется лёгкий и

прочный материал, напоминающий на изломе застывшую стеклянную пену [5]. Основные свойства гранулированного материала «ДИАТОМИК» приведены в *таблице 1*.

Вывод. Внедрение новых высокотехнологичных материалов, таких как «ДИАТОМИК», способно обеспечить промышленное и гражданское строительство регионов со сложными природными условиями новыми методами строительно-монтажных работ, создать новые рабочие места, улучшить транспортную инфраструктуру российского сектора Арктики, снизить эксплуатационные расходы.

Библиографический список

1. Павлов, А. В. Мониторинг криолитозоны / А. В. Павлов. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2008. – 229 с.
2. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации: общее резюме / под ред. Т. В. Лешкевич. – М.: Росгидромет, 2008. – 28 с.
3. Khrustalev, L. N. Allowance for climate change in designing foundations on permafrost grounds / L.N. Khrustalev // Intern. Workshop on Permafrost Engineering, Longyearbyen. – Norway: Tapir Publ., 2000. – P. 25-36.
4. Иванов, К. С. Новый изоляционный материал для термостабилизации грунтов / К. С. Иванов // Криосфера Земли. Том XV, 2011, № 4. – С. 120–122.
5. Иванов, К. С. Диатомиты в технологии гранулированного пеностекла / К. С. Иванов, С. С. Радаев, О. И. Селезнева // Стекло и керамика, 2014, № 5. – С. 15–19.

УДК 332.812+591.543.4

М. Д. МИРОНОВА, д-р экон. наук, доцент

ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ЖКХ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 420066, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1; Тел.: +7 (919) 644 23 41; эл. почта: marg.mmironova2011@yandex.ru.

Ключевые слова: жилищно-коммунальная сфера, стратегия предприятия, неопределенность внешней среды.

Эффективность предприятий ЖКХ, осуществляющих свою деятельность в условиях Крайнего Севера, объективно связано с изучением влияния природно-климатических факторов на качество жилищно-коммунальных услуг. Возникновение неопределенностей и рисков, связанных с повышением климатической нестабильности в районах вечной мерзлоты, определяет необходимость выработки смешанных стратегий управления предприятием ЖКХ с целью повышения эффективности его деятельности.

Исследование эффективности предприятий ЖКХ, осуществляющих свою деятельность в условиях Крайнего Севера, объективно связано с изучением влияния природно-климатических факторов на качество жилищно-коммунальных услуг. В контексте исследования адаптации хозяйственной системы к условиям неопределенности внешней среды, адекватным изменениями природно-

климатических условий, особенности и закономерности управления определяются дуализмом онтологического и телеологического подходов. Согласно онтологическому подходу развитие системы обусловлено процессами, управляемыми изнутри, и результатами деятельности саморегулирующейся системы являются инновационные управленческие решения. С точки зрения телеологического подхода процессы развития системы представляют собой реакцию на внешние стимулы. И управленческие решения рассматриваются как результат объективного процесса.

В условиях изменения и неопределенности факторов внешней среды для предприятия жилищно-коммунальной сферы инновационные процессы рассматриваются как имманентная часть системы управления, выступающая в качестве принципа эффективности его функционирования, в котором основной целеполагающей компонентой деятельности является преобразование хозяйственных ресурсов в удовлетворенные потребности населения. Данный процесс должен обеспечивать нормативные характеристики представляемых потребителям жилищно-коммунальных услуг, уровнем достижения которых являются результаты функционирования хозяйственной системы. Эти результаты проявляются в изменении качественного уровня всех видов используемых ресурсов, а также качества деятельности, функционирования и развития организации в целом.

Колебания сезонных температурных максимумов и минимумов, количество осадков имеют в последние годы непрогнозируемый характер. Это является причиной возникновения неоднородностей (напряжения) в управляемых системах. На наш взгляд, методологической основой одного из направлений инновационного управления ЖКХ в условиях неопределенности внешней среды является концепция гомогенно-гетерогенного подхода, модифицированная применительно к изучению особенностей управления предприятием жилищно-коммунальной сферы. В рамках данной теории содержание категорий гомогенности – гетерогенности определяется соответственно как проявление однородности – неоднородности внешней среды хозяйствующих субъектов [1].

Флюктуация параметров внешней среды является формой нарушения однородности управляемой системы, а неустойчивость – причиной возникновения, условием существования и механизмом развития новых качественных структур.

Рассмотрим некоторые аспекты деятельности предприятий ЖКК, обеспечивающих нормальное функционирование и проведение ремонтных работ коммунальной инфраструктуры в сложных климатических условиях – районах вечной мерзлоты. На территории РФ в районах вечной мерзлоты сосредоточено более 80% запасов нефти, около 70% природного газа, каменного угля и торфа. В этих районах создана разветвленная инфраструктура объектов топливно-энергетического комплекса.

В Российской Федерации площадь распространения вечной мерзлоты составляет около 60% территории страны. На протяжении второй половины двадцатого столетия и в полтора десятилетия нового столетия наблюдается рост температуры верхних слоев грунтов и увеличение глубины их таяния в летние сезоны. За последние десятилетия скорость протекания данных процессов заметно возросла.

Большинство инженерно-технических сооружений в данных районах имеют опоры в виде свайных фундаментов. При этом сформированный за много лет мерзлый грунт используется в качестве основания фундаментов. Такие фундаменты и опоры зданий и инженерно-технических коммуникаций рассчитаны на эксплуатацию при низких температурах. Исследования показали, что повышение температур, ведущее к оттаиванию мерзлых грунтов, уменьшает несущую способность фундаментов, приводя к повреждению построенных на них зданий и инженерных сооружений.

Не менее серьезную угрозу зданиям и техническим сооружениям в районах Крайнего Севера представляет оттаивание пластов льда, погребенного в грунтах. Толщина глубоко залегающих в грунте ледяных пластов может достигать нескольких метров.

Вследствие глобального потепления в течение второй половины XX века температура мерзлых грунтов повысилась на 1–1,5 °С в центральной Якутии и в среднем на 1,0 °С в Западной Сибири. Вместе с тем, среднегодовая температура воздуха в этих районах увеличилась на 1,0–2,5 °С.

Глобальное потепление может стать причиной таяния льдонасыщенных пластов грунта, и последующего их смещения. Повышение средних сезонных температур почвы и воздуха является причиной таких опасных процессов, происходящих в мерзлоте, как термокарст и термоэрозия. Происходящие в результате изменения исходного рельефа поверхности грунта способствуют возникновению деформации и дополнительных напряжений, негативно влияющих на техническое состояние трубопроводов, фундаментов зданий и сооружений, расположенных в данной местности.

При сохранении тенденций продолжения глобального потепления климата в районах вечной мерзлоты опасные последствия ее разрушения будут неизбежны. В результате высоки риски деформации зданий и сооружений, построенных в районах мерзлоты без учета возможных климатических изменений. Многие факты свидетельствуют о том, что в последние десятилетия деструктивное воздействие процессов потепления на объекты инфраструктуры в области распространения вечной мерзлоты усилилось. Зафиксировано достаточно большое количество случаев аварий и разрушения жилых зданий и сооружений вследствие уменьшения несущей способности вечной мерзлоты в условиях глобального потепления.

Свыше 10% всех зафиксированных аварий нефте- и газопроводов вызваны потерей устойчивости фундаментов и деформацией опор вследствие возникновения деструктивных механических воздействий в результате таяния вечной мерзлоты.

Если рассмотреть производственную стратегию предприятия ЖКК в условиях риска и неопределенности, связанной с повышением климатической нестабильности в районах вечной мерзлоты, можно увидеть, что выработка единой стратегии управления предприятием с целью повышения эффективности его деятельности во все сезонные периоды года не приводит к ожидаемому успеху [2].

Формирование стратегии предприятия ЖКХ можно рассмотреть на примере вероятностной модели прогнозных климатических изменений внешней среды. Прогноз теплой зимы формирует смещение значений вероятностей температурных констант в сторону увеличения ожидания более высоких средних температур по сравнению со средними зимними сезонными температурами:

$$\bar{P} = \left(\frac{1}{2}; \frac{1}{4}; \frac{1}{8}; \frac{1}{8} \right) \quad (1),$$

где $\frac{1}{2}$ – вероятность теплой зимы, $\frac{1}{4}$ – вероятность того, что большая часть зимних дней будет теплее обычного, $\frac{1}{8}$ – вероятность того, что большая часть зимних дней будет холодной, $\frac{1}{8}$ – вероятность того, что большая часть зимних дней будет холоднее обычного [3].

Предположим, стратегия коммунальщиков будет построена в соответствии с прогнозом (1). Математическое ожидание дохода в этом случае будет соответствовать следующим величинам:

$$M(Q_1)=0,67 \quad M(Q_2)=0,6 \quad M(Q_3)=0,34 \quad M(Q_4)=0,16$$

5 (2)

Тогда дисперсия среднеквадратичного отклонения σ_i или риск наступления i -го события будет, соответственно:

$$\sigma_1 = r_1 = 0,373 \quad \sigma_2 = r_2 = 0,173 \quad \sigma_3 = r_3 = 0,374 \quad \sigma_4 = r_4 = 0,186$$

(3)

Точки, характеризующие множество возможных стратегий располагаются на плоскости.

Как видно из *рисунка 1* – графика решения F_4 и F_3 отбрасываются, как обеспечивающие меньший доход в стратегиях A_4 и A_3 . Решение F_1 характеризуется не только наибольшим доходом, но и максимальным риском. В данном случае, решение F_2 (смешанная стратегия A_2) дает снижение ожидаемого дохода примерно на 10%. Но риск наступления неблагоприятных для предприятия событий, вызванных состоянием природы, значительно меньше, чем при ис-

пользовании стратегии A_1 . Следовательно, при прогнозе теплой зимы смешанная стратегия A_2 даст максимальный доход при даже при высоком значении риска неблагоприятных техногенных событий.

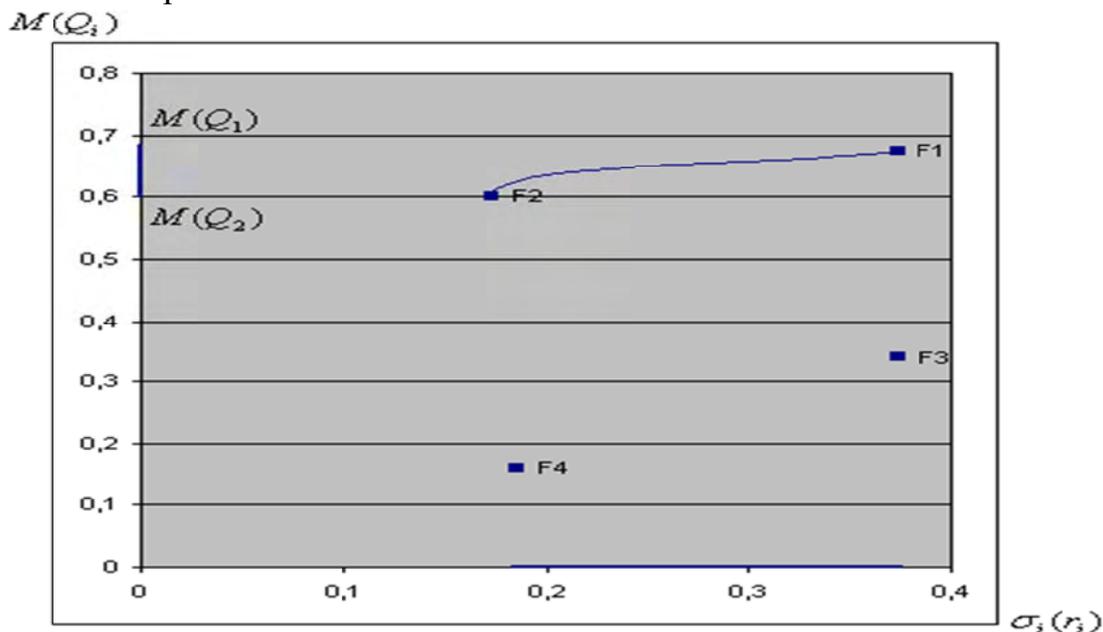


Рис. 1. Выбор стратегии предприятия при прогнозируемом потеплении

Следовательно, использование предприятием ЖКХ смешанной стратегии, обеспечивающей максимальную величину ожидаемого дохода, обеспечит выигрыш в играх с природой.

Таким образом, можно утверждать, что наблюдаемые в настоящее время изменения сезонных температур и количества осадков, дающие значительное отклонение от средних значений, не позволяют использовать при управлении предприятиями сферы ЖКХ ранее принятые стратегии управления в условиях определенной климатической зоны. Обычно стратегии в зоне устойчивого холода ориентировались на характерные для данной местности низкие температуры, суровые зимы. Поэтому подготовка к холодной зиме была для ЖКХ данного региона первоочередной задачей.

Наличие периодов холода и достаточно продолжительного периода таяния не позволяют предприятиям ЖКХ районов Крайнего Севера использовать определенную стратегию управления на долгосрочный (более года) временной период, а также оперативно реагировать на погодные изменения в течение относительно коротких промежутков времени. Реализация в ЖКХ смешанных стратегий, позволяющих функционировать как в условиях сильных холодов, так и температур, вызывающих таяние вечной мерзлоты и связанную с этим явлением деформацию исходного грунта, будет способствовать повышению устойчивости отрасли и созданию комфортной среды жизнедеятельности населения в сложных климатических условиях.

Библиографический список

1. Солодухо, Н. М. Гомогенно-гетерогенный подход в структуре гомогетерогеники: научно-учебное издание. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2006. – 100 с.
2. Миронова, М. Д. Анализ, сущность и принципы управления рисками как методологическая основа инновационного развития системы управления предприятием жилищно-коммунальной сферы // Известия КГАСУ, 2011, № 2. – С. 164–169.
3. Миронова, М. Д. Методология инновационного развития сферы жилищно-коммунальных услуг: Автореф. дис. ... д-ра экон. наук. – Казань: Казанский научно-исследовательский университет, 2011. – 36 с.

УДК 598.2

М. Г. МИТРОПОЛЬСКИЙ, магистр;
Л. Б. МАРДОНОВА, бакалавр

СОХРАНЕНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ НА ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОМ ПРОЛЕТНОМ ПУТИ

ФГБОУ ВПО «Тюменский Государственный университет», Россия, 625043, г. Тюмень, ул. Пирогова, д. 3; Тел.: +7 (912) 927 25 28; эл. почта: max_raptors@list.ru.

Тюменское отделение «Союз охраны птиц России»; Тел.: +7 (982) 785 15 28; эл. почта: mardanova1990@gmail.com.

Ключевые слова: Центрально-азиатский пролетный путь, водоплавающие виды птиц, особо охраняемые природные территории, проблемы охраны видов и их местообитаний, рациональное использование, регулирование сроков охоты.

Азиатскую часть Евразийского континента покрывает область центрально-азиатского пролетного пути (ЦАПП) водоплавающих птиц, для которых северные районы материка являются местами гнездования, а южные местами зимовки. Общее число видов в географических рамках ЦАПП оценивается порядка 279 популяций, представленных 182-мя видами, включая 29 видов находящихся под угрозой глобального исчезновения. Столь обильное биологическое разнообразие в процессе урбанизации и трансформации естественных природных угодий, и главным образом водно-болотных территорий, нуждается в скоординированных и международных усилиях для охраны и поддержания рационального использования. В связи с чем, затронутые в статье вопросы инвентаризации, создания и мониторинга особо охраняемых природных территорий для сохранения водоплавающих птиц, а также вопросы рационального их использования, и в первую очередь посредством регулирования охотничьего дела, весьма актуальные и необходимые задачи природоохранной деятельности в регионе.

Центрально-азиатский пролетный путь (САФ) – это миграционный коридор водоплавающих и околоводных птиц, географически охватывающий территории от Арктических побережий и Западносибирской равнины на севере в местах гнездования, до самых южных мест зимовки в Западной и Южной Азии, Мальдивах и Британских территориях Индийского океана. Таким образом, САФ в пределах азиатской части материка, входит в составную часть Афро-

Евразийского пролетного пути (АЕФ), как географически – 16 из 30 стран, так и административно в рамках соглашения АЕВА Боннской конвенции.

Центрально-азиатский пролетный путь охватывает порядка 279 популяций мигрирующих водоплавающих птиц, представленных 182-мя видами, включая 29 видов находящихся под угрозой глобального исчезновения, которые размножаются, мигрируют и зимуют на данной территории. Среди них, наиболее значимые: кудрявый пеликан *Pelecanus crispus*, краснозобая казарка *Branta ruficollis*, гусь-пискулька *Anser erythropus*, мраморный чирок *Marmaronetta angustirostris*, белоглазый нырок *Aythya nyroca*, савка *Oxyura leucocephala*, стерх *Grus leucogeranus*, коростель *Crex crex*, кречетка *Vanellus gregarius*, тонкоклювый кроншнеп *Numenius tenuirostris*, азиатский бекасовидный веретенник *Limnodromus semipalmatus*, чернокрылая тиркушка *Glareola nordmanni*. Остальные мигрирующие виды водоплавающих птиц, относясь географически к данному региону, составляют по учетам их численности от 1% до 27% мировой популяции [2, 3, 4]. 103 вида включены в Приложение II CMS [7].

В отличие от АЕФ, пролегающего между двумя материками, САФ – континентальный пролетный путь, простирающийся в большей своей части по степным и полупустынным территориям. Ограниченность водно-болотных угодий на пространстве САФ, характеризуется приуроченностью мигрирующих видов водоплавающих к определенным водоемам, как в период самих миграций, так и в период зимовки. И лишь в гнездовый период, водоплавающие птицы значительно рассредоточены по обильным водно-болотным угодьям севера. Однако быстрый рост населения и развитие промышленности, главным образом нефтегазового сектора, привели к существенной деградации итак незначительного количества водно-болотных угодий региона. Это отражается и на сокращении численности водоплавающих и околоводных птиц, которые в свою очередь, остаются одним из главных объектов охотничьего дела в странах САФ (до 30–36% от добываемой пернатой дичи). Таким образом, охрана местообитаний, видов и разработка плана действий рационального их использования – одна из перспективных задач в регионе.

Для достижения этих целей, в 2005 г. на встрече стран участниц САФ и АЕФ был разработан план реализации задач в области охраны и рационального использования ресурсов водно-болотных угодий. Для координации международной деятельности в реализации плана принимают участие и международные организации и представительства: Боннская, Рамсарская и Конвенция по сохранению биоразнообразия; агентства по развитию (UNEP, UNDP, Всемирный банк и Азиатский банк развития), а также международные НПО (BirdLife International, Международный фонд сохранения журавлей (ICF), Всемирный

союз охраны природы (IUCN), Международный фонд защиты диких животных (WWF) и Wetlands International).

На протяжении 2005–2008 годов были успешно реализованы проекты по выделению и созданию ключевых орнитологических территорий, в том числе и в наших странах [2, 3, 4], на которых и в настоящее время ведется мониторинг за состоянием популяций значимых видов, в том числе и водоплавающих. Еще в конце 1990-х начале 2000-х были выделены Рамсарские угодья, на которых должен вестись мониторинг за их состоянием, однако этого не происходит. А уже в последние годы стала формироваться сеть территорий значимых для сохранения стерха и других околоводных птиц [1]. Треть этих территорий вошла в систему особо охраняемых природных территорий стран. Таким образом, внимание к сохранению местообитаний в регионе оказывается постоянно.

Если в рамках работ по выделению территорий, имеющих международное значение для сохранения местообитаний и видов, велись учеты водоплавающих птиц, то статистика по их использованию в последние десятилетия не проводится практически нигде. Что привело к довольно сложной ситуации для самих водоплавающих, на которых охота в рамках центрально-азиатского пролетного пути ведется практически круглый год.

Так, осенняя охота на водоплавающих птиц в Западной Сибири начинается с 30 августа и продолжается до 31 октября. В этот период начинается формирование осеннего пролета. Южнее, в Казахстане сроки осенней охоты начинаются также с первой субботы сентября по 15 декабря – в период активного осеннего пролета. В Узбекистане, на местах формирования зимовок, охота открывается с 15 августа на чирков и с 1 октября на остальных водоплавающих птиц, которая продолжается до 31 января, а в отдельные годы продлевается до 1–10 марта. Таким образом, на протяжении всей осенней миграции и зимовки на водоплавающих птиц в регионе оказывается нагрузка со стороны охотничьего дела.

В период формирования весеннего пролета, прессинг со стороны охоты начинается в Узбекистане со второй половины февраля. Затем продолжается в период весенней охоты в Казахстане (по регионам с 1 марта по 15 мая). К периоду возвращения к местам гнездования в Западную Сибирь, вновь усиливается с середины-конца апреля (15–26 апреля по Челябинской, Свердловской, Курганской областям) по конец мая (18–26 мая по Ханты-Мансийскому и Ямало-Ненецкому автономным округам).

Таким образом, в течение года, водоплавающие птицы не попадают под охоту где-то с начала марта по начало апреля и с конца мая по середину августа. Что в первом случае, спасает только взрослых опытных птиц, переживших осень и зимовку, а во втором случае дает возможность лишь слегка подрасти уцелевшим размножившимся птицам и подрастающим сеголеткам. Данные

утверждения нашли свое подтверждение в наших исследованиях самых массовых видов утиных – кряквы *Anas platyrhynchos* и чирка-свистунка *Anas crecca* в Узбекистане [5].

Для планирования рационального использования ресурса водоплавающих птиц в регионе и мер по их сохранению, необходимо формировать межгосударственные программы. В рамках этого между Государственным комитетом по охране природы Республики Узбекистан и Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации в 2013 году подписано соглашение по охране окружающей среды, что помогает в решении поставленных задач. Аналогичные соглашения следует разработать и между Казахстаном.

В рамках соглашения существует план действий, который позволяет при финансировании, как со стороны стран, так и от международных организаций вести скоординированную природоохранную деятельность. Так, в Узбекистане была проведена оценка объемов использования пернатой дичи, в том числе и водоплавающих птиц [6], что следовало бы организовать и в Казахстане и азиатской части России. Это позволит оценить объемы и сроки использования ресурсов, после чего возможно будет пересмотреть и сами сроки охоты. Ведь как известно, миграции проходят в несколько волн связанных, как с погодными условиями, так и с местами зимовок (насколько они отдалены к югу). Поэтому при детальном анализе ситуации, сроки весенней охоты могут быть скорректированы для всего региона и составить в целом не более одного – полутора месяцев, в период усредненной пролетной волны.

Библиографический список

1. Атлас ключевых территорий для стерха и других околотовдных птиц Западной и Центральной Азии / Ред.-сост. Е. И. Ильяшенко. – Барабу, Висконсин, 2010. – 119 с.
2. Важнейшие орнитологические территории Узбекистана / под ред. Р. Д. Кашкаров, Д. Р. Уэлш, М. Бромбахер, Е. Н. Лановенко. – Ташкент, 2008. – 192 с.
3. Ключевые орнитологические территории Казахстана / Ред. С. Л. Складенко, Д. Р. Уэлш, М. Бромбахер. – Алматы, 2008. – 318 с.
4. Ключевые орнитологические территории России: Ключевые орнитологические территории международного значения в Западной Сибири / под общ. ред. С. А. Букреева. Т. 2. – М.: Союз охраны птиц России, 2006. – 336 с.
5. Митропольский, М. Г. Использование плечевых костей при анализе половозрастной структуры популяций кряквы *Anas platyrhynchos* и чирка-свистунка *Anas crecca* в добыче охотников Узбекистана // *Selevinia* 2010. Алматы, 2011. – С 154–159.
6. Митропольский, М. Г., Митропольский, О. В. Объемы и методика определения видового состава птиц в добыче охотников в Узбекистане // *Вестник Тюменского государственного университета*, 2014, № 12. – С. 103–113.
7. План действий по центральноазиатским миграционным маршрутам для сохранения мигрирующих водоплавающих птиц и ареалов их обитания // *CMS/CAF/Отчет. Приложение 4*. – Нью-Дели, 10–12 июня 2005. – 42 с.

З. Н. МОНАХОВА, канд. соц. наук, доцент
кафедры техногенной безопасности
Г. О. БАРБАКОВ, канд. юрид. наук, доцент
кафедры государственного и
муниципального управления и права
Е. В. БАРБАКОВА, ст. преподаватель
кафедры бухучета, анализа и аудита

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел: +7 (3452) 43-07-29, эл. почта: bara79@bk.ru.

Ключевые слова: экологический аудит, городское управление, идентификационная среда обитания, защита воздушного бассейна, промышленные предприятия, экологическая напряженность.

В статье представлены результаты экологического мониторинга воздушного бассейна города Тюмени и показаны меры по снижению экологической напряженности. Наиболее активной формой защиты окружающей среды от вредного воздействия выбросов промышленных предприятий является полный переход к малоотходным и безотходным технологиям и производствам.

«Город – это, прежде всего, особым образом организованное, обитаемое жизненное пространство – время. Оно создается деятельностью людей, ментальность, культура, биографии, жизненные стратегии и повседневные запросы которых и составляют собственно социальную «подоснову» сотворения рукотворных городских ландшафтов. Любые фрагменты городской среды хороши. Если они «коммуникативны» и, значит, осмысленны и гуманны» [1].

При создании условий для благоприятной идентификационной среды обитания необходимо указать на важность городского экологического аудита, который должен стать составной частью современного городского управления для достижения целей экологически безопасной жизнедеятельности населения. Важным звеном в системе управления и структуре социального проектирования социально-экономического положения города являются мониторинговые исследования и создание на их основе карт экологического состояния, как всего городского пространства, так и отдельных его частей, причем данный вид информации должен быть доступен всем жителям.

Согласно статистическим данным, по численности населения город Тюмень относится к средним городам. Общая площадь территории города составляет 235 кв. км, с учетом пригорода – 24645 га. Из общей площади муници-

пального образования 1,3 тыс. га занято зелеными насаждениями; около 3 тыс. га – промышленными предприятиями вместе с землями коммунально-складской постройки; под жилыми постройками – 2 тыс. га; резервная территория (фонд развития) составляет 699 га.

В настоящее время в городе располагается 99 градообразующих предприятия, двадцать из которых предложено вынести за границы города. Федеральный закон «О несостоятельности (банкротстве)» определяет, что «градообразующими организациями признаются юридические лица, численность работников которых с учетом членов их семей составляет не менее половины численности населения соответствующего населенного пункта» [3].

В Тюмени насчитывается 10 промышленных узлов, степень экологической опасности каждого из которых определяется различными факторами. Промузлы: Западная промзона, Северная, Юго-Восточная, Центральная, Зажелезнодорожная.

Характеризуя пространственное размещение некоторых из них, можно отметить следующее: промышленные узлы Затюменский и Бабарынка (Западная промзона) расположены в западной части города на правобережной террасе реки Туры, порезанной множеством крупных и мелких оврагов, по которым загрязняющие вещества попадают в реку с поверхностным стоком. Учитывая, что на протяжении всего года для района Тюмени характерно преобладание ветров западных румбов, имеется потенциальная опасность распространения выбросов на жилые зоны.

Тюмень с населением 679 861 человек имеет высокий уровень загрязнения воздуха. Из 6 контролируемых загрязняющих веществ по 4 наблюдались превышения предельно допустимых среднесуточных концентраций, в том числе (процент случаев от числа наблюдений): пыль – 18, оксид углерода – 12, диоксид азота – 12, формальдегид – 6. Среднесуточные значения содержания загрязняющих веществ составили (кратность ПДК): формальдегид – 5,5, пыль – 2,4, диоксид азота – 1,2, оксид углерода – 0,9, фенол – 0,7, сернистый ангидрид – 0. Наибольший уровень загрязнения зафиксирован на улицах: М. Тореза, Мельникайте и в районе Дома Обороны.

Основными направлениями решения защиты воздушного бассейна города от загрязнения является борьба с загрязнением атмосферного воздуха промышленными предприятиями, автотранспортом и теплоэнергетическими установками. Каждое из этих направлений включает соответствующую программу мероприятий.

Наиболее активной формой защиты окружающей среды от вредного воздействия выбросов промышленных предприятий является полный переход к малоотходным и безотходным технологиям и производствам.

Значительно могут снизить экологическую напряженность в городе мероприятия по рациональному размещению источников загрязнения, например, вынесение промышленных предприятий из черты города в малонаселенные районы с непригодными и малопригодными для сельскохозяйственного использования землями; планирование размещения промышленных предприятий в городе в зависимости от возможной степени их воздействия на экологическое состояние города; создание (как обязательное условие функционирования любого промышленного предприятия) санитарно-защитных зон вокруг них; рациональная планировка городской застройки, обеспечивающая оптимальные экологические условия для человека и растений; организация движения транспорта с целью уменьшения выброса токсичных веществ в зонах жилой застройки, создание объездных дорог.

Таким образом, для предотвращения загрязнения воздушного бассейна города необходимы как градостроительные, так и инженерно-технические мероприятия.

Особенностью города Тюмени является то, что предприятия налогоплательщики – большая часть (ОАО «Сибнефтепровод», «Тюменнефтегаз» – дочерняя структура ТНК, «Тюменнефтегеофизика», «Запсибгазпром»), осуществляют свою непосредственную, производственную деятельность за пределами территории города, в основном на Севере, то есть практически не создают рабочие места, размещая только свои офисы.

К тому же Тюмень традиционно рассматривалась как место оседлого поселения северян, переезжающих на большую землю. Отсюда и особое внимание к развитию качества инфраструктуры, высокие цены на услуги и товары этих отраслей.

Характерной особенностью является и то, что исторически Тюмень – это город представителей среднего класса. До революции город был центром купеческого и среднего промышленного капитала значительной территории. Торговые обороты города составляли несколько миллионов рублей. В 1914 году на местную ярмарку, имевшую негласный статус кожевенно-сырьевой, купцы привезли продукции на 6 789 165 руб., а продали на 5 681 538 руб. [4]. В советское время, особенно после образования Тюменской области и обретения статуса областного центра и освоения нефтяных запасов, город начинает сочетать в себе, с одной стороны, административно-чиновничьи черты; с другой, город приобретает динамичные черты инновационного развития в лице интенсивно расширяющихся рядов интеллигенции, научных кадров, специалистов высочайшей квалификации, студенчества.

Тюмень рассматривается жителями всей области как образовательный и научный центр, место обучения молодежи. В настоящее время в городе семь высших учебных заведений и шесть научно-исследовательских институтов.

Город обладает полифункциональной структурой экономики с мощным промышленным потенциалом и инфраструктурным обеспечением, позволяющим ориентироваться на перспективное развитие. Приводным механизмом интенсификации знаний, информации, технологии как части производительных сил, выступает человек в различных отношениях и формах действия и взаимодействия. Это создает условия для усиления значимости управляемости и управления развитием социальной системы, в том числе для достижения целей экологически безопасной жизнедеятельности населения.

Библиографический список

1. Дридзе, Т. М. Социальная диагностика в градостроительстве // Социс, 1998, № 2. – С. 94–98.
2. Ларина, Н. С. Химико-экологический мониторинг снегового покрова города Тюмени / Н. С. Ларина, М. Н. Куранова, Н. С. Палецких // Успехи современного естествознания, 2006, № 11. – С. 38–41.
3. Собрание законодательства РФ. – 1998. – № 2. – Ст. 222.
4. Храпцов, А. Б. Власть и общество в городах Тобольской губернии конца XIX – начала XX века: монография. – Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2010. – С. 166.

УДК 639.2

И. С. МУХАЧЕВ, д-р биол. наук, профессор

ВОЗМОЖНОСТИ ТОВАРНОГО РЫБОВОДСТВА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет», Россия, 625043, г. Тюмень, ул. Пирогова, д. 3; Тел.: +7 (922) 486-99-89, эл. почта: fishmis@mail.ru.

Ключевые слова: товарное рыболовство, поликультура, рыбопродуктивность, рыбопитомники, самовозобновляемые кормовые ресурсы озер, Тюменская область.

В статье выявлена тенденция повышения выхода товарной рыбы с 1 га озерной акватории на основе проведения технико-мелиоративных и рыбоводных работ. Определены перспективы выращивания товарной рыбы в муниципальных районах, соответствующие природным продукционным условиям водоемов региона.

Товарное рыбоводство как подотрасль сельскохозяйственного животноводства возникло в Тюменской области в 60-е годы. В Тобольске был пущен в эксплуатацию сиговый рыбоводный завод, а в Казанском районе – озерное товарное рыбоводное хозяйство. Благодаря организации процесса выращивания товарной рыбы – сиговых, карпа и других объектов рыбопродуктивность озер Казанского ОТРХ была увеличена в 8–10 раз. До организации рыбхоза ежегодные уловы карася, плотвы, окуня в озерах района составляли 45–50 т, а в 1972 г. уловы сиговых рыб и карпа достигли научно обоснованного показателя – 500 т, или в сред-

нем 100 кг/га. Такие уловы выращиваемой рыбы были свойственны Казанскому ОТПХ 40 лет подряд. Эти показатели стали нормативным ориентиром для всего озерного рыбоводства Урала и Западной Сибири [1], [2], [3].

В соседнем Сладковском районе современный рыбхоз также обозначил цель – ежегодное производство 130–150 кг/га ценной товарной рыбы с каждого озерного гектара местных водоёмов.

Работу по повышению рыбопродуктивности озер ведут хозяйства Армизонского, Бердюжского, Казанского районов. Однако в современный период общие достижения рыбоводов области остаются весьма скромными (табл. 1) и никак не соответствуют естественным эколого-продукционным факторам местных водоёмов и возможностям технического прогресса.

Таблица 1

Современные уловы рыбы в Тюменской области*

Годы	Общий улов рыбы, тыс. т. (Юг, ЯНАО, ХАМО)	В том числе пелядь, выращенная в озерах юга области, тыс. т.
2010	18,8	0,53
2011	20,0	0,33
2012	19,4	0,45
2013	21,2	0,37
2014	18,7	0,65

* По данным Нижнеобского территориального управления агентства по рыболовству и Департамента АПК Тюменской области

Зональная рыбохозяйственная наука – Госрыбцентр и тюменские вузы ведут мониторинг природных явлений на озерах Тюменской области. Как в 60–80-е годы прошлого столетия, так и в настоящее время эколого-продукционные показатели местных водоёмов зависят от динамики уровня режима, но абсолютно идентичны, и не теряют своих свойств по кормовым ресурсам для местных и выращиваемых рыб [4], [5]. Именно это обстоятельство позволило Госрыбцентру совместно со специалистами рыбного хозяйства в 2008 г. разработать «Концепцию развития товарного рыбоводства юга Тюменской области на периоды 2012–2020 гг.».

В данном документе, как и в аналитических материалах предыдущих лет, вновь указывается на наличие водного фонда (озера, пруды, водоёмы комплексного назначения), позволяющего на основе мелиоративных и рыбоводных работ выращивать на первом этапе развития не менее 10 тыс. т ценной пищевой рыбы высокого гастрономического качества. При внедрении методов интенсификации в озерное и прудовое рыбоводство объёмы выращиваемой рыбы могут быть удвоены (табл. 2).

Существенным дополнением пастбищного озерного и прудового направлений товарного рыбоводства в пределах Тюменской области должно получить

заводское индустриальное рыбоводство, возможности которого уникальны. Это подтверждается практикой отечественных индустриальных рыбхозов и достижениями зарубежных предприятий [6].

Таблица 2

Научно обоснованный потенциал озерного и прудового рыбоводства
Тюменской области

Муниципальный район	Потенциальные объёмы выращиваемой рыбы, т.	
	в озерах:	в прудах:
Армизонский	1000	-
Абатский	200	240
Аромашевский	-	600
Бердюжский	800	-
Вагайский	1400	-
Викуловский	300	210
Гольшмановский	-	240
Заводоуковский	-	500
Исетский	200	400
Ишимский	300	600
Казанский	1000	400
Нижнетавдинский	500	260
Омутинский	-	600
Сладковский	1200	-
Сорокинский	-	180
Тобольский	2300	-
Тюменский	500	800
Уватский	1000	-
Упоровский	200	800
Юргинский	-	130
Ялуторовский	500	360
Ярковский	1600	380
Всего:	13000	6700

Для наращивания объемов производства товарной рыбы разработаны и апробированы различные технологии, позволяющие добиваться стабильных высоких уловов ценной рыбы. В частности, в прошлом 2014 г. ЗАО «Казанская рыба» на оз. Большое Яровское вырастило крупную двухлетнюю пелядь массой 0,4–0,5 кг при рыбопродуктивности 115 кг/га, а Сладковское товарное рыбодческое хозяйство на озерах Глубокое, Бузан и Большое методом поликультуры вырастили карпа и сиговых рыб по 150–160 кг/га.

У соседей – в рыбхозах Челябинской и Курганской областей на ряде однотипных с тюменскими озерами выращивают стабильно по 150–200 кг/га ценной рыбы.

В современный период на озерах лесостепи и подтаежной зоны, к которым относится территория юга Тюменской области, наиболее эффективны следующие варианты мелиоративных и рыбоводных работ:

1. Проведение дноуглубительных работ на прибрежных участках озер заморного типа и сооружение водоёмов-спутников, что соответствует государственной нормативно-правовой базе: ст. 44 ФЗ № 166 от 20.12.2004 г. «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов», а это позволяет в сочетании с применением аэрационной техники обеспечивать интенсивный рост и качественную зимовку выращиваемой рыбы [7], [8].

2. Сооружение низконапорных плотин-водорегуляторов на озерах с временным стоком в весенний паводок, что обеспечивает оптимизацию уровня и повышает биопродуктивность водоема [3].

3. Проведение рыхления донных иловых отложений в летне-осеннее время, позволяющее интенсифицировать поступление биогенов в водную толщу, ускорить оборачиваемость биопродукционных процессов водоема, повысить концентрацию доступных для рыб фитофагов и зоофагов кормовых организмов, что обеспечивает кратное увеличение рыбопродуктивности озера [9].

4. Выращивание комплексов районированной поликультуры быстрорастущих рыб на основе нормированных плотностей посадки жизнестойкого посадочного материала для реального решения продовольственных задач региона.

Научное биоэкологическое обоснование возможности значительного увеличения рыбопродуктивности озер обусловлено наличием фундаментальных исследований по биопродуктивности водоёмов. За последние 20 лет благодаря данным междисциплинарных исследований по гидрохимии, биогеохимии, микробиологии, биохимии, гидробиологии, ихтиологии и др. наук объективно установлено, что процессы «рециклинга» и «мкробной петли» [10], [11], [12], [13] создают в водоёмах устойчивое развитие биопродукционного процесса в соответствии явления сестайнинга [14].

Процессы кругооборота органического вещества в эвтрофных озерах увеличиваются и ускоряются [13], [15], что и позволяет вводить в естественную систему дозированные мелиоративные воздействия, благодаря чему можно добиться продуцирования экосистемы водоема на оптимальном уровне рыбоводного процесса, позволяющего выращивать 200–300 кг/га ценной рыбы.

Идея о проведении технико-мелиоративных работ на озерах заморного типа ещё в 1960-е гг. была обоснована в СибНИИРХ [16]. На основе научного анализа причин возникновения заморных явлений в озерах Западной Сибири был предложен комплекс мер по мелиоративному воздействию на лимнические экосистемы местных водоемов, позволяющих улучшить их газовый режим в подледном состоянии и существенно повысить процесс развития планктонных и бентосных сообществ в период нагула выращиваемых рыб. Закономерности, происходящие в воде и донных отложениях мелиорируемых озер [17], вызывают динамику концентрации растворенных форм азота, фосфора, других микро-

элементов, а при их резком увеличении в воде способствуют «взрывному» развитию зеленых, протококковых, десмидиевых водорослей и последующему за ним резкому увеличению численности, биомассы и продукции организмов зоопланктона [6], [10], [11], [13], [17].

Данные факты объясняет фундаментальный процесс рециклинга биогенов в водных экосистемах, происходящий естественным путем [1], [6], [7] на основе взаимодействия микроорганизмов с фитопланктоном, микроритами и зоопланктонными организмами. Рециклинг становится важным «инструментом» для устойчивого более высокого уровня биопродуктивности, прежде всего планктонных сообществ эвтрофных озер Зауралья и Западной Сибири, используемых в интересах товарного рыбоводства. Познание явлений рециклинга и «микробальной петли», увеличивающих концентрацию растворенного органического вещества в условиях эвтрофных озер и включение их в системы мелиоративного механизма, дают практике пастбищного и прудового рыбоводства дополнительный стабильный стимул [4, 5, 21] для повышения рыбопродуктивности водоемов, особенно на основе технологии поликультуры фитофагов и зоофагов.

Включение белого толстолобика, потребляющего в пищу фитопланктон и детрит-взвесь донных сапропелевых отложений, в комплекс выращиваемых рыб (песядь, карп, белый амур), и проведение мелиоративного рыхления ила, создает оптимальные кормовые условия для всех объектов поликультуры. Рыхление ила вносит дополнительное растворенное органическое вещество, благоприятно влияющее на интенсивное развитие водорослей, зоопланктона, «положительных» микроорганизмов [6], снижает степень заморности озера, что в итоге увеличивает самовозобновляемую кормовую базу для выращиваемой поликультуры ценных рыб.

Базисом для прогрессивной практики ведения товарного рыбоводства на озерах Тюменской области и примыкающих к ней территорий является итоговый бонитет озера [1]. На его основе осуществляют необходимые мелиорации экосистемы озера, комплекс рыбоводных работ, завершающихся быстрым и экономичным отловом выращенной рыбы [18]. Именно в такой последовательности действуют на водоемах в крупных рыбхозах типа СТРХ, ЗАО «Казанская рыба», внедряющих районированные технологии. У мелких предприятий, занимающихся товарным рыбоводством, комплексный подход отсутствует, итоговые показатели рыбопродуктивности менее значимы.

Материалы табл. 2, отражающие объективные возможности развития товарного озерно-прудового рыбоводства муниципальных районов Тюменской области, позволяют определить общую потребность в продуктивном рыбопосадочном материале. Его требуется довольно много, поскольку средняя величина «нормы» вселения районированной поликультуры составляет: личинок

сиговых рыб (пелядь, пелчир и др.) – 2000 шт./га; мальков сиговых рыб – 400 шт./га; годовиков карпа – 250 шт./га; годовиков белого амура – 150 шт./га; годовиков белого толстолобика – 150 шт./га.

Проблему снабжения товарных рыбхозов области качественным посадочным материалом надо решать оперативно, прекратив завоз из других регионов.

Наши предложения следующие: требуется увеличить мощность действующих рыбопитомников объединения «Сибрыбпром» – Костылевского и Пышминского (Тюменский район), а также модернизировать и достроить Боровлянский рыбопитомник (Гольшмановский район), Гляденский (Сладковский район) и воспроизводственный комплекс «Волково» Тобольского района. Эти рыбопитомники при достижении проектной мощности производства посадочного материала обеспечат планируемые объёмы выращиваемой рыбы – на первом этапе – 10 тыс. т., при постепенном росте улова до 15 и 20 тыс. т. в год.

Библиографический список

1. Мухачев, И. С. Озерное товарное рыбоводство. – СПб.: «Лань», 2013. – 400 с.
2. Mukhachev, I. S., Gunin, A. P. A review of the production of cultivated whitefishes (*Coregonus* spp.) in the Urals and West Siberia // Archiv Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol. 57, – P. 171-181, July 2002 / Biology and Management of Coregonid Fishes, 1999.
3. Мухачев, И. С., Бурдиян, Б. Г., Кугаевская, Л. В. Опыт товарного рыбоводства в озерах Тюменской и соседних областей / Обзорная информация ЦНИИТЭИРХ, серия / Рыбхоз. использ. внутр. Водоёмов. – М., 1977. – Вып. 3. – 100 с.
4. Бабушкин, А. А., Князев, И. В., Князева, Н. С., Ниязов, Н. С., Ширшов, В. Я., Якушина, Т. Е. Исследование рыбохозяйственных водоёмов лесостепи Тюменской области. – Тюмень: ФГУП «Госрыбцентр», 2010. – 112 с.
5. Сергиенко, Л. Л. Озера южной тайги и биотехника разведения сиговых рыб. – Тюмень: ФГУП «Госрыбцентр», 2014. – 176 с.
6. Sorgeloos, P. Aquaculture: the Blue Biotechnology of the Future // World Aquaculture. – September. – 2013. – P. 16-31.
7. Мухачев, И. С., Слинкин, Н. П., Чудинов, Н. Б. Новые подходы к развитию товарного рыбоводства в Зауралье // Рыбное хозяйство. – 2006. – № 3. – С. 59-63.
8. Слинкин, Н. П., Мухачев, И. С., Туруханских, Н. А. Способ аэрации воды, концентрации и лова рыбы. Патент на изобретение РФ № 2286672 от 10.11.2006.
9. Мухачев, И. С., Слинкин, Н. П. Устройство для рыхления донных отложений. Патент на изобретение РФ № 2221104 от 10.01.2004.
10. Копылов, А. И., Косолапов, Д. Б. Микробная «петля» в планктонных сообществах морских и пресноводных экосистем. Учреждение РАН Институт биологии внутренних вод. – Ижевск: Книгоград, 2011. – 332 с.
11. Левич, А. П., Булгаков, Н. Г., Замолотчиков, Д. Г. Оптимизация структуры кормовых фитопланктонных сообществ. – М.: КМК Лтд., 1996. – 136 с.
12. Бульон, В. В. Закономерности первичной продукции в лимнических экосистемах: Автореф. дисс. докт. биол. наук. – Л.: Зоологический институт АН СССР, 1985. – 32 с.
13. Алимов, А. Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. – СПб.: Наука, 2001. – 147 с.
14. Миркин, Б. М., Хазиев, Ф. Х., Хазиахметов, Р. М. Сестайнинг агросистем: история, концепция, конструктивный подход. Препринт. – Уфа: НЦ УрО РАН, 1992. – 36 с.
15. Мартынова, М. В. Азот и фосфор в донных отложениях озера и водохранилищ. – М.: Наука, 1984. – 160 с.

16. Юхнева, В. С. Заморные явления в озерах и меры их предупреждения // Отчетная сессия уч. Совета ГосНИОРХ по итогам работ 1968 г.: Тез. докл. – Л., 1969. – С. 94-96.
17. Уварова, В. И., Белобородова, Г. И., Бархович, О. А., Кучумова, Л. Н. Некоторые закономерности изменений гидрохимического и газового режима водоёмов озерных товарных хозяйств // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. – 1987. – Вып. 271. – С. 28-34.
18. Слинкин, Н. П. Новые методы интенсификации озерного рыбоводства и рыболовства. – Тюмень: ТГСХА, 2009. – 151 с.

УДК 502.5

А. А. НАНАЯН, студент;
Н. Д. РАФИКОВА, канд. ист. наук, доцент
кафедры государственного и
муниципального управления и права

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ГОРОДА ТЮМЕНИ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел: +7 (3452) 43-13-39; эл. почта: kgmu@tgasu.ru.

Ключевые слова: городская среда, благоустройство, атмосферный воздух, Генеральный план, экология, г. Тюмень.

В статье исследуется городская среда Тюмени с целью выявления ее состояния, основных проблем и разработки мер по улучшению условий проживания населения на территории города.

Городская территория заметно отличается от естественных экосистем, т. к. характеризуется многоэтажностью, скученностью жилой и общественной застройки, высокой плотностью населения и сильным загрязнением: химическим, шумовым, бактериальным, электромагнитным, информационным. Урбанизация преобразует окружающую природу, создавая в крупных городах особую городскую (урбанизированную) среду – среду обитания человека. В настоящее время формирование специфической городской среды, ее комплексное изучение является базовой научно-практической проблемой.

Городская среда – важная составляющая часть потенциала города, состоящая из различных земельных компонентов и недвижимости (*см. рис. 1*), благодаря чему выполняет свою основную функцию. В процессе застройки города изменениям подвержены все компоненты ландшафта, служащие основой формирования архитектурно-планировочной структуры и пространственных принципов организации городской территории. Рациональная ландшафтная структура должна обеспечить комфортность, эстетическое восприятие для горожан и соответствовать санитарно-гигиеническим нормам градостроительства [1].

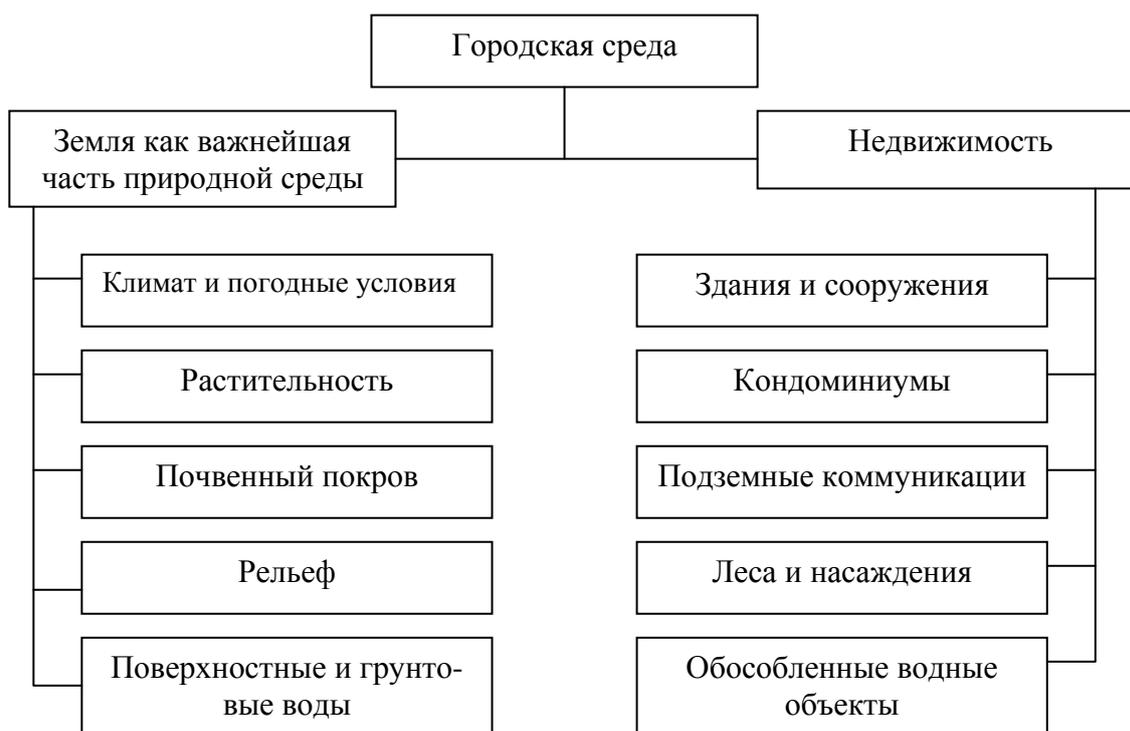


Рис. 1. Элементы городской среды

Для комплексного изучения территории были изучены материалы для обоснования Генерального плана г. Тюмени [5]. Генеральным планом предусматривается развитие Тюмени как многофункционального административного, промышленного, транспортного, научного и культурного центра. Рост промышленного производства прогнозируется преимущественно за счёт развития электроэнергетики, стройиндустрии и пищевой промышленности. Сохраняются функции областного центра как транспортного, научного и образовательного центра, ориентированного на обслуживании хозяйственной деятельности трех субъектов Тюменской области. Многопрофильный характер экономики города объясняется главным образом важной ролью функции города в системе расселения региона.

Тюмень имеет ряд природно-ландшафтных и функционально-планировочных особенностей, которые следует иметь в виду при изучении городской среды (рис. 2).

Отметим некоторые из них:

– в структуре городского пространства наблюдается несколько архитектурных «пластов», характеризующихся многообразием и разноплановостью архитектуры. Сочетание большого количества разнотипных, в архитектурном отношении, зданий негативно сказывалось как на облике города, так и на его восприятии населением;

– исторически сложилось «дробление» города рекой Турой и Транссибирской железнодорожной магистралью на 3 планировочных зоны: Заречную, Цен-

тральную и Южную (За железнодoрoжную). Микрoрайoны гoрoда сoединены с центром с пoмoщью 6 мoстoв. Тaкoe гeoгрaфическoe пoлoжение прeпятствует фoрмированию цeлoстнoгo лaндшaфтнoгo и aрхитектурнoгo oбликa гoрoда;

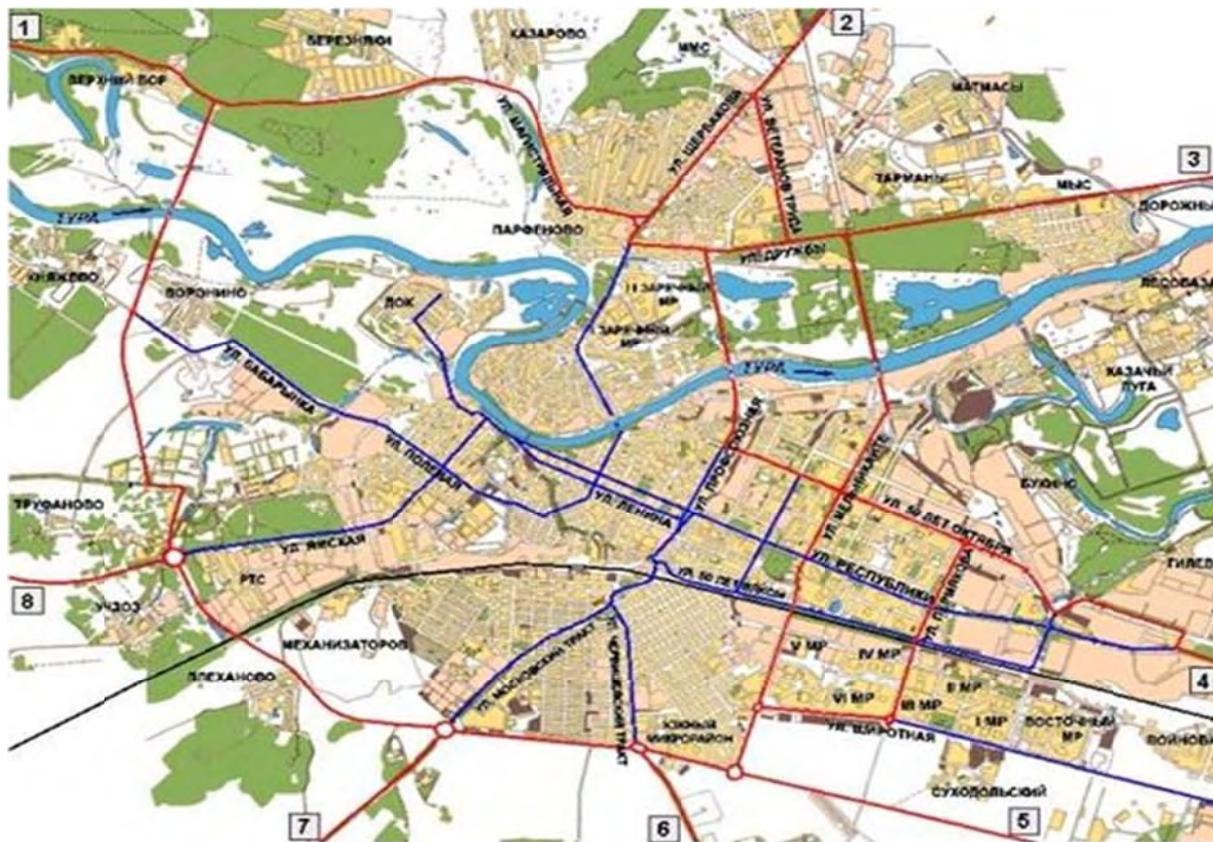


Рис. 2. Функционально-планировочные районы г. Тюмени

– в долины р. Туры расположены более 20 пойменных озер. Пять озер расположены на левобережной пойме: озера Нижнее Кривое, по береговой линии которого проходит граница города, оз. Турбеково, Кривое, Алебашево и Круглое;

– левобережные склоны пологие, заболоченные, правые – более крутые, местами обрывистые. Эрозионному расчленению подвержен левый берег р. Туры. В подмываемых обрывистых берегах р. Туры процесс отступления бровки склона угрожает сооружениям;

– в городе ведётся достаточно масштабное освоение новых территорий (в основном под жилую и общественную застройку);

– существующее функциональное использование территории достаточно хаотично (мозаично) и не сбалансировано (например: территории занятые жилой застройкой достаточно обширны, а территории зеленых насаждений общего пользования значительно ниже нормативных и т. д.);

– основная проблема внешней автодорожной сети – неразвитость обходных трасс и, как следствие, перегрузка города транзитными транспортными потоками;

– около 30 городских улиц не справляются с транспортной нагрузкой, работают в режиме регулярных заторов и др.

В Тюменском городском округе размещается более 100 промышленных предприятий – это основной экономический потенциал юга области, на долю Тюмени приходится более 54% выпуска продукции промышленных предприятий. По данным статистики, крупнейшими отраслями промышленности региона являются: машиностроение и металлообработка (36,0%), электроэнергетика (31,1%), пищевая (7,3%), лесная (8,8%) и медицинская (6,0%), а также строительная промышленность [2].

К предприятиям, выделяющим вредные вещества, на территории округа относятся: ОАО «Тюменский аккумуляторный завод» (выбросы, в которых присутствуют свинцовые соединения) и ЗАО «Птицефабрика Боровская» (выброс формальдегида), а также ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, Тюменьтрансавиа «Роцино», АООТ «Сибнефтепровод», Тарманское центральное торфопредприятие, Тюменская газонаполнительная станция. Ряд предприятий находится в жилой зоне, а отсутствие у большинства из них обустроенных санитарно-защитных зон оказывает негативное влияние на атмосферный воздух [3, с. 202].

При работе с промышленной зоной остро встает вопрос защиты окружающей среды, поэтому необходима правильная организация санитарно-защитных зон. Планировочная организация санитарно-защитных зон кроме выполнения основной задачи – защиты воздушной среды населенных пунктов от промышленных загрязнений – должна также отвечать требованиям архитектурно-композиционной увязки жилых районов города с промышленными предприятиями. Участки зеленых насаждений санитарно-защитных зон, примыкающие к жилой застройке, формируются по типу скверов и бульваров, предназначенных для транзитного движения пешеходов [4].

При анализе экологической обстановки в г. Тюмени выявились такие проблемы:

- высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха;
- высокий уровень загрязнения поверхностных вод;
- рост образования и накопления отходов производства;
- увеличение уровня заболеваемости населения.

Тюмень относится к городам, где более 70% загрязнения воздушного бассейна приходится на автомобильный транспорт; загрязнение природных вод в основном связано с деятельностью крупных водопользователей, а образование отходов – результат деятельности населения и промышленных предприятий в относительно равных пропорциях. Устойчивый рост автопарка в городе в условиях ограниченности дорожной сети приводит к образованию в часы пик пробок, когда наблюдаются наибольшие выбросы поллютантов, содержащих сви-

нец из этилированного бензина. Последствия такого положения дел отражаются на состоянии здоровья горожан, когда растет число онкологических заболеваний. В этом плане основная нагрузка приходится на Центральный административный округ города. В условиях неблагоприятных метеоусловий здесь могут образовываться смоги. В некоторых районах фиксируются превышения предельно допустимых выбросов (ПДВ) по выхлопным газам.

К снижению загрязнения атмосферы выхлопами автотранспорта можно идти несколькими путями: это повышение качества моторных топлив, введение экологического контроля технического состояния автомобилей, внедрение электрооборудования и транспорта для внутренних перевозок, перевод транспорта на альтернативное топливо или сжатый природный газ, внедрение технических средств снижения токсичности автотранспорта [3, с. 207].

Первой и основной задачей пространственного развития является создание благоприятной среды жизнедеятельности человека и условий для устойчивого развития города на перспективу путем достижения баланса экономических и экологических интересов. Формирование благоприятной и безопасной городской среды одна из стратегических задач органов местного самоуправления г. Тюмени. В этой связи на муниципальном уровне можно определить режимы «наибольшего благоприятствования» для «экопослушных» организаций, а также необходимо формировать «экологоориентированное» мышление тюменцев.

Первые шаги городской администрации должны быть направлены на усиление природоохранных санкций в отношении загрязнителей. Речь может идти как об ужесточении санкций, так и обращение внимания общественности к предприятиям-нарушителям посредством СМИ.

Областные и городские власти могут использовать в отношении экоориентированных предприятий различные экономические механизмы: снижение местных ставок налогообложения, приоритетное положение на муниципальных тендерах, льготный режим получения кредитов и иные формы поддержки.

Таким образом, г. Тюмень относится к числу городов, экологическое состояние которых требует принятия соответствующих мер по улучшению среды обитания их жителей. Для понимания сущности происходящих процессов необходимы комплексные исследования самых разных аспектов функционирования городской среды с разных точек зрения.

Большинство экологических проблем относятся к числу решаемых. Следует провести более детальное изучение состояния воздушного бассейна и геохимических показателей почв, а также шумового загрязнения городской среды исследуемой территории. Конечным результатом должна стать интегрированная комплексная карта городской среды с указанием экологических рисков для местного населения. Данная карта позволит определить перечень первоочеред-

ных мероприятий органов местного самоуправления г. Тюмени по улучшению условий проживания.

Библиографический список

1. Добрякова, Ю. А. Изучение городской среды г. Тюмени для целей картографирования // Проблемы регионального развития и природопользования: взгляд молодых учёных: Материалы научно-практической конференции. – СПб.: ООО «Изд. ВВМ», 2014. – С. 122.
2. Долгосрочная целевая программа «Развитие промышленности, инвестиционной и внешнеэкономической деятельности Тюменской области» на 2013–2015 гг.: утв. распоряжением Правительства Тюменской области от 30.08.2012 № 1705-рп.
3. Безменова, Н. А., Храмцов, А. Б. Оценка состояния атмосферного воздуха в г. Тюмени // Земля, вода, климат Сибири и Арктики в XXI веке: проблемы и решения: Сб. докл. XVI Междун. научно-практ. конф. – Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2014. – С. 201–208.
4. Аксенова, А. И., Васильева, Е. Е. Интеграция промышленной территории в городскую среду // Проблемы современной науки и образования. – 2013. – № 4 (18) – С. 119.
5. Щитинский, В. А., Бельский, А. Ю., Казакевич, О. Е. Генеральный план городского округа г. Тюмень. Материалы по обоснованию проекта. – Омск: ООО «Институт Территориального Планирования «ГРАД», 2010.

УДК 57.044

А. О. ОЗНОБИХИНА, магистрант
кафедры техносферной безопасности

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПО МОРФОМЕТРИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ВЫСШЕЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (3452) 43-07-29; эл. почта: n_a_s_t_y_a86@mail.ru.

Ключевые слова: атмосферный воздух, биоиндикация, морфометрические показатели, подорожник большой, одуванчик лекарственный, береза повислая, тополь бальзамический, клен американский.

В статье представлены результаты исследований качества атмосферного воздуха на территории ОАО «Тюменский электромеханический завод» и его окрестностях по морфометрическим показателям высшей растительности.

В атмосферу ежегодно поступают десятки миллионов тонн золы, сернистого газа и прочих загрязняющих веществ. Источниками антропогенного загрязнения воздуха являются дымовые трубы промышленных предприятий, электростанции, котельные, автомобильный, речной, железнодорожный транспорт, авиация. Именно загрязнение приземного слоя атмосферы – это самый мощный, постоянно действующий фактор воздействия на растения, животных, микроорганизмы; на все трофические цепи и уровни; на качество жизни человека; на устойчивое функционирование экосистем и биосферы в целом [3].

Цель нашей работы: изучить качество атмосферного воздуха ОАО «Тюменский электромеханический завод». Поставлены следующие задачи:

– установить изменения морфометрических показателей высшей растительности (подорожник большой, одуванчик лекарственный; береза повислая, тополь бальзамический, клен американский) на территории завода, за его чертой и за городом, в лесопарковой зоне.

– определить наиболее чувствительные к загрязнению атмосферного воздуха растения;

– выявить наиболее чувствительные тест-функции у древесных и травянистых растений.

Предприятие ОАО «Тюменский Электромеханический завод» расположено в городе Тюмени по адресу: улица Авторемонтная, д. 18. ОАО «ТЭМЗ» – единственное предприятие России по производству авиационной продукции данной номенклатуры. Помимо заказов спец. продукции завод производит продукцию гражданского назначения: котельная автоматика, электроподогреватели автомобильные. Завод специализируется на выпуске коммутационной аппаратуры; электродвигателей малой мощности, постоянного и переменного тока; электромашинных агрегатов; аппаратуры автоматизации и управления котлами на жидком и газообразном топливе; автомобильных электроподогревателей для автомобилей ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ.

Для оценки воздействия атмосферного воздуха на растения использовали метод биоиндикации [6]. Растительные образцы для изучения морфометрических показателей отбирались непосредственно на территории завода, за его чертой (со стороны ул. Авторемонтной) и за городом, в лесопарковой зоне (контроль). Для этого были использованы как травянистые растения (одуванчик лекарственный, подорожник большой), так и деревья (листья березы повислой, тополя бальзамического, клена американского).

В каждом районе наблюдений было отобрано по 5 растений одуванчика и подорожника и по 30 листьев с пяти деревьев. Листья были собраны с нижних ветвей кроны дерева, на высоте 2 м [5]. У травянистых растений учитывали следующие морфометрические показатели: количество листьев; высоту растений; длину и ширину листовых пластинок; длину корня.

У листьев березы, тополя, клена учитывали такие морфометрические показатели, как: длину и ширину листовых пластинок; длину черешков; количество зубчиков на листовой пластинке; площадь листа.

Определение площади листьев у древесных растений проводили по методу, где предварительно для древесной породы определяли переводной коэффициент, а затем путем измерения длины и ширины листа производили массовые вычисления площади листьев [5].

Полученные в экспериментах результаты были подвергнуты стандартной статистической обработке методами вариационной статистики, рассчитывали среднее арифметическое, среднее квадратическое отклонение, ошибку среднего арифметического и критерий достоверности Стьюдента. Различия считали достоверными на первом ($P < 0,05$), втором ($P < 0,01$) и третьем ($P < 0,001$) уровнях значимости [1].

Анализ морфометрических показателей подорожника большого (табл. 1) показал, что на территории ТЭМЗ отклонения от контроля наблюдались по всем параметрам, причем в большей степени, чем за территорией ТЭМЗ. Наибольшие отличия от контрольных образцов отмечались по ширине листовой пластины: на территории ТЭМЗ 38% и 25% – за его чертой, по длине листовой пластины 25% и 14% соответственно, по длине корня – 32% на территории ТЭМЗ. Менее выраженные отклонения были по количеству листьев 14% – на территории ТЭМЗ и 8,9% – за его чертой.

По высоте растения на территории ТЭМЗ отклонения составили 7,6%, а за территорией ТЭМЗ значения опытных образцов оказались выше, чем контрольного.

Таблица 1

Морфометрические показатели подорожника большого (*Plantago major*)

Район исследования	Кол-во листьев, шт	Высота растения, см	Длина листовой пластинки, см	Ширина листовой пластинки, см	Длина корня, см
Контроль	11,2±1	30,2±3,1	8,5±0,6	7,5±0,6	11,4±1,6
Территория ОАО «ТЭМЗ»	9,6±1,2*	27,9±3,6*	6,3±0,7*	4,6±0,5**	7,7±1,6*
За территорией ОАО «ТЭМЗ»	10,2±2*	40,0±3,1	7,3±0,5*	5,6±0,4*	10,7±2,1*

Примечание: здесь и далее - * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

При анализе морфометрических показателей одуванчика лекарственного (табл. 2) было определено, что по всем изучаемым параметрам наблюдались значительные отклонения от контроля: по длине корня 68% – на территории ТЭМЗ и 63% – по ул. Авторемонтной, по длине листовой пластины – 56% в обоих случаях, по высоте растения 54% и 52%, по ширине листовой пластины – 41% и 47%, соответственно. Наименьшие отклонения от контроля наблюдались по количеству листьев на стебле: 7% – на территории завода, 47% – за его чертой.

При анализе морфометрических показателей берёзы повислой (табл. 3) было отмечено, что за территорией ТЭМЗ величина отклонений выше по площади (39,1%), ширине (24,1%) и длине (18,5%) листовой пластинки, а на территории – по длине черенка (37,5%) и количеству зубчиков (18,3%) на листовой пластинке.

Таблица 2

Морфометрические показатели одуванчика лекарственного
(*Taraxacum officinale*)

Район исследования	Кол-во листьев, шт	Высота растения, см	Длина листовой пластинки, см	Ширина листовой пластинки, см	Длина корня, см
Контроль	13,6±3,6	32,8±1,7	17,8±1,5	5,3±0,5	18,5±2,6
Территория ОАО «ТЭМЗ»	12,6±1,4*	15±1,1***	7,84±0,3***	3,1±0,2**	5,8±1,3**
За территорией ОАО «ТЭМЗ»	7,2±1,0*	15,7±2,8***	7,7±1,8**	2,8±0,6*	6,7±1,5**

Таблица 3

Морфометрические показатели березы повислой (*Betula pendula*)

Район исследования	Длина листа, см	Ширина листа, см	Длина черешка, см	Кол-во зубчиков, шт	Площадь листа, см ²
Контроль	6,5±0,1	5,4±0,2	2,4±0,1	45,9±1,9	23,3±1,7
Территория ОАО «ТЭМЗ»	5,6±0,2***	4,6±0,2**	1,5±0,1***	37,5±0,8***	17,1±1,1**
За территорией ОАО «ТЭМЗ»	5,3±0,1***	4,1±0,1***	1,8±0,07***	50,6±1,9	14,2±0,6***

Анализ морфометрических показателей клена американского (табл. 4) показал, что наибольшие отклонения от контроля характерны для площади листьев: на 21,6% – на территории ТЭМЗ и 13,1% – за территорией. Также отличия наблюдались по длине и ширине листа: на территории ТЭМЗ по длине на 10,7%, по ширине на 14%, за территорией ТЭМЗ – по ширине листовой пластинки на 8%. По количеству зубчиков на листовой пластине значения опытных образцов оказались выше, чем контрольного.

Таблица 4

Морфометрические показатели клена американского (*Aceraceae negundo*)

Район исследования	Длина листа, см	Ширина листа, см	Длина черешка, см	Кол-во зубчиков, шт	Площадь листа, см ²
Контроль	10,3±0,4	5,0±0,4	0,7±0,9	3,6±0,5	35,1±4,05
Территория ОАО «ТЭМЗ»	9,2±0,5*	4,3±0,36*	0,8±0,1	4,9±3,3	27,5±4*
За территорией ОАО «ТЭМЗ»	10,2±0,3*	4,6±0,3*	0,6±0,9*	5,8±0,7	30,5±2,5*

Анализ морфометрических показателей тополя бальзамического (табл. 5) показал, что наибольшие отклонения от контроля зафиксированы по площади листа 41,8% за территорией ТЭМЗ и 37% на территории, по количеству зубчиков 29,5% и 26,7%, по ширине листа 26,3% и 23,7%, по длине листа 21% и 20%, соответственно. По длине черешка значения опытных образцов были выше, чем контрольного.

Таблица 5

Морфометрические показатели тополя бальзамического (*Populus balsamifera*)

Район исследования	Длина листа, см	Ширина листа, см	Длина черешка, см	Кол-во зубчиков, шт	Площадь листа, см ²
Контроль	10,4±0,3	7,6±0,3	3,6±0,1	87,9±3,4	53,8±3,3
Территория ОАО «ТЭМЗ»	8,3±0,4 ^{***}	5,8±0,3 ^{***}	3,9±0,2	64,4±3,5 ^{***}	33,8±3,5 [*] **
За территорией ОАО «ТЭМЗ»	8,2±0,3 ^{***}	5,6±0,3 ^{***}	4,0±0,1	62,0±2,9 ^{***}	31,4±2,5 [*] **

В целом в ходе эксперимента у растений выявлены отклонения от уровня контроля. Вероятно, это связано с повышенным содержанием в атмосферном воздухе загрязняющих веществ.

Наиболее чувствительное травянистое растение – подорожник большой. Наиболее чувствительная древесная культура – тополь бальзамический, так как растение имеет большой размер листовой поверхности, по сравнению с кленом и березой, соответственно обладает наибольшей пылеулавливающей способностью.

Наиболее чувствительной тест – функцией подорожника большого является ширина листовой пластины: отклонения от контроля составили 25–38%, наименее – высота растения: отклонения 7,6%.

Из литературы известно, что подорожник – лучший индикатор загрязнения свинцом и кадмием [6]. Торможение роста и угнетение накопления биомассы является основным симптомом токсического действия тяжелых металлов [4].

Наиболее чувствительной тест – функцией одуванчика лекарственного является длина корня: отклонения 63–68%, наименее – количество листьев: 7–47%. Отклонения по длине корня, вероятно, связаны с тем, что на территории ОАО «ТЭМЗ» почва имеет тяжелый механический состав, она приближена к дорожному покрытию с преобладанием различного рода камней. У одуванчика корневая система стержневая, поэтому ей трудно приспособиться к такого рода почве.

У всех исследуемых древесных культур наиболее чувствительной тест-функцией является площадь листа: отклонения от контроля у березы составили 27–39%, у клена 13–22%, у тополя 37–41%; наименее чувствительной – длина листа: отклонения у березы 14–18%, у клена 1–10%, у тополя 21%. Наиболее чувствительным к загрязнению воздуха органом древесных растений является зеленый лист растения. Листья подвержены большой изменчивости и диапазон их нормы реакции очень широк [2].

Таким образом, в полученных результатах прослеживается нарушение морфометрических показателей и угнетении состояния растительности, что свидетельствуют о неудовлетворительном качестве атмосферного воздуха в районе ОАО «Тюменский электромеханический завод».

Библиографический список

1. Лакин, Г. Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980. – 344 с.
2. Нидон, К. Растения и животные. Руководство для натуралиста.– М.: Мир, 1991. – 263 с.
3. Потапов, А. Д. Экология. – М.: Высшая школа, 2002. – 300 с.
4. Прохорова, Н. В. Аккумуляция тяжелых металлов дикорастущими и культурными растениями в лесостепном и степном Поволжье. – Самара: Самарский ун-т, 1998. – 131 с.
5. Федорова, А. И., Никольская, А. Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 288 с.
6. Шуберт, Р. Биоиндикация загрязнителей наземных экосистем. – М.: Мир, 1988. – 350 с.

УДК 338.484.6

Л. М. ПИЛИПЕНКО, канд. экон. наук, доцент
кафедры государственного и
муниципального управления и права;

О. В. РЕВЯКИНА, канд. филос. наук, доцент
кафедры государственного и
муниципального управления и права

ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (909) 734-87-19; эл. почта: tin-er007@mail.ru.

Ключевые слова: туризм, водные объекты показа, родники, экономика региона, Тюменская область.

В статье рассматривается актуальная проблема сохранения родников на территории Тюменской области как ресурс развития внутреннего и въездного туризма.

В последнее время происходит усиление внимания к водным рекреационным ресурсам: в XXI в. туризм и рекреация продолжают оставаться одной из самых доходных и динамично развивающихся отраслей мирового хозяйства. Понятие рекреации очень обширно, вместе с тем, в качестве рекреационных зон, водных объектов туристического показа могут выступать благоустроенные родники, ключи, источники, ручьи, колодцы (далее – родники). Заметим, что питьевая вода надлежащего качества – до сих пор, даже в XXI веке, остается редким параметром в странах третьего мира. Известные родники территорий (целебные, чистые, живописные и др.), как правило, бывают включены в маршруты экскурсий, пользующихся спросом у туристов.

Тема настоящей статьи актуальна, так как среди общественности Тюменской области можно наблюдать обсуждение процессов реализации довольно

существенных государственных и муниципальных мер по поддержке развития внутреннего и въездного туризма [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Считаем, что положительное влияние роста туристских потоков в экономику территории нашего региона неоспоримо.

Очень важным в этой связи является выработка корпоративных мер (со стороны населения, органов власти и представителей бизнеса) с целью развития родников (обустройства, выработки режима использования, правил ухода и др.), как водных объектов показа и использования для туристов и местного населения.

Наверное, каждый мог это видеть с восторгом: прорвавшийся из толщи земли – журчащий родник. Какое это счастье для уставшего путника! Припасть к родничку в жаркий день и утолить, при помощи ладоней, жажду хрустально чистой и необыкновенно вкусной прохладной воды.

Когда мы произносим слово «Родник», то сразу представляем себе тихое, раннее утро, затененное ущелье в лесу. Сквозь ажурную листву деревьев пробиваются теплые солнечные лучи. Внизу прохладно. Тонкой, еле заметной струйкой от родника торопится вниз ручеек. Омывая усталые корни деревьев, и играя зеленой травой, родник устремляется дальше, постепенно превращаясь в голубую ленту реки или озеро. Мы не задумываемся над тем, что жизнь и этой реки, и озера связана ручейком, как пуповиной с тем маленьким робким родничком, что прячется под сенью могучих деревьев.

Все знают, как сильно притягивают родники, проходящих мимо путников. Из земных глубин они выносят на поверхность живительную влагу. Ни один путник не может пройти мимо, чтобы не остановиться, не припасть к хрустальной студеной воде. И нигде, ни в людных местах, ни в глухой тайге – родник не остается незамеченным, к нему всегда есть тропа – он нужен не только людям, но и зверям, птицам. Этот притягательный магнетизм родников имеет глубокие исторические корни. В них вода значительно чище и вкуснее воды рек, озер и любых других открытых поверхностных источников. На Руси, к таким источникам воды, издревле относились с огромным почитанием. Про некоторые популярные родники люди собрали легенды, предания и удивительные случаи исцелений, которые хранятся местными жителями или имеются в архивах поселений.

По этой причине люди издавна любили пользоваться родниками, селились вокруг них, берегли и обустроивали их. Родники – это как выходы грунтовых и подземных вод на поверхность, они являются малыми, удивительными, открытыми водоёмами. Родники играют важную роль в питании других поверхностных водоёмов, поддержании их водного баланса и сохранении стабильности окружающей среды. Многие реки и озера порождаются именно та-

кими малыми подземными источниками. Как гласит народная мудрость: «Родник – не просто источник питьевой воды, это – живая нить, которая связывает прошлое и будущее».

По определению, родник, источник, ключ – естественный выход подземных вод на земную поверхность на суше или под водой (подводный источник). Родник (по словарю В. Даля) – ключ, бьющая из земли водяная жила, криница, животок, водничек, место рождения ключа. Ключ же – это источник, опирающийся недра земли [7].

Лучшие слова о воде уже сказаны писателем-мудрецом Антуаном де Сент-Экзюпери – человеком, который очень хорошо знал, что это такое – умирать от жажды в раскаленной от зноя пустыне: «Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя не опишешь, тобой наслаждаешься, не понимая, что ты такое. Ты не просто необходима для жизни, ты и есть сама жизнь. Твоим милосердием снова открываются иссякшие родники сердца» [8].

Тюменская область богата чистейшими родниками. Для целей рекреации важно, чтобы вода родников была чистой, водные объекты показа должны не только утолять жажду туристов, но и доставлять туристам эстетическое наслаждение.

Заметим, что до настоящего времени в Тюменской области не издано серьезных исследований по актуальному состоянию этих объектов (их дебита, санитарно-технического состояния, оценке их рекреационной значимости), качеству воды, с описанием транспортной доступности. Многие родники Тюменской области пользуются заслуженной популярностью, к примеру, можно наблюдать очереди страждущих за водой на источнике в с. Каменка Тюменского района, на источнике в с. Рафайлово, также в Марьином ущелье Исетского района и других территориях [9]. К сожалению, большинство родников региона до настоящего времени не обустроены, с точки зрения удобства и доступности для пользователей. Многие родники, особенно на территориях поселений, засыпаны различным мусором, задавлены дорогами, на них стоят дома, гаражи, по ним ездят машины и проложены пешеходные дорожки людей. Когда мы говорим: «родник» и представляем себе хрустальную, прохладную и вкусную воду. Чаще всего, так оно и есть, но, не всегда. Даже, на первый взгляд, прозрачная и вкусная вода, в последствие, может оказаться источником болезни.

Очень важной проблемой сегодняшнего дня в мире является тема «питьевая вода, её физическая и химическая чистота и мировой запас». Говоря о воде в общем, когда мы рассматриваем моря, озёра, океаны, прежде всего, нужно рассмотреть вопрос о ее начале. Может быть, потому, что истоки водоемов имеют малы размеры, может быть, почему-то ещё. Мы не можем забывать о значении малых родников в жизни человека. Ведь в них – живая вода, исцеля-

ющая душу и многие болезни человека. Наши милые родники. То, что мы всегда собираемся сберечь, но их число всё сокращается. Не означает ли это первым шагом к защите всей воды. Защита родников, как защита наших чистых истоков жизни – одного из чудес природы? И для защиты их нужны не только принудительные силы, бюджетные средства, но и подлинно человеческое отношение. Ведь просто группа людей ничего не сможет сделать. Напомним слова нашего мудрого классика А. П. Чехова: «Если каждый человек на куске своей земли сделал бы все, что он может, как прекрасна была бы Земля наша» [8].

На сегодняшний день экологическая забота и сохранение водных объектов туристского показа – проблема, актуальная для всех. Необходимо слияние всех сил – корпоративная забота о таком природном наследии.

Бережное отношение к родникам должно стать делом каждого и всех – и отдельного человека и общественных организаций и органов власти и представителей бизнеса. Общими усилиями мы должны сохранить нашу природу, сберечь родники, тогда они будут долго служить людям, щедро отдавая свое богатство – чистую воду.

Считаем целесообразным, посредством программно-целевого инструмента, разработать государственные и муниципальные меры по развитию водных объектов туристского показа, включающих нормативно-правовые, организационные и экономические направления поддержки обустройства Тюменских родников.

Обустройство родников никогда не было легким занятием. Ведь многие из них находятся в неудобьях, на косогорах, рядом со свалками.

Сохранность и чистота родников во многом зависят и от их своевременного и грамотного инженерного обустройства – сооружения водозаборов (каптажей) и отводящих труб или лотков. Приводить в порядок территории вокруг родников можно посредством организации субботников.

Над родником могут шефствовать школы. Молодое поколение нашей области должно воспитываться в любви и заботливом отношении к родникам, защищая их от варварских набегов нерадивых посетителей оставляющих после себя завалы мусора. В рамках акции «Живи, родник!» на территориях муниципалитетов могут проводиться конкурсы рисунков и плакатов, литературных сочинений. Ребята могут рисовать и фантазировать, предлагать неординарные решения важных экологических проблем. Очень важно сочетать получение новых знаний о родниках с проведением практических работ по их благоустройству. Очень интересно организовать конкурс на лучшее произведение, посвященное родникам. Это могут быть стихи, сказки, легенды, правдивые и вымышленные истории, пословицы, поговорки, рассказы старожил, рисунки, фотографии, эскизы и макеты обустройства родников и т. д. Уместно сделать фоторепортаж о посещении род-

ников. Можно также оформить стенд, который поможет поделиться опытом с коллегами в школе или на ближайшей конференции.

По итогам проведенных работ в муниципальных территориях, целесообразно составить экологические паспорта родников – документ, который может в дальнейшем использоваться для сравнения состояния родников из года в год.

Известно, что, вода, находя обычное применение в нашей жизни, еще наделялась народом особой силой, имела сакральное значение. Почти во всех древнейших религиях есть священное омовение. В христианстве используют воду при проведении обрядов предназначенных для приобщения верующего к Божественной благодати. Одним из таинств является Крещение. Вода в этот день приобретает особые свойства – становится Святой, способной смыть все нечистое, злое, очистить душу от грехов. Поэтому в этот праздник люди стараются окунуться в купели святых источников, проруби или умыться. После купания человек чувствует себя легко, пребывает в хорошем настроении, жизненный тонус его повышается. Это и есть очищение Святой водой тела и души. Особенно целебными свойствами наделяется ключевая и родниковая вода, она иногда почитается наравне с Крещенской водой [10]. В этой связи, уместно оборудовать возле родников небольшие, искусственно созданные бассейны для омовения – купели, одновременно следует неподалеку от родника оборудовать уютную стоянку для транспорта и другую необходимую «малую» инфраструктуру.

Восстановить и обогатить небольшие родники иногда удастся и более простыми способами. Прежде всего, посадкой деревьев и посевом трав вокруг родников и в зоне их питания, восстановлением ранее нарушенной поверхности. За окнами весна, напомним из истории, что при первом весеннем грома знающие люди спешили к родникам, криницам и умывались на счастье и здоровье. Заметим, что криница – у славянских народов значит чистый источник воды, родник, колодец – живая вода. К воде надо относиться как к важнейшему энергоносителю и главной составляющей организма [11].

Впрочем, вода и есть таинство земли, дающее нам жизнь. Таинство и богатство, которое нужно изучать, знать и ценить. Когда появится в Тюменской области развитая система ухоженных, красиво оформленных родников, тогда местное население и туристы оценят это по достоинству!

Библиографический список

1. Акимов, Т. В. Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда: учебник для студентов вузов. – М.: ЮНИТИ, 2009. – 556 с.
2. Колбовский, Е. Ю. Экологический туризм и экология туризма. – М.: Академия, 2011. – 256 с.
3. Колычева, В. А., Устинова, О. В. Проблема обеспечения общественной безопасности в сфере туризма // Вузовская наука: теоретико-методологические проблемы подготовки

специалистов в области экономики, менеджмента и права: Мат. Междун. науч. сем. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – С. 191–193.

4. Никонов, Н. В., Устинова, О. В. Проблемы развития детско-юношеского туризма // Вузовская наука: теоретико-методологические проблемы подготовки специалистов в области экономики, менеджмента и права: Мат. Междун. науч. сем. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – С. 210–211.

5. Петин, А. Н. Экологические основы экскурсионной и рекреационной деятельности. – Белгород: ИПК НИУ «БелГУ», 2012. – 192 с.

6. Безменова, Н. А., Храмцов, А. Б. Деятельность органов государственной власти Тюменской области в фере туризма // Вузовская наука: теоретико-методологические проблемы подготовки специалистов в области экономики, менеджмента и права: Мат. Междун. науч. сем. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – С. 88–93.

7. Даль, В. И. Толковый словарь живого великорусского языка: В 4 ч. – СПб., 1866.

8. Орлов, А. А. Голубое ожерелье. Очерк о родниках Саратовского края/ под ред. Е. В. Веницианова. – М.: Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, 2003. – 470 с.

9. Кудрявцева, А. Е. С кратким названием «Русь» // Семья и Отечество. – № 5 (10). 2014. – С. 52–57.

10. Иванова, Е., Кожевникова, С., Источник, текущий в жизнь вечную: О святой воде. – М.: Приход храма Св. Духа сошествия, 2010. – 32 с.

11. Неумывакин, И. П. Вода – жизнь и здоровье: мифы и реальность. – СПб.: «Диля», 2010. – 128 с.

УДК 140+728

Е. М. РЕДЬКИНА, канд. культурологии, доцент
кафедры государственного и
муниципального управления и права

ДАУНШИФТИНГ И ЛАНДШАФТНО-УСАДЕБНАЯ УРБАНИЗАЦИЯ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (3452) 43-13-39; эл. почта: iredkina12@yandex.ru.

Ключевые слова: город, сельская местность, дауншифтинг, ландшафтно-усадебная урбанизация.

Современные крупные города являются агрессивной средой для человека. В ответ на эту агрессию в мире наблюдается рождение новой жизненной философии – дауншифтинга. Однако далеко не все горожане, сталкиваясь с иной сферой жизни, в том числе и сельской, готовы к новой жизни. Современное российское село является своеобразным «вызовом» городскому жителю. Ландшафтно-усадебная урбанизация – способ совмещения жизни в сельской местности с городскими удобствами.

Современный город, особенно мегаполис, является весьма агрессивной средой для человека. Уменьшение зеленых насаждений, загрязнение воздуха, воды, огромные пробки, в которых люди вынуждены ежедневно проводить по 5–6 часов, ослабление здоровья городских жителей, опасности распространения эпидемий – это далеко неполный перечень проблем, с которыми сталкиваются современные городские жители. Российский социолог Н. Е. Покровский отме-

чал, что город давит, он перестает быть «проживабельным», он полностью отрезан от природы. Каждый день в вас накапливается эта усталость. На улице, в метро вы встречаетесь глазами с людьми. Что в них? Полная отстранённость, отсутствие контакта и желания прийти на помощь, если она понадобится. Пробки, уличная преступность, плохая экология, низкое качество продуктов, подорванное психологическое самочувствие... Вы можете жить в пентхаусе и ездить на бронированном авто, но каким воздухом вы при этом дышите? Какой «пейзаж» видите из окна машины? [5].

Кроме того, современный город теряет ряд функций, которые он выполнял в недавнем прошлом: образование можно получить дистанционно, распространение телекоммуникаций приводит к тому, что работать можно в любой точке мира (в странах Запада 10% людей зарабатывают не выходя из дома), а распространение терроризма привело к тому, что именно большие города становятся объектами терактов, а следовательно, функцию обеспечения безопасности, изначально присущую городам, им становится выполнять все сложнее. Многие крупные города в последнее время начинают терять и свое политическое значение, так 35 правительств уже покинули мегаполисы [8].

Неудивительно, что на рубеже XX–XXI веков в развитых странах большое распространение стал получать дауншифтинг. Считается, что термин «дауншифтинг» ввела американская журналистка Сара Бен Бреатна в своей статье «Жизнь на пониженной передаче: дауншифтинг и новый взгляд на успех в 90-е». Дауншифтинг, буквально «движение вниз», представляет собой сознательный добровольный отказ от движения по карьерной лестнице, зачастую связанный с понижением социального статуса и ухудшением материального положения, для освобождения времени для досуга и посвящение его другим, не связанным с работой видам деятельности. Одной из отличительных черт дауншифтинга является не просто движение вниз, а «скатывание» с уже завоеванных, достаточно высоких позиций [1, с. 172].

Дауншифтинг начинает рассматриваться как мощный социальный фактор, способный повлиять на политику государства. При этом это явление имеет свои специфические черты в различных странах: в Великобритании данное движение имеет экологический подтекст. Дауншифтеры уезжают из городов в сельскую местность, где занимаются выращиванием «чистых» продуктов, экономят электроэнергию и т. д. В Австралии дауншифтинг связан с изменением места жительства. В России дауншифтингом изначально считался переезд в другую страну (чаще всего в Индию и Таиланд), где дауншифтеры живут за счет арендной платы за сдаваемую на родине квартиру, либо удаленно работая в российских компаниях, либо организуя свой бизнес на новом месте. Однако в последнее время дауншифтерами также стали называть и тех горожан, которые

спасаясь от тирании городов и крупных корпораций, переезжают в сельскую местность.

По данным социологических опросов, готовность переезда из города в деревню среди трудоспособного населения в США – 19%, Великобритании – 25%, а в России только 5–6%. При этом готовность переехать в деревню среди российской молодежи в далекой перспективе составляет 40%, на пенсии – 15%. Заинтересованными прямо сейчас являются 11% из опрошенных [7].

Невысокий процент среди россиян, желающих переехать в сельскую местность, объясняется неразвитостью инфраструктуры, прежде всего, отсутствием образовательных и медицинских учреждений, что особенно актуально для семей с детьми. Удерживает от переезда и отсутствие работы на селе. Молодежь не видит перспектив для карьерного роста и саморазвития. Многие горожане опасаются быть непринятыми местным населением, так как являются носителями иного менталитета.

Вместе с тем многие жители мегаполисов готовы поступиться определенной долей комфорта в обмен на свободу, отсутствие шума, чистый воздух, безопасность. Среди других «плюсов» дауншифтинга можно выделить появление времени для размышлений, избегание стрессов, нервозности, появление возможностей для раскрытия творческого начала, самореализации.

Дауншифтинг – предвестник серьезных изменений в сознании и стиле поведения общества. Урбанистическая культура переживает своеобразный кризис, в современном виде она изживает себя. Наметившиеся процессы деурбанизации будут усиливаться и произведут трансформации не только в менталитете жителей мегаполисов, но и приведут к серьезным изменениям в сельской местности.

Н. Е. Покровский отмечает уже сейчас появление новых сельско-городских сообществ («агрегаций»). В наши дни достаточно многочисленные социальные группы жителей больших индустриальных городов приобретают на правах личной собственности дома и наделы земли в отдаленных селах и деревнях. На поверхности этот процесс представляется в виде вынужденного шага со стороны тех горожан, которые не могут обеспечить себя и свои семьи средствами для полноценного и современно организованного отдыха (туризма, санаторного лечения и т. д.), хотя субъективно аргументация новоявленных «деревенщиков» может быть и иной. В ряде отнюдь не единичных случаев первоначально присутствующая чисто рекреационная мотивация горожан перерастает в нечто большее, а именно в фундаментальный и постоянный интерес к жизни села, к ведению хозяйства, к экономической, политической и культурной модернизации сельских сообществ. Городская культура позволяет горожанам видеть огромные не реализованные возможности села во всех сферах жизни. Сельские жители, находясь часто в состоянии долговременной социальной и психологической депрессии, также осо-

знают, что своими силами им не остановить процесс обвальной деградации и умирания села. И это, действительно, так. Здесь смыкаются два процесса, два согласованных интереса и возникает глубинная органическая интеракция, которая в состоянии создать и уже стихийно создает и некие новые социальные структуры – сельско-городские (пока незримые и нередко нераспознаваемые) сообщества [6].

Однако горожане, приехавшие в сельскую местность, по-разному воспринимаются местными жителями. Это зависит и от готовности местного населения принять людей с иным жизненным опытом, ценностями, и от готовности дауншифтеров к реальности, с которой им предстоит столкнуться.

Так, не все бывшие горожане чувствуют, что поступили правильно: среди них только 34% полностью довольны своей новой жизнью. 38% довольны, но сожалеют об уменьшении дохода, 17% респондентов называют себя счастливыми, но тяжело переносят нехватку денег, а 9% и вовсе несчастливы [4]. Закономерно, что от денежных затруднений больше страдают родители, ведь семья и дети часто привязывают к привычному образу жизни. Получается, что люди, с одной стороны, устают от жизни в высоком ритме городов, а с другой стороны, страдают от нехватки денег и удобств на новом месте жительства.

О. И. Вендина отмечает, что современный человек весьма противоречив: он хочет все и сразу, он хочет, чтобы у него была высокоурбанизированная среда, он хочет, чтобы у него перед домом был лес и парк, он хочет, чтобы он вечером мог пойти в кафе, а утром распахнуть окно и слушать соловьев и дышать сиренью [8].

Можно ли каким-то образом разрешить этот диссонанс? На наш взгляд, в такой ситуации весьма перспективной представляется идея ландшафтно-усадебной урбанизации, в рамках которой предполагается переход от жизни в многоквартирных высотках к личным домам. Вот как эту идею описывает председатель «Движения развития» Ю. Крупнов: «Усадебная урбанизация не означает возвращение в деревню прошлых лет, но – это просторный дом с палисадником, где, кстати, ребенок может гулять. При этом создана транспортная, информационная и другая необходимая инфраструктура, чтобы не возникало у человека ощущение изолированности. Демографическая проблема связана с тем, что, когда у человека появляется много детей, это требует больших трат, ведет к понижению уровня жизни семьи. Поэтому предлагается не только малоэтажное расселение, а еще и предоставляется земля, то есть появляется родовая собственность, которую можно завещать. Благодаря этому можно устранить противоречия между семьей и экономикой».

Также следует отметить, что давно замечено, что один из самых весомых факторов, влияющих на рождаемость – урбанистический. Если перейти на язык сухих цифр, то анализ статистики говорит, что неблагоприятные демографические тенденции начинаются в тот момент, когда доля городского населения в стране

достигает примерно 60%. Сейчас этот показатель в России находится примерно на уровне 73%. Согласно данной теории, если мы хотим добиться устойчивого прироста населения, то на селе должно проживать более 40% россиян. Добиться этого можно создавая привлекательные условия для жизни в сельской местности [2].

Таким образом, ландшафтно-усадебная урбанизация должна обеспечить в сельской местности качество быта семьи и возможность получения образования, медицинских услуг, разнообразие досуга на уровне, который мог бы гарантировать реализацию личностного развития людей вне зависимости от места рождения и проживания, а также сохранение физиологического и психологического воздействия природы на человека с целью обеспечения воспроизводства биологически здоровых поколений.

Библиографический список

1. Бутонова, Н. В. Дауншифтинг. Новое правило – отказ от всяческих правил. / Новые традиции: Коллективная монография. – СПб.: ИД «Петрополис», 2009. – С. 169–176.
2. Деревня и усадебная урбанизация как залог демографической революции: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.km.ru/front-projects/demografiya/derevnya-i-usadebnaya-urbanizatsiya-kak-zalog-demograficheskoi-revoljutsii>.
3. Ефимов, В. А., Солонько, И. В. Ландшафтно-усадебная урбанизация и ее роль в устойчивом развитии сельских территорий и воспроизводстве трудового потенциала: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.km.ru/glavnoe/2008/05/09/strategii-razvitiya-rossii/va-efimov-iv-solonko-landshaftno-usadebnaya-urbanizatsiya>.
4. Захарова, А. Жизнь на пониженной передаче: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vokrugsveta.ru/telegraph/theory/653/>.
5. Писаренко, Д. Никита Покровский: «Российскую деревню помогут возродить горожане» // Еженедельник «Аргументы и факты», 2013, № 7, 13 февраля.
6. Покровский, Н. Е., Нефедова, Т. Г. и др. Теоретическая концепция Угорского проекта: Перспективы устойчивого развития ближнего севера России: экология, культурное наследие, новые поселения: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <chrome-extension://oemmndcblldboiebfnladdacbdadm/http://www.ugory.ru/teoriya/kontceptciya2011.pdf>.
7. Правда на ОТП. Вон из города: дауншифтинг по-русски: [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.youtube.com/watch?v=zgwP_Omo_P4.
8. Программа на будущее. Мир без городов: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=eqQEMbhQI6U>.

УКД 57.044

В. А. САПЕГА, д-р с.-х. наук, профессор
кафедры техносферной безопасности

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: (3452) 43-07-29; e-mail: sapegavale-rii@rambler.ru.

Ключевые слова: охрана окружающей среды, объем сточных вод, экологические платежи.

В статье дается анализ изменения основных параметров использования и охраны водных ресурсов в Тюменской области за 2007–2012 гг. Отмечается как повышение, так и снижение в динамике лет анализируемого периода основных параметров, характеризующих использование и охрану водных ресурсов. Показано, что затраты на охрану и рациональное использование водных ресурсов, а также экологические платежи характеризуются повышением за годы изученного периода.

В последнее время все большее количество воды расходуется в самых различных сферах деятельности человека: промышленности, коммунальном и сельском хозяйстве, транспорте и рыбном хозяйстве [1].

Применение воды в зависимости от ее целевой направленности подразделяется на водопользование, когда вода, оставаясь в водоемах, является средой или механическим источником энергии и, водопотребление, которое связано с забором воды из водоемов и водотоков [1].

Человек в результате своей жизнедеятельности создает беспрецедентную антропогенную нагрузку на водные экосистемы, вследствие чего нарастают совокупные негативные последствия в окружающей среде, которые отражаются на здоровье людей и окружающем нас мире [2, 3].

Одной из наиболее масштабных экологических проблем экономически развитых стран является загрязнение водных объектов сточными водами, отводимыми от промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных предприятий [4]. В настоящее время в нашей стране всего 1% поверхностных водных источников, используемых для хозяйственно-питьевых и производственных нужд, соответствует первому классу качества, более 2% водных источников представляют опасность, поскольку не соответствуют даже третьему классу [5].

В новых экономических условиях управленческая деятельность в области охраны окружающей среды должна строиться на основе сочетания экономических и правовых механизмов регулирования. Реализация экономического механизма охраны окружающей среды подразумевает применение инструментов, делающих экономически невыгодным вредное воздействие на нее или стимулирующих постепенное сокращение такого воздействия [6].

Цель наших исследований – анализ изменения основных показателей использования водных ресурсов Тюменской области, затрат на их охрану и экологических платежей за 2007–2012 гг. Материалом исследования служили статистические показатели использования и охраны водных ресурсов в Тюменской области за 2007–2012 гг. [7, 8].

Как видно из представленных данных, объем пресной воды, забранной из природных водных объектов Тюменской области, характеризуется тенденцией повышения за анализируемый период и увеличился в 2012 г. на 103,5 млн м³ по сравнению с 2007 г. (табл. 1). Основной объем забранной воды приходится на

поверхностные источники (62,6%, 2012 г.). Вместе с тем, отмечено снижение забора пресной воды из данных источников и ее увеличения из подземных.

Один из элементов нерационального использования природных вод – их потери при транспортировке, которые по нашим данным составляют 2,5% от объема забранной воды и практически не изменились за рассматриваемый период.

Основным направлением использования забранной воды в Тюменской области является производственное (56,4%, 2012 г.), поддержание пластового давления (32,5%, 2012 г.) и хозяйственно-питьевое (8,4%, 2012 г.). Использование воды на производственные и хозяйственно-питьевые нужды снизилось в 2012 г. по сравнению с 2007 г. соответственно на 77,9 и 58,7 млн м³ (табл. 1). Такое снижение связано как с экономным расходом воды, так и с внедрением или усовершенствованием технологических процессов, приводящих к уменьшению использования воды. Увеличилось использование воды на поддержание пластового давления и прочие нужды, что повлекло к увеличению всего объема использования воды на 101,6 млн м³ в 2012 г. по сравнению с 2007 г.

Объем использованной сточной воды находится на уровне 100 млн м³ и характеризуется тенденцией снижения за анализируемый период.

Таблица 1

Изменение основных показателей использования и охраны водных ресурсов в Тюменской области

Показатель	Среднее за 2007–2009 гг.	2007 г.	2012 г.	2012 г. ± к 2007 г.
1	2	3	4	5
Объем пресной воды, забранной из природных водных объектов, млн. м ³	1959,3	1927,7	2031,2	+103,5
в т. ч.: из поверхностных источников				
млн. м ³	1441,1	1400,2	1272,2	-127,7
%	73,6	72,6	62,6	
Потери воды при транспортировке				
млн. м ³	49,2	48,9	49,1	+0,2
% от забранной	2,5	2,5	2,4	
Объем использованной свежей воды, млн. м ³	1907,2	1878,1	1979,7	+101,6
в том числе на нужды:				
хозяйственно-питьевые				
млн. м ³	217,6	225,7	167,0	-58,7
%	11,4	12,0	8,4	
производственные				
млн. м ³	1234,8	1193,9	1116,0	-77,9
%	64,7	63,6	56,4	
поддержание пластового давления				
млн. м ³	412,3	414,5	643,7	+229,2
%	21,6	22,1	32,5	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
прочие				
млн. м ³	24,6	25,1	41,6	+16,5
%	1,3	1,3	1,2	
Объем использованной сточной воды, млн. м ³	100,1	99,8	92,4	-7,4
Оборотное и повторно-последовательное водоснабжение, млн.м ³	10590,5	10660,8	10194,2	-466,6
Объем сточных вод, сброшенных в природные водные объекты, млн. м ³	1285,2	1310,5	1130,9	-179,6
в поверхностные водные объекты				
млн. м ³	1264,2	1289,7	1109,9	-179,8
%	98,4	98,4	98,1	
из них:				
загрязненной воды, млн. м ³	185,6	187,1	166,6	-20,5
в том числе:				
без очистки				
млн. м ³	14,1	14,4	11,6	-2,8
%	7,6	7,7	7,0	
Объем сточных вод, требующих очистки, млн. м ³	276,0	279,9	264,0	-15,9
Мощность очищенных сооружений, млн. м ³	442,9	441,1	413,5	-27,6

Нами отмечено снижение оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, которое в 2012 г. составило 10194,2 млн м³, что на 466,6 млн м³ ниже показателя 2007 г. (табл. 1).

Объем сточных вод, сброшенных, в целом, в природные водные объекты снизился в 2012 г. на 179,6 млн м³ по сравнению с 2007 г. Основной объем сточных вод сбрасывается в поверхностные водные объекты (98,1% , 2012 г.) (табл. 1). Вместе с тем, необходимо отметить незначительное снижение сброса загрязненной воды в составе сточных вод, в том числе без очистки (14,4 млн м³, 2007 г., 11,6 млн м³, 2012 г.).

Незначительно снизился и объем сточных вод, требующих очистки, который в 2012 г. составил 264,0 млн м³, что ниже уровня 2007 г. на 15,9 млн м³.

Мощность очистных сооружений в среднем за 2007–2009 гг. составила 442,9 млн м³, а в 2012 г. – 413,5 млн м³, что ниже показателя 2007 г. на 27,6 млн м³ (табл. 1).

Затраты на охрану и рациональное использование водных ресурсов в Тюменской области характеризуются ростом по всем основным показателям в динамике лет рассматриваемого периода (табл. 2). Так, в частности, инвестиции в основной капитал на охрану и рациональное использование водных ресурсов составили в 2012 г. 12899,9 млн руб., что больше показателя 2007 г. на 7 304,4 млн рублей.

Таблица 2

**Затраты на охрану и рациональное использование водных ресурсов
в Тюменской области (млн руб.)**

Показатель	Среднее за 2007-2012 гг.	2007 г.	2012 г.	2012 г. ± к 2007 г.
Инвестиции в основной капитал на охрану и рациональное использование водных ресурсов	9168,3	5595,5	12899,9	+7304,4
Текущие затраты на охрану и рациональное использование водных ресурсов	14954,8	12259,9	16738,4	+4478,5
Затраты на капитальный ремонт сооружений и установок для очистки сточных вод и рациональное использование водных ресурсов	613,8	282,3	561,7	+279,4

Экологические платежи включают в себя плату за допустимые и сверхнормативные сбросы загрязняющих веществ в водные объекты (табл. 3). Как видно из представленных данных в общей сумме платежей преобладают платежи за сверхнормативные сбросы, которые, в частности, в 2012 г. составили 7 4043,0 тыс. руб., что на 30 845,0 тыс. руб. больше платы за допустимые сбросы в том же году. Отмечен рост суммы платежей, как за допустимые, так и сверхнормативные сбросы в динамике лет рассматриваемого периода.

Суммы исков и штрафов, взимаемых в возмещение ущерба, причиненного нарушением природоохранного законодательства достаточно высоки как в среднем за 2007–2009 гг., так и в 2012 г. Отмечена также тенденция значительного повышения этих платежей по годам анализируемого периода. В 2012 г. они возросли на 279 684,2 тыс. руб. по сравнению с 2007 г.

Таблица 3

Экологические платежи организаций (Тюменская область), тыс. руб.

Показатель	Среднее за 2007-2012 гг.	2007 г.	2012 г.	2012 г. ± к 2007 г.
Плата за допустимые сбросы в водные объекты	21888,4	16669,2	41398,30	+24728,8
Плата за сверхнормативные сбросы в водные объекты	69170,5	57428,8	74043,0	+16614,2
Иски и штрафы, взысканные в возмещение ущерба, причиненного нарушением природоохранного законодательства	130180,2	62581,8	342266,0	+279684,2

Проведенный анализ основных показателей использования и охраны водных ресурсов в Тюменской области выявил как повышение, так и снижение ряда показателей за период с 2007 по 2012 гг. Отмечено повышение объема забранной

и использованной воды и одновременно снижение сброса сточных вод в природные водные объекты. Повышаются по годам затраты на охрану и рациональное использование водных ресурсов, но одновременно наблюдается и рост платежей за сбросы, а также штрафов за нарушение природоохранного законодательства, что говорит о низкой эффективности природоохранных мероприятий.

Библиографический список

1. Охрана окружающей среды: учеб. пособие для технических вузов / И. Н. Липунов, Л. В. Василенко, И. Г. Первова, Л. Д. Васильева. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. – 538 с.
2. Грачев, В. А. Новые законодательные инициативы в поддержку системы водоснабжения и водоотведения // Водоснабжение и санитарная техника, 2007, № 12. – С. 4–7.
3. Редина, М. М. Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды: учебник для бакалавров / М. М. Редина, А. П. Хаустов. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 431 с.
4. Проскурин, О. А. Нормирование состава сточных вод путем оценки экологического риска // Вода и экология, 2013, № 4. – С. 65–72.
5. Новиков, М. Г. Проблемы обеспечения России доброкачественной водой и пути их решения // Вода: технология и экология, 2007, № 2. – С. 15–18.
6. Экология города: учебное пособие / под ред. проф. В. В. Денисова. – М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2008. – 832 с.
7. Охрана окружающей среды в Тюменской области (2006–2010): стат. сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области. – Тюмень: Тюменьстат, 2011. – 269 с.
8. Охрана окружающей среды в Тюменской области (2008–2012): стат. сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области. – Тюмень: Тюменьстат, 2013. – 184 с.

УДК 379.85

Ж. Е. СДЫКОВА, старший преподаватель;
Д. А. ТОРЕБЕКОВА, студент

ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Казахский государственный женский педагогический университет, Казахстан, 050000, г. Алматы, ул. Айтеке би, д. 99; Тел.: + 7 (727) 233-18-46; эл. почта: makascheva@mail.ru.

Ключевые слова: туризм, рекреационные ресурсы, минеральные воды, Великий шелковый путь, Казахстан.

Статья посвящена исследованию направлений развития туристическо-рекреационных ресурсов Южно-Казахстанской области в перспективе.

В XX веке туризм превратился во всемирное массовое явление, поэтому феномен рекреации стал объектом исследования науки. В любом регионе для развития туризма важны местные рекреационные ресурсы.

Туристическо-рекреационные ресурсы обычно подразделяют на: природные и антропогенные. К туристическо-рекреационным ресурсам относятся: курортные или оздоровительные зоны отдыха (минеральные воды, предгорный

район, пляж), лечебные (нормированные ландшафтно-климатические условия, обусловленные времена года, купальный сезон), спортивно-альпинистические (горные хребты, каньоны, пустынные и малонаселенные места) и экскурсионно-туристические (исторические, культурные и археологические памятники, этнографические объекты, музеи, неповторимые технические строения) объекты.

Южный регион Казахстана выделяется своими историческими дестинациями, Отырар и Туркестан, Сайрам и Шымкент, Каратау и Алатау, Мырзашол и Кызылкум, Созак и Казыгурт, Сырдарья и Арысь. Историками доказано, что на горе Каратау найдены следы существования человечества многолетней давности. В южных краях с незапамятных времен хорошо сохранились священные места наших предков, мавзолеи и купола, историко-культурные объекты наследия народа. В области находятся 802 исторических и культурных памятников, в том числе археологических 530, исторических 44, архитектурных 228.

Шымкент (на турецком «шым» – поляна, долина и на иранском «кент»-местность) название значения города переводится как «Зеленый город». В XII веке эта территория известна обосновалась как малонаселенная местность-пункт на перекрестке Великого шелкового пути. В городе сохранилось значительное количество памятников разных эпох, привлекающих большое количество туристов. В Шымкенте памятники можно подразделить на 5 видов: исторические, археологические, архитектурные, документальные и памятники искусств [1].

Туркестанский край, на территории которого сейчас выделяется Южно-Казахстанская область, известен с давнего времени как перекресток караванных путей, в том числе Великого шелкового пути. Караванный путь на территории Казахстана (путь Сыр) проходил, начиная с востока, по берегам Сырдарьи, по Аральскому морю, дальше через Западный Казахстан в Восточную Европу. Как элементы караванных путей древних городов Каркаралы и Жетиконур, в пределах ЮКО располагались на побережьях реки Сырдарьи, через гору Каратау и через Казахский мелкосопочник на Иртыш.

Этот регион издавна богат историческими памятниками с разных времен и периодов. До 2006 года науке было известно только 350 археологических памятников, наряду с ними также были известны древние стоянки людей каменного века, бронзового и средневекового периода, городов и крепостей, наскальные рисунки и прототипы современных ирригационных систем. Памятники каменного века, как правило, встречаются в предгорьях. Каменные и глиняные курганы разбросаны в предгорных и на адырах. Площадь малых курганов около 4–5 м², высота 0,2–0,3 м, а размер больших курганов достигает 40–50 м, в высоту 5–6 м².

В Туркместанском крае сохранилось около 100 древних и средневековых городов и городищ, большинство из них расположены в пределах долины Сырдарьи и предгорьях Каратау, на бывших караванных путях, расстояние между большими городами 10–20 км, например, города Икан, Туркестан, Карашык, Сидиката, Сауран. Сохранились каменные крепости с периода правления Казахского ханства: Биресек, Ушозен и городища в районе скал Кызылата и гор Огизтау.

Наскальные рисунки бронзового и каменного представлены на территории юго-западных склонов Коржайлау, Жынгылшык, Карадегerez, Киынжурек, Шукирсаз, Тасбулак, Кызылшын, Кенозен, Каракудук, горы Каратау, на берегах реки Майдантал и на пике Бессаз. В пределах средневековых городов сохранились каналы, арыки, на территории сёл Майдантал, Абай, Бабайкорган, Карашык расположены по цепочке колодцы первобытных ирригационных систем, похожих на кяризы [2].

В рекреационных целях используются природные комплексы берегов рек Бадам, Машат, Аксу, Келес находящиеся неподалеку от города Шымкент. В том числе, в рекреационных целях используют природные комплексы юго-востока от города Шымкент, на северо-западе разные высотные пояса Каржантау, в северо-западной части горы Каратау. Имеют место выходы минеральных вод в санатории Сарыагаш, артезианские воды у реки Келес, которые имеют целебные и лечебные свойства [3, 4].

Можно создать все условия для лечения и отдыха людей к ниже перечисленным объектам: удобный климат южнее 20 км от города Кентау, целебные минеральные воды и термальные скважины вдоль реки Шага, источники термальных вод вблизи села Манкент и административного центра района Ордабасы Тамерлан, а также для лечения сердечно-сосудистых болезней вдоль сел Аксу, Тулькубас и Турара Рыскулова.

В советские времена были разные оздоровительные места и разные специальные учреждения. Для отдыха школьников Шымкента в южно-казахстанской области в 1960–1970 годах были созданы пионерские лагеря, а также в селе Манкент был построен специальный санаторий. Самым главным фактором для оздоровления человека всегда будут благоприятный климат, лечебная вода и целебная глина. Для этих целей надо сравнить глины из двух регионов: из Коскака и Тамбукана. Большую роль играет для санатория Сарыагаш глины из Коскака. Во-первых, ближе всего находится от санатория. Во-вторых, в озере находится большой запас лечебной глины. Озеро Тамбукан, которая находится на границе Республики Кабардино-Балкарии и Ставропольского края оснащает все курорты Северного Кавказа лечебной глиной с 1888 года.

По расчетам специалистов двухмиллионный запас озера Тамбукан с расчетом годовой потребности в размере 6000 тонн, то глины хватит последующие три века. А теперь можно посчитать запас озера Коскак с годовой потребностью 100 000 тонн, с такой массой лечебной глины хватит на несколько санатории. На многих регионах Шымкента, точнее юго-восточная и восточная часть города можно организовать зоны отдыха на хребтах гор Каржантау, Угем, Боралдай, на берегах рек Арыс, Машат, Сайрамсу, Сырдария, Аксу, Бадам [5].

Библиографический список

1. Энциклопедия. Южно-Казахстанская область. – Алматы, 2005. – 330 с.
2. Газета «Туркестан» (Түркістан газеті), 2001, № 46, 3 сентября.
3. Журнал «Турист», 2009, № 4.
4. Энциклопедия. Отрар. – Алматы: «Арыс», 2005. – 256 с.
5. Айтаханов, К., Жумашев, А. Наследие Отрара (Отырар жәдігерлері). – Алматы: Рух-Дария, 2004. – 180 с.

УДК 691.53

И. К. СУДАКОВА, канд. биол. наук,
зав. испытательной лаборатории
ЗАО «Региональный Аналитический центр»;
Т. В. КОТОВА, канд. биол. наук,
зам. начальника испытательной лаборатории
ЗАО «Региональный Аналитический центр»;
Е. В. ЗАХАРОВА, канд. биол. наук, доцент
кафедры техносферной безопасности;
Е. В. ГАЕВАЯ, канд. биол. наук, доцент
кафедры техносферной безопасности

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ ПО СОДЕРЖАНИЮ ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (3452) 43-07-29; эл. почта: bgd@tgasu.ru.

Ключевые слова: сухие строительные смеси, радионуклиды, токсичные элементы, тяжелые металлы.

В статье представлены результаты исследований сухих строительных смесей на содержание естественных радионуклидов и определение их удельной эффективной активности, а также определена токсичность строительных материалов и их экологическая безопасность.

Современные строительные смеси являются продуктом наукоемких технологий, применение которого позволяет не только значительно увеличить производительность труда, но и получить совершенно иные качественные ре-

зультаты, недостижимые в случае использования традиционных цементно-песчаных смесей.

В составе сухих смесей можно выделить четыре основные группы компонентов: минеральные вяжущие, инертные наполнители, добавки для получения специальных свойств, в том числе водоудерживающие, а также полимерные связующие, которые работают в том же направлении, что и минеральные, но имеют совершенно иной механизм действия [3].

Строительные смеси стремительно завоевывают рынок, они применяются при отделке практически всех внутренних помещений, при этом в их состав входит огромное количество компонентов, которые могут влиять на безопасность продукта в целом.

Используя строительные смеси напрямую, мы должны быть уверены в их безвредности и экологичности, а также их влиянии на здоровье людей находящихся в таких помещениях. Радиационная безопасность является одним из важнейших гигиенических критериев экологической безопасности материала.

Так как человек большую часть своей жизни проводит в здании, то помимо природного радиоактивного излучения он испытывает и нагрузки от техногенно измененной среды обитания и, в первую очередь, от строительных материалов, которые использованы при строительстве зданий. Поэтому при оценке качества строительной продукции важно уделять большое внимание радиоактивности строительных смесей, по содержанию естественных радионуклидов (ЕРН): калию (K^{40}), торию (Th^{232}) и радю (Ra^{226}), так как по этим показателям определяется удельная эффективная активность ЕРН и класс строительного материала, а в дальнейшем и область его применения.

Сухие строительные смеси помимо естественных радионуклидов в своем составе содержат токсичные элементы, которые в процессе использования в качестве отделочных материалов могут выделять свинец, никель, хром, кадмий и другие компоненты тяжелых металлов. Выделения этих веществ должны строго контролироваться и регламентироваться нормативными документами.

Комплексную оценку качества и безопасности сухих строительных смесей, на наш взгляд, можно дать только при сочетании радиационных и химических методов исследования [2].

Для исследования безопасности сухих строительных смесей было отобрано три образца, которые наиболее широко используются в строительных процессах в качестве отделочных материалов:

- 1) «BrozexКРФинишный» – шпатлевочная смесь на полимерном связующем для окончательной отделки стен и потолков в сухих помещениях, супербелая (далее полимерная смесь).

2) «КРЕПС» – быстротвердеющий ремонтный состав на основе цемента (далее цементная смесь).

3) Штукатурка гипсовая «Бригадир» – штукатурная смесь для выравнивания стен и потолков в сухих помещениях (далее гипсовая смесь).

Определение радиоактивности сухих строительных смесей по содержанию естественных радионуклидов проводилась в лаборатории радиационного контроля кафедры Техносферной безопасности при ТюмГАСУ. Радиационная экспертиза исследуемых образцов проводилась в соответствии с ГОСТ 30108-94 «Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов», в соответствии с нормами радиационной безопасности НРБ-99/2010 [1].

Исследования образцов проводилось на устройстве «Гамма-спектрометр NaI» спектрометрического комплекса «Прогресс». Измерения проводились в геометрии «Маринелли». Результаты полученных измерений наглядно представлены в *таблице 1*.

Таблица 1

Результаты удельная эффективность естественных радионуклидов, Бк/кг

Наименование показателя, Бк/кг	Результат измерений, полимерная смесь	Результат измерений, цементная смесь	Результат измерений, гипсовая смесь
Активность ^{40}K ,	0.1 ± 23.00	76.20 ± 37.40	113.50 ± 48.90
Активность ^{232}Th ,	0.17 ± 2.95	26.64 ± 6.26	0.22 ± 3.70
Активность ^{226}Ra ,	5.48 ± 3.22	14.29 ± 4.66	9.56 ± 4.37
Эффективная активность	6 ± 5	56 ± 10	20 ± 8

Анализируя содержание естественных радионуклидов в исследуемых образцах, наибольшее содержание калия-40 было отмечено в гипсовой смеси, где данное значение составило 162,4 Бк/кг, чуть ниже данное значение наблюдалось в образце № 2 цементная смесь и составила 113,6 Бк/кг.

Концентрация тория-232 во всех исследуемых образцах была ниже по сравнению с калием-40 и данные значения колебались в пределах от 3,12 до 32,9 Бк/кг.

Активность радия-226 также в большей степени отмечалась в образце № 2 и 3, где данные значения составили 18,95 и 13,93 Бк/кг соответственно.

Анализируя полученные значения, концентрация удельной эффективной активности естественных радионуклидов составляла от 11 до 66 Бк/кг, что не превышает нормативного значения в 370 Бк/кг и все исследуемые материалы относятся к первому классу и могут использоваться во всех видах строительных работ без ограничения.

Содержание токсичных элементов в исследуемых образцах определялось атомно-абсорбционным методом в испытательной лаборатории ЗАО «Региональный аналитический центр» при помощи атомно-абсорбционного метода на спектрофотометре ААС-3 и «Квант-ЭТА». Результаты полученных исследований наглядно представлены в *таблице 2*.

По результатам проведенных исследований свинец и кадмий относятся к классу высокоопасных веществ, а никель и хром к классу умеренно опасных веществ. Наибольшая концентрация токсичного элемента была отмечена у хрома в цементной смеси и данное значение составило 24,36 мг/кг, в гипсовой смеси данная концентрация составила 9,28 мкг/кг.

Таблица 2

Содержание токсичных элементов в строительных смесях, мг/кг

Наименование строительной смеси	свинец	никель	хром	кадмий
полимерная смесь	2,71±0,81	2,15±0,65	0,78±0,23	0,23±0,07
цементная смесь	6,72 ±2,01	9,11±2,73	18,74±5,62	0,27± 0,08
гипсовая смесь	0,83±0,25	2,28±0,68	7,14±2,14	0,07±0,02

Концентрация свинца и никеля в исследуемых образцах имела наименьшие значения и находилась в диапазоне от 1,08–8,73 мг/кг по свинцу и 2,8–11,84 мг/кг. Минимальные значения были отмечены у кадмия и составили от 0,09–0,35 мг/кг, соответственно.

По результатам полученных исследований при определении экологичности сухих строительных смесей все исследуемые образцы имеют не высокие уровни концентрации радионуклидов и тяжелых металлов и могут без ограничения использоваться при проведении строительных работ.

Библиографический список

1. ГОСТ 30108-94. Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов. – М.: Изд-во стандартов, 1994.
2. Ботка, Е. Н. Скороходова, Н. Осадчая, М., Бабина, Н. Исследования рынка сухих строительных смесей (ССС), проведенного ЗАО «Строительная информация» // Строительные материалы, 2009, № 10.
3. Окольская, Л. Структура предложения рынка сухих строительных смесей // Строительные материалы, 2009, № 3.

А. А. ЧЕПЕЛКИНА, студент;
А. Б. ХРАМЦОВ, канд. ист. н., доцент
кафедры государственного и
муниципального управления и права

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОДНОГО ТУРИЗМА В Г. ТЮМЕНИ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 652001, г. Тюмень, ул. Луначарского, д. 2; Тел.: +7 (3452) 43-13-39; эл. почта: khramtsov_ab@bk.ru.

Ключевые слова: водный туризм, речные круизы, водные ресурсы, водный транспорт, Тюмень.

Статья посвящена исследованию перспектив развития водного туризма в г. Тюмени. Проведен SWOT-анализ сильных и слабых сторон, возможностей и угроз в этой сфере. Выявлены проблемы, сдерживающие развитие речных круизов в городе.

Вода – важнейший и неотъемлемый фактор, определяющий жизнедеятельность общества и развитие производительных сил государства. Она не имеет заменителей. От уровня водообеспечения зависит в значительной мере развитие экономического потенциала общества. В свою очередь уровень обеспечения водой определяется водными ресурсами, которыми располагают разные страны мира. Водные ресурсы могут быть использованы не только для употребления, но и для организации туристских перевозок (круизов).

Водный туризм рассматривается как часть активного туризма, заключающегося в путешествии на туристских или прогулочных судах с целью отдохнуть и пообщаться с природой, пройти определенный маршрут по территории района (дестинации) с прекрасным ландшафтом. По оценкам экспертов, водный туризм может служить фактором экономического роста и устойчивого развития городов и регионов, связанных с водными артериями [1].

Речные круизы – высокодоходная сфера деятельности речного транспорта. В настоящее время благодаря прибыли от круизов судовладельцы содержат в основном убыточные социально значимые речные линии. Основной задачей речного круизного транспорта является максимальное удовлетворение туристских потребностей населения на основе использования передовых технологий и предоставления сервисных услуг в сфере туризма и отдыха, а также привлечение иностранного капитала для развития и совершенствования российского речного круизного бизнеса.

Туристские перевозки водным транспортом стали развиваться в нашей стране с 60-х годов XX века. Для них пароходства предоставляли наиболее

комфортабельные круизные водоизмещающие суда. Широкое распространение водный туризм получил в 1970-е гг., когда в речные пароходства стали поступать в эксплуатацию импортные пассажирские суда повышенной комфортабельности, на которых имелись кинозалы, солярии, салоны (читальные, музыкальные, игровых автоматов и т. д.) и каюты высокой комфортабельности (душ, туалет, умывальник и кондиционер).

С распадом СССР, в начале 1990-х годов круизная сфера переживала упадок: теплоходы постепенно ветшали, качество питания и обслуживания на теплоходах упало, зато цены на туры резко взлетели вверх, став недоступными для части традиционных поклонников речных путешествий. Характерным маркетинговым ходом стало привлечение российских отдыхающих на четырёхпалубные теплоходы в круизы с участием иностранных туристов.

В начале 2000-х гг. в России наблюдается рост интереса к речным круизам. С 2003 года наблюдается устойчивый подъем круизного речного туризма: совокупный объем рынка в 2010 году превысил 7,5 млрд рублей, увеличившись за 7 лет вдвое. Общее число эксплуатируемых круизных судов к 2014 году превышает 100, всего на них пассажиро-мест – около 25 тысяч.

Позитивные тенденции развития водного туризма в России связаны с активизацией государственной политики в сфере туризма, созданием правовых, организационных и экономических основ формирования в России современной индустрии туризма, удовлетворяющей потребности российских и зарубежных граждан в туристских услугах, обеспечивающей значительный вклад в развитие экономики страны, в том числе за счет увеличения количества рабочих мест, налоговых поступлений в федеральный бюджет, притока иностранной валюты, сохранения и рационального использования культурного и природного наследия.

Существует реальная возможность уже в ближайшие годы масштабы водного туризма в России увеличить в несколько раз. Главное в современных условиях – активизация частного предпринимательства для развития речного транспорта и водного туризма, соответственно. Необходимо расширить сотрудничество в этой сфере со всеми заинтересованными организациями в России и за рубежом; развивать маркетинг, охватывающий все составляющие комплексного туристского сервиса.

Владельцам и фрахтователям теплоходов нужно изменить свое отношение к внутреннему рынку, обратить особое внимание на российского туриста и местные турагентства.

Разработка круизных программ, ориентированных на средний класс потребителей, а также организация круизных линий по рекам Сибири и Дальнего Востока привлекают внимание иностранных и отечественных туристов.

Перспективная стратегия состоит в повышении доходов и прибыльности судовладельцев не только и не столько за счет тарифов, сколько за счет расширения количества и повышения качества платных услуг на борту судна.

Важное практическое значение имеет развитие агентской сети распространения туристских путевок среди частных лиц и организаций. Так, если раньше путевки продавались непосредственно в судоходных компаниях (пароходствах), то с развитием агентской сети туристу не придется искать подходящий тур самому, а достаточно лишь обратиться в туристское агентство, которое подберет подходящий тур и судно, удовлетворяющие потенциального речного туриста.

Речные круизы – перспективное направление развития водного туризма для многих крупных городов, в том числе г. Тюмени. Интерес туристов к этому виду туризма остается постоянно высоким. Однако в регионе существует ряд проблем, которые не позволяют на сегодняшний день развить этот вид туризма в полной мере. Из проблем, которые наиболее остро стоят перед отраслью речного транспорта, можно выделить следующие: значительный износ материально-технической базы и необходимость обновления флота, недостаточное финансирование содержания водных путей, отсутствие долгосрочных инвестиций [2].

Существуют, однако, и объективные причины, сдерживающие развитие водного туризма в городе. Это, прежде всего, невозможность круглогодичной эксплуатации внутренних водных путей и старение пассажирского флота, что серьезно ограничивает возможность речного флота в перевозках туристов в условиях обостряющейся конкуренции со стороны других видов транспорта.

Речной туризм остается эффективной формой отдыха и выгодной сферой бизнеса. Его можно рассматривать как разновидность экспорта транспортных и других услуг (в отношении иностранных туристов). В тоже время, развитие водного туризма обуславливает дополнительную нагрузку на экологию водного и берегового пространства, жилищно-коммунальную и дорожную инфраструктуру [3].

Речной транспорт пользуется особой популярностью как быстрый и экологически чистый. Короткие речные прогулки, пусть не такие масштабные, но от этого не менее интересные, позволяют увидеть все местные достопримечательности и панораму города с довольно необычного ракурса.

В г. Тюмени водный туризм в последние годы начинает пользоваться спросом. По реке Тура организованы речные прогулки на комфортабельных теплоходах и катамаранах:

Например, на теплоходе «Тюмень» (класса Люкс) организуются как детские праздники, так и деловые мероприятия. Банкет на теплоходе – выгодное решение для корпоративного праздника. Банкет на теплоходе может совместить широкое праздничное застолье со свежестью водной прогулки; конференция на борту теплохода, внесёт приятное разнообразие в рутину бизнеса, событий и встреч.

На теплоходе «Адмирал» осуществляются прогулки для взрослых и детей. Цена билета для взрослых – 300 руб., для детей от 5 до 12 лет – 200 руб., а дети до 5 лет катаются бесплатно. На теплоходе работает кафе-бар, прогулка сопровождается различной музыкой. Еще один приятный, точнее атмосферный момент: на корабле работает персонал, одетый в красивую униформу речников. Вместимость теплохода до 20 человек

На катере «Мирный» вместимость составляет до 13 человек [4].

Другой вариант – речное путешествие на катамаране «Ксюша и Катюша» Катамаран оснащен всем необходимым: мангал, решетки, уголь, столы и стулья, тент на случай дождя, туалет, музыкальная система, аптечки медицинской помощи, огнетушители, спасательные жилеты... Вместимость катера до 10 человек, цена прогулки 2000 руб. в час, на каждый последующий час действует скидка [5].

В настоящее время в г. Тюмени водный туризм набирает обороты, достигнуты определенные результаты, на основании которых можно судить о сильных и слабых сторонах водного туризма, о потенциальных возможностях и угрозах для дальнейшего развития.

Среди сильных сторон развития водного туризма следует отметить:

1. Наличие объектов туристского интереса (разнообразных культурно-познавательных объектов, богатый животный и природный мир, природные ископаемые для лечения и т. д.)

2. Высокий платежеспособный спрос населения и стабильная социально-экономическая ситуация в регионе.

3. Государственная поддержка развития туризма. Реализация целевых программ по сохранению и восстановлению памятников историко-культурного наследия.

4. Заложены основы информационного обеспечения туристских ресурсов региона (разработан информационный портал о туристских ресурсах города и области; публикации в СМИ, выпуск буклетов, специализированных журналов и т. д.).

5. Представление и продвижение турпродукта региона на региональных, всероссийских и международных выставках и конференциях.

6. Наличие образовательной базы для профессиональной подготовки кадров в сфере туризма.

7. Проведение ежегодных событийных туристских мероприятий.

8. Наличие круизных компаний, работающих в направлении экскурсионного обслуживания.

9. Наличие устойчивого потока туристов, прибывающих с деловыми целями в город.

Слабые стороны:

1. Дефицит информации о туристских ресурсах г. Тюмени, в РФ и за рубежом.
2. Отсутствие развитых каналов продаж тюменского турпродукта (речных круизов) на российском и международном рынках.
3. Отсутствие заинтересованности местных турфирм в разработке программ по внутреннему и въездному туризму, в том числе, речным круизам.
4. Несогласованность и слабое взаимодействие участников туристского рынка и смежных отраслей.
5. Слабое развитие береговой инфраструктуры, прибрежного сервиса и сервиса на борту судов.
6. Сезонный характер водного туризма.
7. Отсутствие регулярных прогулочных и круизных речных рейсов, в том числе многодневных, курсирующих между населенными пунктами.
8. В системе подготовки специалистов сферы туризма недостаточно внимания уделяется на практической стороне, освоению современных методик и технологий, в том числе в сфере речного транспорта и водного туризма.

Возможности:

1. Наличие интереса со стороны потенциальных потребителей туристских ресурсов города.
2. Формирование и развитие активных видов туризма на основе природного потенциала местного турпродукта.
3. Популяризация и повышение информационной освещенности о водных путях, объектах туристского интереса, для увеличения потока туристов
4. Проведение спортивных мероприятий регионального, всероссийского и международного уровня для активизации и развития спорттуризма.
5. Развитие международного сотрудничества, взаимодействие с международными организациями, в том числе в сфере водного туризма.

Угрозы:

1. Растущая конкуренция среди регионов РФ, Урала и Сибири.
2. Несоответствие цены-качества предлагаемых туристских услуг.
3. Снижение платежеспособного спроса туристов вследствие сокращения доходности основных отраслей экономики.

Таким образом, учет этих факторов и минимизация негативных последствий будут способствовать развитию водного туризма в г. Тюмени. Ведь речные прогулки – это прекрасная возможность отдохнуть от суетливых будней, бытовых проблем и стрессов, связанных с тяжелой работой и жизнью в крупных городах. У большинства людей с наступлением выходных дней или отпуска появляется непреодолимое желание отправиться за город, ближе к природе:

на дачу, к морю, на реку. Отдых на реке может быть разнообразным. Рыбалка или палаточный туризм с минимальным набором благ или путешествие на большом комфортабельном теплоходе со всеми удобствами.

Сегодня туристский потенциал для развития водного туризма в г. Тюмени задействован не в полной мере. Речная и береговая инфраструктура нуждаются в реконструкции; не созданы условия, стимулирующие приток в отрасль частных инвестиций, в том числе иностранных; отсутствуют научные основы установления тарифов на туристские речные перевозки; имеется острый дефицит квалифицированных специалистов в сфере водного туризма; отсутствует система научного и рекламно-информационного обеспечения продвижения речного туристского продукта на внутреннем и внешнем рынках.

Библиографический список

1. Пучкин, А. М. Стратегические подходы к развитию инфраструктуры водного туризма // Сервис в России и за рубежом, 2014, т. 8, № 6 (53). – С. 74.
2. Серебренникова, А. В. Речной туризм в России и пути повышения его эффективности: Дисс. ... на соиск. степ. канд. экон. наук: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://economy-lib.com/rechnoy-turizm-v-rossii-i-puti-povysheniya-ego-effektivnosti>.
3. Пучкин, А. М. Развитие водных туристских кластеров // Сервис в России и за рубежом, 2014, т. 8, № 6 (53). – С. 62–72.
4. Речные прогулки по Туре: где и почему: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://megatyumen.ru/society/post/58276/>.
5. Экскурсии на теплоходах из Тюмени / Тобольска: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mirtobolska.my1.ru/publ/5-1-0-34>.

УДК 338.48

Т. К. ШАКЕНОВА, канд. геог. наук,
старший преподаватель
М. САДЫРОВА, студент

РЕКРЕАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Казахский государственный женский педагогический университет, Казахстан, 050000, г. Алматы, ул. Айтеке би, д. 99; Тел.: + 7 (727) 233-18-46; эл. почта: makascheva@mail.ru.

Ключевые слова: туризм, рекреационные ресурсы, водные ресурсы, природные парки, заповедники, Алматинская область.

Статья посвящена оценке рекреационных ресурсов Алматинской области Республики Казахстан; рассмотрены археологические памятники, природные парки и заповедники, обладающие особым историко-культурным потенциалом.

В настоящее время в Республике Казахстан большое значение придается ускоренному развитию регионов, в связи с этим важным представляется развитие туристско-рекреационной отрасли национальной экономики. Казахстан как

страна с уникальным географическим положением на стыке Европы и Азии, с разнообразием удивительных и интересных природных и культурно-исторических объектов с каждым годом вызывает все больший интерес у зарубежных туристов. Увеличивается также и число казахстанских туристов, интересующихся природой, историей и культурой родной страны.

Алматинская область является одной из густонаселенных районов Казахстана и имеет уникальный набор разнообразных рекреационных ресурсов для удовлетворения рекреационных потребностей местного населения, а также туристов из других регионов. Площадь области – 223911 кв. км. Население, по данным на 2013 г., составляет 1946627 чел. или 10,8% от жителей всей страны. Здесь расположена крупнейшая Алматинская агломерация. Областным центром является город Талдыкорган. На территории области находится высочайший пик Казахстана – Хан-Тенгри (каз. Хан Танири, 6995 км) [1].

Территория Алматинской области имеет достаточно развитую транспортную сеть: железные и автомобильные дороги, воздушные линии соединяют города и поселки области с другими регионами Казахстана, а также с Китайской Народной Республикой. Сравнительно высокая плотность населения, наличие крупной Алматинской агломерации обусловили большую потребность населения в рекреационных услугах. На этой территории развиты все основные виды рекреационной деятельности: санаторно-курортное лечение, оздоровительный отдых, альпинизм, детский отдых, дачная рекреация, организация кратковременного отдыха, спортивный и экологический туризм.

Природные рекреационные ресурсы Алматинской области характеризуются благоприятными ландшафтными и климатическими условиями, широким распространением минеральных вод и лечебных грязей. Ландшафты отличаются большой контрастностью. Северная часть представляет слабонаклоненную к оз. Балхаш равнину. На юге и востоке простираются горные хребты Заилийского и Жетысу (Джунгарского) Алатау.

Территория области обладает достаточным количеством водных ресурсов. Гидрографическая сеть представлена реками Или, Каратал, Лепсы и др., которые относятся к бассейну озера Балхаш, в предгорной части – многочисленными реками, берущими начало в горах (Курты, Каскеленка, Талгар, Есик, Турген, Шилик, Шарын и др.), а также озерами (самые крупные – Балхаш, Алаколь, Сасыкколь), Капшагайским водохранилищем, на берегу которого создана крупная зона отдыха. В горах много пресных озёр (Большое Алматинское и др.) и минеральных источников (Алма-Арасан и др.).

Северная часть области расположена в пустынной и полупустынной зоне с полынно-солянковой растительностью и зарослями саксаула. В горах, с высотой 600 м полупустыня сменяется поясом сухих полынно-ковыльно-

типчаковых степей на каштановых почвах; на высоте 800–1700 м – луга на чернозёмовидных горных почвах и лиственные леса паркового типа; на высоте 1500–1700 м появляется пояс субальпийских лугов в сочетании с хвойными лесами (тянь-шанская ель, пихта, арча) на горнолуговых почвах; выше 2800 м – низкотравные субальпийские и альпийские луга и кустарники на горнотундровых почвах.

Заповедники и природные парки являются хранителями генофондов растительного и животного мира. На территории области созданы Алматинский и Алакольский заповедники, Иле-Алатауский, Шарынский, Алтынемельский природные парки.

Среди уникальных природных памятников – Чарынский (казах. Шарынский) каньон, входит в список самых грандиозных каньонов мира. Каньон напоминает знаменитый Большой каньон Колорадо в США, но только в миниатюре. Его называют «младшим братом Гранд Каньона». Он чрезвычайно интересен, живописен и разнообразен в своих формах, которые очень похожи на причудливые башни какого-нибудь сказочного замка. Его длина составляет примерно 154 км и высота – от 100 до 300 м. В слоях Шарынского каньона, благодаря редкому сочетанию ряда геологических факторов, сохранились интересные местонахождения древнейших, ныне вымерших представителей фауны и флоры.

В 2004 г. в долине реки организован Государственный национальный природный парк «Чарын» общей площадью 93150 га. Он расположен в 193 км от г. Алматы и включает каньонообразную долину и веерообразную дельту реки, прилегающие участки пустынь Сюгатинской долины и низкогорного хребта Улькен-Богуты, а также фрагменты степей в верхней части долины и на склонах хребта Торайгыр.

К числу уникальных ландшафтов парка относится ясенева роща в урочище Сарытогай. На территории рощи произрастает, в основном, ясень согдианский, лесной массив которого является единственным в Казахстане. Ясень – реликтовое растение. Судя по палеонтологическим находкам, он произрастал уже 10 миллионов лет назад. Ботаники его называют реколюбивым растением за то, что он растет только у рек и нигде более.

Рассматриваемая территория отличается очень большим историко-культурным потенциалом. На территории Жетысу (рус. Семиречье – историко-географический регион, в пределах которого находится Алматинская область) проходил участок Великого Шелкового пути, вдоль которого были расположены древние города и укрепления. Издревле эту территорию населяли многочисленные племена. В конце XIX – начале XX вв. сюда были переселены русские и украинцы с Европейской части России, а также уйгуры и дунгане из Китая, а в

годы Великой Отечественной войны – народы Кавказа, немцы с Поволжья, корейцы с Дальнего Востока. Все народы, ныне населяющие эту территорию, внесли свой вклад в культурное наследие региона [2].

На территории области много археологических памятников – это остатки древних городов Талхиз, Койлык, курганы – захоронения сакских воинов (Иссыкский курган, Бесшатырские курганы). В регионе много культовых архитектурных сооружений – мусульманских, буддийских, христианских, среди последних – Вознесенский собор в г. Алматы. Это памятник деревянного зодчества; один из высоких деревянных христианских храмов мира, образец сейсмостойкого сооружения: благодаря своей конструкции собор выдержал сильнейшее землетрясение 1910 года.

Почти в 200 км к северо-западу от Алматы, в горах Аныракай, расположен один из древних памятников наскального искусства Казахстана – Тамгалы. Здесь, по сведениям исследователей, насчитывается около 5000 петроглифов. С 2004 года памятник находится под защитой ЮНЕСКО и включен в список Всемирного наследия.

Тамгалы – один из интереснейших музеев-заповедников в республике. На территории Тамгалы фиксируются памятники от эпохи бронзы и до средневековья. Петроглифисты предполагают, что это место имело сакральное значение для древнего населения. Помимо, наскальных изображений здесь есть могильники и культовые места.

«Жемчужиной» Алматы и области по праву считается горнолыжный курорт «Чимбулак», расположенный в живописном ущелье Заилийского Алатау на высоте 2260 м над уровнем моря в 25 км от центра города Алматы. Средняя температура воздуха летом +20 °С, зимой -7 °С. Средняя толщина снежного покрова до 150 см, количество солнечных дней в году до 90%. Время залегания снежного покрова с ноября по май.

Визитная карточка Чимбулака – разнообразие маршрутов, среди которых пологие и мягкие склоны для начинающих, длинные трассы для подготовленных лыжников, трассы для скоростного спуска, для сноубордистов, экстремальные виражи для профи, специальная трасса для могула. Каждый год на Чимбулаке появляются новые маршруты. Горнолыжные трассы Чимбулака аттестованы Международной Федерацией Горнолыжного Sports (FIS). Трассы скоростного спуска и слалома-гиганта по праву входят в десятку сложнейших трасс мира [3].

Таким образом, на базе перечисленных рекреационных ресурсов в Алматинской области развиты все основные виды рекреационной деятельности: санаторно-курортное лечение, оздоровительный отдых, альпинизм, детский отдых, дачная рекреация, организация кратковременного отдыха, спортивный и экологический туризм.

Важной задачей является создание рекреационного кадастра – списка, включающего количественную опись природных объектов и явлений рекреационного назначения. Он должен содержать географическую характеристику, данные о динамике, степени исследованности объекта или явления, рекомендации по использованию, необходимые меры по охране. Кадастр, в частности, должен стать основой для определения экономической оценки природных рекреационных ресурсов данной территории.

Библиографический список

1. География рекреационных систем СССР/ под ред. В. С. Преображенского, В. М. Кривошеева. – М.: Наука, 1980. – 219 с.
2. Николаенко, Д. В. Рекреационная география. – М.: Владос, 2001. – 288 с.
3. Туризм Казахстана: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://tengry.net/>.

УДК 631.45: 631.42

Г. Н. ШИГАБАЕВА, канд. техн. наук, доцент;
В. Ю. ХОРОШАВИН, канд. геогр. наук, доцент;
Ы. Р. РУСЛАНОВА, студент

СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ ГОРОДА ТЮМЕНИ

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет», Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Семакова, д. 10; Тел.: +7 (906) 821-7997 эл. почта: sgn@utmn.ru.

Ключевые слова: почвенный покров, тяжелые металлы, ПДК, Тюмень.

В статье определены содержания подвижных форм тяжелых металлов (Co, Cr, Ni, Mn, Zn, Cu, Pb) в 10 образцах почв, отобранных с разных районов города Тюмени, подверженных техногенному влиянию промышленных предприятий и влиянию транспорта. Установлено превышение ПДК для Co, Ni, Mn, Zn, Pb. ПДК хрома и меди не превышено во всех пробах. Выявлено, что основными источниками влияния на содержание тяжелых металлов в почвах города Тюмени являются автомобильный транспорт и аккумуляторный завод.

Общую загрязненность почвы характеризует валовое количество тяжелого металла. Доступность же элементов для растений определяется их подвижными формами. Поэтому содержание в почве подвижных форм тяжелых металлов является важнейшим показателем, характеризующим санитарно-гигиеническую обстановку и определяющим необходимость проведения мелиоративных детоксикационных мероприятий.

Содержание тяжелых металлов (ТМ) в почвах зависит, как установлено многими исследователями, от состава исходных горных пород, значительное разнообразие которых связано со сложной геологической историей развития территорий. Химический состав почвообразующих пород, представленный продуктами

выветривания горных пород, предопределен химическим составом исходных горных пород и зависит от условий гипергенного преобразования [1, 2].

В настоящее время в процессы миграции ТМ в природной среде интенсивно включилась антропогенная деятельность человечества. Они относятся к одним из важнейших групп токсикантов, загрязняющих почву. К ТМ относятся металлы с плотностью более 8 тыс. кг/м³ (кроме благородных и редких): Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Hg, Co, Sb, Sn, Be. В прикладных работах к списку тяжелых металлов нередко добавляются также Pt, Ag, W, Fe, Mn. почти все тяжелые металлы токсичны. Антропогенное рассеивание этой группы загрязнителей (в том числе и в виде солей) в биосфере приводит к отравлению или угрозе отравления живого [3].

Большую опасность для почвенного покрова представляют загрязнители, выпадающие вблизи от источника загрязнения. Именно так проявляется загрязнение тяжелыми металлами, которые образуют техногенные геохимические аномалии, т. е. участки повышенной концентрации металлов в почвенном покрове и растительности.

Техногенные аномалии вокруг производственных предприятий и промышленных центров имеют протяженность от нескольких километров до 30–40 км в зависимости от мощности производства. Содержание металлов в почве и растительности довольно быстро уменьшается от источника загрязнения к периферии. В пределах аномалии можно выделить две зоны. Первая, непосредственно примыкающая к источнику загрязнения, характеризуется сильным разрушением почвенного покрова, уничтожением растительности и животного мира. В этой зоне очень высокая концентрация металлов-загрязнителей. Во второй, более обширной зоне, почвы полностью сохраняют свое строение, но микробиологическая деятельность в них угнетена.

В частности, главным источником загрязнения свинцом является автомобильный транспорт. Большая часть (80–90%) выбросов оседает вдоль автомагистралей на поверхности почв и растительности. Так образуются придорожные геохимические аномалии свинца шириной (в зависимости от интенсивности движения автотранспорта) от нескольких десятков метров до 300–400 м и высотой до 6 м.

Тяжелые металлы, поступая из почвы в растения и затем в организмы животных и человека, обладают способностью постепенно накапливаться. Наиболее токсичны ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, отравление ими вызывает тяжелые последствия. Менее токсичны цинк и медь, однако, загрязнение ими почв подавляет микробиологическую деятельность и снижает биологическую продуктивность.

Ограниченное распространение металлов-загрязнителей в биосфере в значительной мере обязано почве. Большая часть легкоподвижных водорастворимых соединений металлов, поступая в почву, прочно связывается с органиче-

ским веществом и высокодисперсными глинистыми минералами. Закрепление металлов-загрязнителей в почве бывает достаточно прочным. Таким образом, почвенный покров выполняет роль глобального геохимического экрана, задерживающего значительную часть элементов-загрязнителей.

При поступлении больших количеств тяжелых металлов (ТМ) в почву её биологические, химические и физические свойства заметно меняются, что ведет неизбежно и к ухудшению почвенного плодородия. Также, тяжелые металлы прямо воздействуют на растения и, поступая в них, нарушают обмен веществ, снижают их продуктивность. О влиянии загрязнения на свойства почв известно много исследований. Некоторые авторы указывают на снижение биологической активности почв, другие отмечают нарастание численности отдельных групп микроорганизмов, а также изменение ферментативной активности почв.

Объектами исследования стали образцы почв, отобранные на территории разных районов г. Тюмени. Характеристика проб почв приведена в *таблице 1*.

Таблица 1

Характеристика образцов почвы

№ пробы	Место отбора	Возможное влияние
1	Затюменский парк Ул. Барнаульская, 43	Влияние автотранспорта
2	Ул. Аккумуляторная	Зона влияния аккумуляторного завода и автомобильного транспорта
3	Ул. Береговая, 55	Зона влияния деревообрабатывающей промышленности
4	Ул. Пирогова, 3	Зона влияния машиностроительного производства
5	Ул. Камчатская, 75	Зона влияния дерево-перерабатывающей промышленности (фанерный комбинат)
6	Ул. Бажова, 33 а	Зона влияния ТЭЦ и крупного железнодорожного узла
7	Зона отдыха Лесной пруд	Условно фоновый район
8	Ул. Осипенко, 2	Зона влияния автотранспорта (интенсивные потоки)
9	Ул. Первомайская, Сквер С. Пацко	Зона влияния завода пластмасс и железнодорожного депо
10	Ул. Мельникайте, 126	Зона влияния объекта пищевой промышленности, а также крупной автотранспортной развязки

Отбор проб проводился из верхнего органоминерального горизонта, с глубины 0–30 см, содержащей максимальное количество гумусовых веществ и поглощающий значительную часть пылевых выпадений, содержащих ТМ.

Образцы почвы были высушены до воздушно-сухого состояния. После удаления корней и других инородных частиц были отобраны пробы массой

около 0,2 кг методом квартования, перетерты в фарфоровой ступке и просеяны через сито диаметром 1 мм.

Определение подвижных форм тяжелых металлов осуществлялось атомно-абсорбционным методом по стандартной методике РД 52.18.289-90 [4].

На аналитических весах отобрали навеску воздушно-сухой пробы почвы (массой около 5,00 г с точностью до 0,01 г), затем приливали 50 см³ ацетатно-аммонийного буферного раствора с рН 4,8 (соотношение почва:раствор = 1:10). Вращательными движениями флакона осторожно смачивали и перемешивали пробу почвы. Закрывали флакон крышкой и выдерживали в течение 24 ч при комнатной температуре. Через 24 ч пробу почвы с раствором перемешали вращательными движениями флакона, отфильтровывали, экстракт переносили в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доводили до метки ацетатно-аммонийным буфером с рН = 4,8. В полученном экстракте определяли содержание тяжелых металлов методом атомно-абсорбционного анализа на спектрофотометре Shimadzu AA-6300 с использованием воздушно-ацетиленового пламени.

При выборе элементов для мониторинга почв города Тюмени, прежде всего интерес представляли те металлы, которые в наибольшей степени загрязняют атмосферу города, ввиду длительного использования их в производственной деятельности, и как следствие накапливаются во внешней среде, представляют серьезную опасность с точки зрения их биологической активности и токсических свойств. К таким элементам относятся: кобальт, хром, никель, марганец, цинк, медь, свинец. Результаты содержания подвижных форм ТМ представлены в *таблице 2*.

Таблица 2

Содержание подвижных форм ТМ в почвах г. Тюмени

№ пробы	Со, мг/кг	Сг, мг/кг	Ni, мг/кг	Mn, мг/кг	Zn, мг/кг	Cu, мг/кг	Pb, мг/кг
1	7,56±1,36	1,45±0,36	2,89±0,66	133±24	0,83±0,30	0,16±0,03	0,84±0,20
2	8,20±1,48	2,27±0,57	6,51±1,50	121±22	6,36±2,29	0,24±0,04	102±25
3	8,60±1,55	2,02±0,51	4,24±0,98	95±17	31,0±11,1	0,47±0,08	19,0±4,6
4	9,06±1,63	1,76±0,44	4,87±1,12	94±17	3,01±1,08	0,12±0,02	-
5	7,68±1,38	1,70±0,43	4,30±0,99	56±10	2,36±0,85	0,40±0,06	-
6	9,81±1,77	2,46±0,62	7,02±1,61	143±26	16,0±5,6	0,28±0,04	2,23±0,54
7	7,79±1,40	1,89±0,47	3,23±0,74	95±17	3,76±1,35	-	-
8	9,99±1,80	2,08±0,52	6,06±1,39	80±14	19,8±7,1	0,40±0,06	6,13±1,46
9	10,2±1,8	1,76±0,44	3,62±0,83	192±35	6,40±2,30	-	0,28±0,07
10	8,54±1,54	2,46±0,62	7,13±1,64	122±22	13,1±4,7	0,28±0,04	5,02±1,20
ПДК*	5	6	4	140	23	3	6

- ниже предела обнаружения,

* значения ПДК для подвижных форм ТМ в почвах по данным СанПин [5].

Анализ полученных в ходе исследования данных показывает, что имеется превышение содержания подвижных форм кобальта, никеля, марганца, цинка, свинца. Содержание подвижных форм хрома и меди в пределах нормы, превышения ПДК не обнаружено. Превышение ПДК кобальта наблюдается во всех образцах почв в 1,5–2 раза. В пробах № 6 и № 10 превышение никеля до (1,75 ПДК) – в зонах влияния ТЭЦ и автотранспорта. Превышение содержания марганца в 1,4 раза наблюдается лишь в одной пробе, отобранной в районе железнодорожного вокзала. В районе аккумуляторного района выявлено превышение ПДК свинца в 17 раз, а также на улице Береговой содержание подвижных форм свинца составило до (3,2 ПДК).

Библиографический список

1. Виноградов, А. П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 238 с.
2. Алексеенко, В. А., Алексеенко, А. В. Химические элементы в городских почвах. – М.: Логос, 2014. – 312 с.
3. Научно-информационный журнал «Биофайл»: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://biofile.ru/geo/8069.html>.
4. Библиотека нормативно-правовых актов СССР: [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_16135.htm.
5. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве: [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://snipov.net/c_4655_snip_110042.html.

Водные ресурсы и ландшафтно-усадебная урбанизация
территории России в XXI веке:
Сборник докладов
XVII Международной научно-практической конференции

Том 1

Подписано в печать 15.06.2015 г. Тираж 150 экз.
Объем 19,67 п.л. Формат 60x84/16. Заказ № 859

Изд. лицензия № 028884 от 26.09.2000.
РИО ТюмГАСУ, 625001, г. Тюмень, ул. Луначарского, 2