Тюменская областная Дума
Правительство Тюменской области
Тюменский индустриальный университет
Тюменский государственный университет
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
ГАУ ТО «Медицинский информационно-аналитический центр»
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

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕЧНЫМИ БАССЕЙНАМИ ПРИ ОСВОЕНИИ СИБИРИ И АРКТИКИ В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ПЛАНЕТЫ В XXI ВЕКЕ

Сборник докладов XIX Международной научно-практической конференции

17 марта 2017 г.

Том III

Тюмень, 2017

УДК 556.53
ББК 26.22
П 781

Проблемы управления речными бассейнами при освоении Сибири и Арктики в контексте глобального изменения климата планеты в XXI веке: Сборник докладов XIX Международной научно-практической конференции. Том III. – Тюмень: ТИУ, 2017. – 308 с.

В сборнике представлены доклады участников XIX Международной научно-практической конференции «Проблемы управления речными бассейнами при освоении Сибири и Арктики в контексте глобального изменения климата планеты в XXI веке» – ведущих ученых, научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов России, Белоруссии, Казахстана, Узбекистана, Таджикистана и других стран.

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 сервисного инжиниринга и правового обеспечения в жилищно-коммунальном и строительном комплексе ТИУ;
Сидоренко О.В., канд. техн. наук, заведующий кафедрой водоснабжения и водоотведения ТИУ;
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 ТИУ;
Максимова С.В., канд. техн. наук, доцент кафедры водоснабжения и водоотведения ТИУ;
Храмцов А.Б., канд. ист. наук, доцент кафедры сервисного инжиниринга и правового обеспечения в жилищно-коммунальном и строительном комплексе ТИУ (ответственный редактор).

УДК 556.53
ББК 26.22
© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

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

Агбалян Е.В., Зуев С.М., Шинкарук Е.В., Печкина Ю.А. Биогеохимическая диагностика загрязнения окружающей среды……...6

Агейкина О.В., Агейкин В.Н. Определение параметров транспортных потоков на промысловых дорогах Западной Сибири для экологических расчетов……..13

Арпентьева М.Р. Форсайт в решении и профилактике экологических проблем Байкала…..17

Беженцева Т.В., Бушманова Е.В. Особенности управления окружающей средой в строительной сфере……25

Галактионова Е.В., Савенкова И.В. Характер поражения березовых колочных лесов Севера Казахстана……28

Гашев С.Н. Фауна позвоночных речных долин Тюменской области……34

Дубовицкий А.В. Анализ возможности применения методов определения содержания нефтепродуктов в почвах для отходов производства и потребления……37

Зубань И.А., Вилков В.С. Перспективные ключевые орнитологические территории Северо-Казахстанской области……41

Ищенко О.В. Взаимодействие органов государственной власти и общественности при осуществлении экологического мониторинга на территории ХМАО-Югры……..45

Казанцева М.Н. Антропогенное подтопление леса. Когда вода не во благо……52

Камнев А.Н. Проблемы и задачи гидроэкологии как важнейшей составляющей современной экологии……58

Качалова Г.С., Антипина А.А., Федюшина А.С. Выбор коагулянтов, определение их доз для осветления природных вод с высоким содержанием коллоидной глины……70

Качалова Г.С., Ткаченко П.А. Экологическое исследование воды рек Тюменской области……...74

Кибалова М.В., Михаленко Е.В. Морфодинамические трансформации герминативных стволовых клеток в эмбриогенезе форм сига coregonus lavaretus……...79

Козлов А.В., Тамер О.С., Темирбаев Р.М., Кормин А.М. Проблемы обеспечения экологической безопасности эксплуатации нефтегазовых и газоконденсатных месторождений на территории Западной Сибири……..…83

Козлов А.В., Тамер О.С., Лаптева С.В., Аникин И.Ю. Динамические устройства для сбора нефти с водной поверхности……...88

Козловцева О.С., Чернышева С.А. Видовое разнообразие высших макрофитов как мониторинговый показатель……92

Литвинов Д.О., Литвинова Н.А. Оценка вредных и опасных производственных факторов в деревообрабатывающем цехе……..97

Лупинос М.Ю., Показаньева П.Е., Раененко И.М. Орнитофауна ключевой орнитологической территории Тюменской области «Озеро Сиверга»……..99

Мамаджанова С.М., Мукимова Р.С. Проблемы взаимодействия производственной среды и экологии Республики Таджикистан……..…106

Махлаев В.К. Водопотребление луговых многолетних трав на осущаемых пойменных торфянниках……..112

Мельникова А.А., Гаевая Е.В. Экологическое состояние поверхностных вод Ханты-Мансийского автономного округа – Югры……..118

Митриковский А.Я., Саркисян А.П., Глушков Д.С. Экологическая оценка воздушного бассейна и образцов почвы селитебных зон г. Тюмени……123

Михеева А.П., Козловцева О.С. Эколого-флористический анализ ООПТ «Березовая роща» г. Ишима……..128

Нургалиев Е.Р. Оперативные процедуры организации работ по вывозу металлолома с месторождений нефти и газа Западной Сибири до баз консолидации……..133

Нургалиев Е.Р. Разработка проекта водной перевозки металлолома на базы консолидации с месторождений нефти и газа Западной Сибири……..138
Ознобихина А.О. Оценка токсичности меди при проращивании семян фитомелиорантов……145
Павлова С.А., Литвинова Н.А. Оценка уровня шума от автотранспорта в городской среде……..149
Перзадаева А.А. Ландшафтно-экологическая оценка состояния зеленых насаждений вдоль основных автомобильных дорог города Астаны……154
Петухова В.С., Хайров Д.С., Кодиров В.М. Мероприятия, направленные на улучшение качества атмосферного воздуха г. Душанбе……...161
Пимнева Л.А., Казанцева А.В., Лебедева А.А. Решение экологических проблем адсорбционными процессами……...163
Пинигин В.В., Литвинова Н.А. Оценка выбросов в атмосферный воздух от паровых котлов VITOMAX 200-HS……..167
Раздолгина Д.М., Нургалиев Е.Р. Перспективы дальнейшего развития арктической зоны Российской Федерации……..172
Романенко Е.А., Петухова В.С., Голянская С.А. Сравнительное действие коагулянтов-мелиорантов на буровых шламах……177
Рудагина Е.О., Нигматуллина Э.В., Захарова Е.В. Влияние сбросов сточных вод на состояние реки Тура……...184
Савенкова И.В. Современное состояние колочных лесов Северного Казахстана при их сельскохозяйственной нагрузке……...188
Савенкова И.В., Хамзина А.Т. Биоразнообразие дереворазрушающих грибов как показатель экологического состояния лесных экосистем Северного Казахстана……..…193
Селюков А.Г., Некрасов И.С. Морфофункциональный статус лососевидных рыб как индикатор состояния пресноводных арктических экосистем……198
Тальнишних К.С., Алешина О.А., Усламин Д.В. Морфометрические показатели и структура популяции длиннопалого рака *Astacus leptodactilus esch.* в оз. Кучак (Тюменская область)……204
Титова А.А., Гаевая Е.В. Оценка экологического состояния почв селитебных зон города Тюмени……210
Фазылов А.Р., Лавров Н.П. Управление твердым стоком реки Вахш в условиях изменения климата……216
Фирцева С.В. Анализ воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду в Тюменской области……222
Халитов И.З. Актуальные проблемы и пути решения первичной обработки ихтиологических объектов в полевых условиях……228
Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н., Долидудко А.И. Гидрологический режим р. Сырдарьи……235

СЕКЦИЯ «УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В РОССИИ»

Булатов Ф.Р., Устинов Н.Н., Смолин Н.И. Разработка активного рабочего органа культиватора……...240
Буторина Г.Ю. Сельским территориям – устойчивое развитие……...243
Гончаренко О.Н. Смысловые изменения понятия «село» в историческом аспекте……..249
Дробышевский С.В. Оценка воздействия абиотических факторов на темпы роста rhizopus arrhizus в экспериментальных условиях……...254
Дудник А.В. Обеспеченность водными ресурсами как фактор итенсификации сельского хозяйства……258
Исаев Ю.А. Состояние популяций чирка-трескунка и чирка-свистунка на территории Тобо-ло-Ишимского междуречья Тюменской области……263

Кирилова О.В. Формирование механизма устойчивого развития мелкотоварного производства в животноводстве……...267
Павлова Л.Л., Сахно А.А. Диагностика социально-экономического положения сельских территорий юга Тюменской области……271
Сидоренко Д.Д., Лящев А.А. Анализ очага непарного шелкопряда (Lymantria dispar L.) в Привагайско-Иртышской провинции (Аромашевский район)……..279
Солодовников А.Ю. К вопросу обеспечения сельского населения лесостепных районов Тюменской области качественной питьевой водой (на примере Армизонского района)……281
Сорокина Т.И., Дронова М.В. Устойчивое развитие сельского муниципального района: проблемы, пути решения……...287
Фролова С.В. Проблемы постановки бюджетирования на коммерческом предприятии…..294
Чуба А.Ю. Безопасность технологических процессов в малых формах хозяйствования АПК……..299
Юрицин С.А. Кизуров А.С., Лапшин И.П. Выявление рыночного потенциала теплонаносного оборудования…….....303

Агбалян Е.В., Зуев С.М., Шинкарук Е.В., Печкина А.Ю.,
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», г. Салехард

БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Аннотация: дана оценка среднего содержания химических элементов в шерсти домашних северных оленей, выпасающихся в Вынгапуровской и Пякупуровской тундрах Ямало-Ненецкого автономного округа. Выявлено накопление элементов алюминия, железа, марганца, лития, бария, галлия, германия, лантана. В формирование элементного состава шерсти животных наибольший вклад вносят региональные источники загрязнения. Одним из источников загрязнения окружающей среды с широким спектром токсичных химических элементов являются отработанные буровые растворы. Выявленный химический состав шерсти животных свидетельствует о неблагополучной экологической обстановке на территории исследования и может отражаться на качестве сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: элементный состав, домашний северный олень, атмосферные аэрозоли, отработанные буровые растворы, Ямало-Ненецкий автономный округ.

Территория Пуровского района подвержена воздействию предприятий топливно-энергетического комплекса с высокой техногенной нагрузкой на все объекты окружающей среды. Показателем состояния антропогенной нагрузки на территории может выступать коэффициент антропогенной напряженности, как соотношение площади земель недропользования к площади оленьих пастбищ. Эколого-хозяйственное состояние территории Пуровского района характеризуется коэффициентом сильной напряженности. Так, на территории Пуровского района только за последние 7 лет площадь оленьих пастбищ сократилась на 11,97 тыс. га. [3]. Согласно полевым исследованиям Е.А. Волжаниной на территории Вынгапуровской тундры проживает 59 хозяйств, в них 343 человека [1]. В Вынгапуровской тундре выпасается около 2,5 тысяч оленей. Тундровое оленеводство имеет характерные особенности и, прежде всего, небольшие амплитуды сезонных перекочёвок. Близко расположенные промышленные объекты нефтегазодобычи негативно влияют на рост поголовья оленей, некоторые семьи потеряли оленей полностью. Хозяева небольших стад для их сохранения стали выпасать оленей в ножных колодках почти круглый год [1].

В бассейне реки Пяку-Пур проживают 27 хозяйств, в них 182 человека. На территории Пякупуровской тундры выпасаются около 1,2 тысяч оленей. Пякупуровская тундра находится практически в кольце автомобильных дорог.

Экологическое состояние территории исследования находит объективное отражение в составе биологических систем. Химический состав шерсти животных описывает накопление поллютантов в организме и является маркером качества окружающей среды.

Полевые материалы получены в ходе экспедиционных работ 2016 года в бассейнах рек Вынгаяха (правый приток реки Вынгапур), малая и большая Хас-

лета; реки Пяку-Пур, междуречье Нюдя-Варъеха и Хальмеръеха. Проведено исследование элементного состава биологических сред (шерсть) домашнего северного оленя в зоне освоения месторождений углеводородного сырья. Образцы шерсти отобраны у 16 клинически здоровых животных в возрасте от 3,5 месяцев до 9,6 лет. Химико-аналитические исследования на содержание 40 элементов каждого второго образца проведены в сертифицированной лаборатории ООО «ИНВИТРО». Количественное определение химических элементов осуществлялось методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой (ИСП-МС) и системой пробоподготовки, основанной на микроволновом разложении. Оценка элементного состава шерсти обследованных животных представлена в таблицах 1 и 2. Содержание жизненно необходимых эссенциальных элементов кальция, калия, меди, хрома, селена и цинка соответствовало референсным величинам, рекомендованным лабораторией в качестве нормальных значений.

Таблица 1

Содержание эссенциальных химических элементов в шерсти северных оленей (в мкг/г)

Элемент	Референсные величины	Содержание элемента в шерсти животных			
		M±σ	Mmax - Mmin	% (выше верхней границы)	% (ниже нижней границы)
Кальций	180-1500	790,56±405,39	1488-341	-	-
Калий	200-5000	256,56±144,05	641-124	-	-
Железо	**7-35**	**333,89±171,53**	**654-134**	**100**	**-**
Медь	8-30	9,00±1,37	10,74-7,25	-	-
Хром	0,06-1,0	0,2931±0,2931	0,371-0,236	-	-
Фосфор	110-200	215,67±49,46	341-177	44,4	-
Марганец	**0,25-1,5**	**8,502±6,156**	**21,05-2,1**	**100**	**-**
Магний	**15-100**	**134,49±40,80**	**186-71,08**	**66,7**	**-**
Натрий	100-2000	134,68±62,73	270-63,53	-	33,3
Селен	0,25-1	0,4377±0,1354	0,708-0,275	-	-
Цинк	50-500	88,4±16,42	115,0-61,1	-	-

Концентрации железа и марганца в 100% исследованных проб превышали норму. Так, содержание железа в шерсти животных в пробе № 12 в 18,7 раз выше верхней границы референсных величин, в пробе № 10 - в 14,6 раз.

Концентрация марганца в пробе № 15 в 14 раз превышала верхнюю границу референсных величин. Показаны превышения по содержанию фосфора (4 пробы из 9 исследованных проб) и магния (6 проб их 9 исследованных).

Содержание в шерсти животных условно эссенциальных элементов лития и германия, условно токсичных бария, галлия и лантана, токсичного алюминия во всех исследованных пробах выше референсных величин (табл. 2).

Накопление элементов (относительно референсных значений) в исследуемой ткани животных отражает наличие значительной техногенной составляющей. Образцы шерсти характеризуются высокими концентрациями железа ($Fe_{9.5}$), алюминия ($Al_{9.4}$), галлий ($Ga_{8.2}$), бария ($Ba_{6.4}$).

Таблица 2

Содержание условно эссенциальных и токсичных элементов в шерсти северных оленей (в мкг/г)

Элемент	Референс-ные вели-чины	Содержание элемента в шерсти животных			
		M±σ	Mmax - Mmin	% (выше верхней границы)	% (ниже нижней границы)
Мышьяк	0-1	0,1748±0,0811	0,338-0,088	-	-
Олово	0-1,5	0,065±0,0754	0,276-0,021	-	-
Бор	0-5	0,902±0,260	1,29-0,452	-	-
Литий	**0-0,1**	**0,1994±0,0509**	**0,264-0,128**	**100**	**-**
Никель	0-2	0,698±0,237	1,03-0,271	-	-
Ванадий	0,005-0,1	0,1358±0,0673	0,301-0,078	44,4	-
Кремний	11-70	38,074±15,419	63,3-15,3	-	-
Серебро	0-5	0,0085±0,0036	0,016-0,0031	-	-
Рубидий	0-5	1,3032±0,5151	2,15-0,68	-	-
Сурьма	0-0,3	0,0174±0,0053	0,029-0,012	-	-
Стронций	0-10	3,0144±3,3729	12,37-1,12	11,1	-
Таллий	**0-5**	**6,1859±1,761**	**10,02-3,622**	**66,7**	**-**
Вольфрам	0-0,1	0,013±0,0059	0,026-0,0068	-	-
Молибден	0,015-0,1	0,038±0,0194	0,088-0,019	-	-
Платина	0-0,005	0,0033±0,0012	0,0056-0,002	-	-
Золото	0-1,5	0,0054±0,0042	0,016-0,0009	-	-
Барий	**0-2**	**12,871±7,598**	**26,27-4,56**	**100**	**-**
Висмут	0-1	0,0078±0,0032	0,013-0,0029	-	-
Галлий	**0-0,015**	**0,1237±0,0557**	**0,219-0,053**	**100**	**-**
Германий	**0-0,02**	**0,0586±0,0173**	**0,085-0,038**	**100**	**-**
Лантан	**0-0,1**	**0,370±0,206**	**0,735-0,101**	**100**	**-**
Цирконий	0-2	0,371±0,236	0,876-0,122	-	-
Бериллий	0-0,005	0,0048±0,0012	0,0067-0,003	11,1	-
Кадмий	0-0,25	0,0238±0,0073	0,039-0,014	-	-
Свинец	0-5	0,7928±0,2863	1,32-0,487	-	-
Алюминий	**0-25**	**234,14±110,22**	**382-95,3**	**100**	**-**
Ртуть	0-1	0,0244±0,0217	0,076-0,0036	-	-

В исследованной ткани оленей интенсивно накапливаются лантан ($La_{3.7}$), германий ($Ge_{2.9}$), литий ($Li_{1.9}$), марганец ($Mn_{1.5}$), магний ($Mg_{1.4}$), ванадий ($V_{1.4}$), таллий ($Tl_{1.2}$). Корреляционный анализ выявил значимые связи между элементами алюминием и железом, галлием, германием, лантаном, литием, марганцем, таллием и ванадием. Высокие значения коэффициента корреляции от r=0.7 до r=0.9 показывают на наличие сильной линейной корреляционной связи между концентрациями элементов в шерсти животных. При увеличении содержания одного из элементов нарастает концентрация элементов ассоциации, что может указывать на один источник их поступления. Содержание бария ассоциируется с железом, германием, магнием и ванадием. В формировании глобальных и локальных циклов химических элементов существенная роль принадлежит атмосферной составляющей. Атмосферные аэрозоли играют важную роль в переносе загрязняющих веществ [6]. Такие промышленные регионы как Урал, Норильск, Казахстан являются мощными источниками загрязнений в

глобальном масштабе, атмосферные эмиссии которых достигают центральной Арктики, Ямало-Ненецкого автономного округа.

Исследовалась количественная связь между элементами ткани животных и атмосферными аэрозолями. Пробы атмосферных аэрозолей отбирались на фильтр типа АФА-ХА с помощью фильтровентиляционной установки над территорией г. Тарко-Сале в рамках проекта «Аэрозоли Сибири» [6].

Корреляционный анализ выявил тесную связь между содержанием элементов в шерсти животных и в атмосферных аэрозолях (рис. 1). Показана линейная зависимость и высокий уровень корреляции ($y=2.0385x-10.635$; $R^2=0,98$) состава глобальных аэрозолей и ткани животных. Атмосферные аэрозоли играют важную роль в формировании качества окружающей среды и являются важным источником элементов, которые обогащают ткани организма животных и человека.

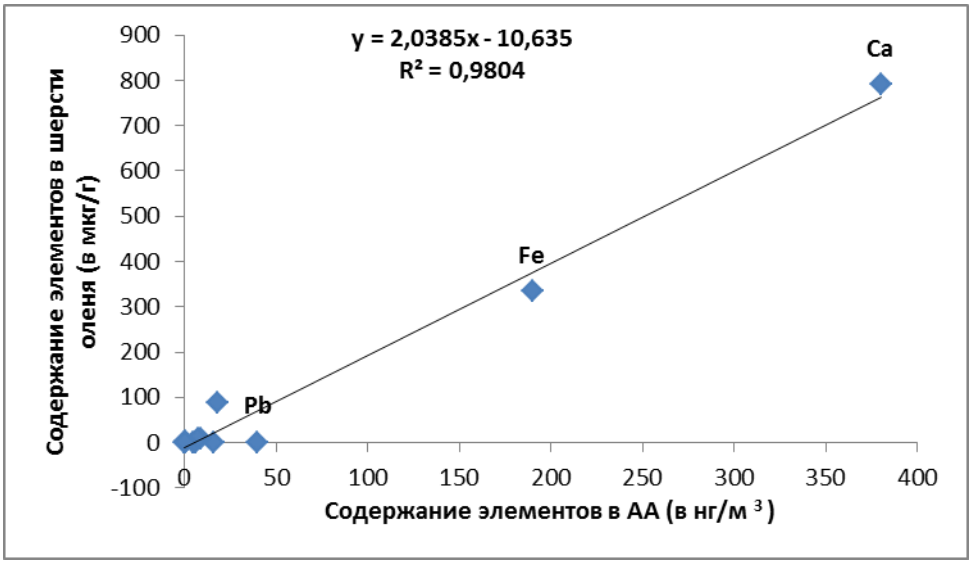


Рис. 1. Связь между составом шерсти животных и атмосферных аэрозолей

В Арктику переносятся аэрозоли как техногенного, так и природного типа. Исследования показали постоянство многоэлементного состава атмосферных аэрозолей в региональном масштабе [6]. Все элементы делятся на два класса: антропогенные и почвенно-эрозионные элементы (табл. 3).

Для антропогенных элементов массовые концентрации на севере и юге Западной Сибири близки друг к другу. Это свидетельствует о глобальном характере загрязнения. Для элементов почвенно-эрозионной природы массовая концентрация на севере в десятки раз ниже, чем на юге, что указывает на региональный источник загрязнения атмосферных аэрозолей [6]. Учитывая данный факт, научный интерес представляет изучение связи между элементным составом тканей животных и отдельно антропогенными элементами атмосферных аэрозолей и почвенно-эрозионных элементов. Оценка позволит определить долю вклада глобальных антропогенных источников и региональных источников в формирование элементного состава шерсти животных. Концентрация химических элементов в шерсти животных зависит от содержания элементов почвенно-эрозионной природы в атмосферном аэрозоле. Модельная линия регрес-

сии и линейная функция зависимости y=2,0392x-7.3757; R=0.99 свидетельствуют о тесной связи между изучаемыми показателями. Содержание элементов в шерсти оленей обусловлено, главным образом, региональными источниками. Приоритетными загрязнителями окружающей среды на территории Пуровского района являются буровые растворы, отработанные буровые растворы, буровые шламы, представленные смесью выбуренных пород и буровых растворов, буровые сточные воды [2].

Таблица 3

Массовая концентрация элементов в атмосферных аэрозолях на севере Западной Сибири [6]

Место отбора проб	Антропогенные элементы, нг/м^3						
Элемент	ванадий	цинк	никель	медь	свинец	мышьяк	германий
Тарко-Сале	16	18	5	9	40	6	1
Самбург	13	27	4	7	9	1	0,3
	Почвенно-эрозионные элементы, нг/м^3						
Элемент	кальций	титан	марганец	стронций	цирконий	рубидий	железо
Тарко-Сале	380	17	8	0,7	0,2	0,7	190
Самбург	120	18	6	1,2	0,8	0,3	130

На рисунке 2 показано отсутствие связи между антропогенными элементами атмосферных аэрозолей и концентрацией элементов в шерсти оленей (y=0.3517x+9.4068; R^2 =0,0197).

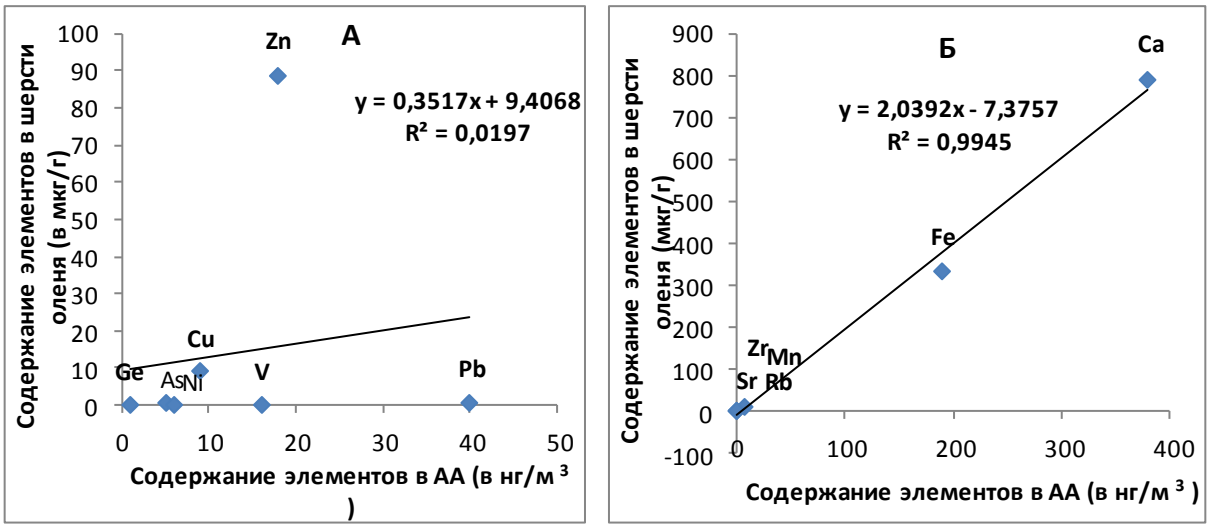


Рис. 2. Оценка зависимости концентрации элементов в шерсти животных и антропогенных элементов (А) и почвенно-эрозионных элементов (Б) атмосферных аэрозолей*

* Примечание: АА – атмосферные аэрозоли; элементы антропогенных источников – ванадий, цинк, никель, медь, свинец, мышьяк, германий; почвенно-эрозионные элементы – кальций, железо, марганец, рубидий, стронций, цирконий.

Буровые растворы могут содержать цементы, нефтепродукты, соли, кислоты, щелочи, диспергированную глину, полимеры, полиакриламиды, поверхностно активные вещества, метанол, фенолы, ацетон, графит, тяжелые металлы (табл. 4). При комбинированном действии всего спектра химических веществ буровых растворов может усиливаться токсический эффект на организм в сравнении с таковым при действии отдельных веществ [4], [5].

Таблица 4

Содержание химических элементов в образце отработанного бурового раствора (в мг/л) *[4]

Элемент	Содержание	Элемент	Содержание	Элемент	Содержание	Элемент	Содержание
Литий	0,074	Ванадий	0,292	Мышьяк	1,3	Кадмий	0,019
Бериллий	0,017	Хром	15,44	Селен	< ПО	Сурьма	0,037
Бор	0,436	Марганец	5,82	Бром	0,762	Теллур	< ПО
Натрий	1366,82	Железо	160,65	Рубидий	0,105	Барий	45,76
Алюминий	63,33	Кобальт	0,155	Стронций	2,5	Ртуть	0,014
Кремний	114,44	Никель	0,474	Ниобий	< ПО	Таллий	0,0021
Фосфор	21,27	Медь	2,01	Молибден	1,55	Свинец	149,48
Титан	0,292	Цинк	7,62	Серебро	0,026	Висмут	0,0028

* Примечание: ПО – предел обнаружения.

Большинство элементов в образце отработанного бурового раствора превышает гигиенический норматив для воды в десятки и сотни раз, при этом возможна транслокация элементов из почвы в воду, накопление в растениях и затем в сельскохозяйственных животных. Так, содержание алюминия в отработанном буровом растворе превышает предельно допустимую концентрацию в воде в 126,7 раз (ПДК = 0,5 мг/л), бария - в 457,6 раз (ПДК = 0,1 мг/л), железа – в 535,5 раза (ПДК = 0,3 мг/л), таллия – в 21 раз (ПДК = 0,0001 мг/л).

Оценка взаимосвязи содержания элементов (железа, алюминия, бария, лития, марганца, ванадия, таллия и бериллия) в шерсти животных и отработанном буровом растворе выявила значимую зависимость ($y=2.164x-0.174$; $R^2=0.890$) (рис. 3).

Корреляционные связи для железа, алюминия, марганца, ванадия и таллия ещё более сильные при $R^2 = 0,916$. Проведенный анализ позволяет предположить, что превышение данных элементов в шерсти оленей связано с загрязнением среды обитания отработанными буровыми растворами.

Выводы:

1. Дана оценка среднего содержания химических элементов в шерсти домашних северных оленей, выпасающихся в Вынгапуровской и Пякупуровской тундрах, и выявлено накопление элементов алюминия, железа, марганца, лития, бария, галлия, германия, лантана.

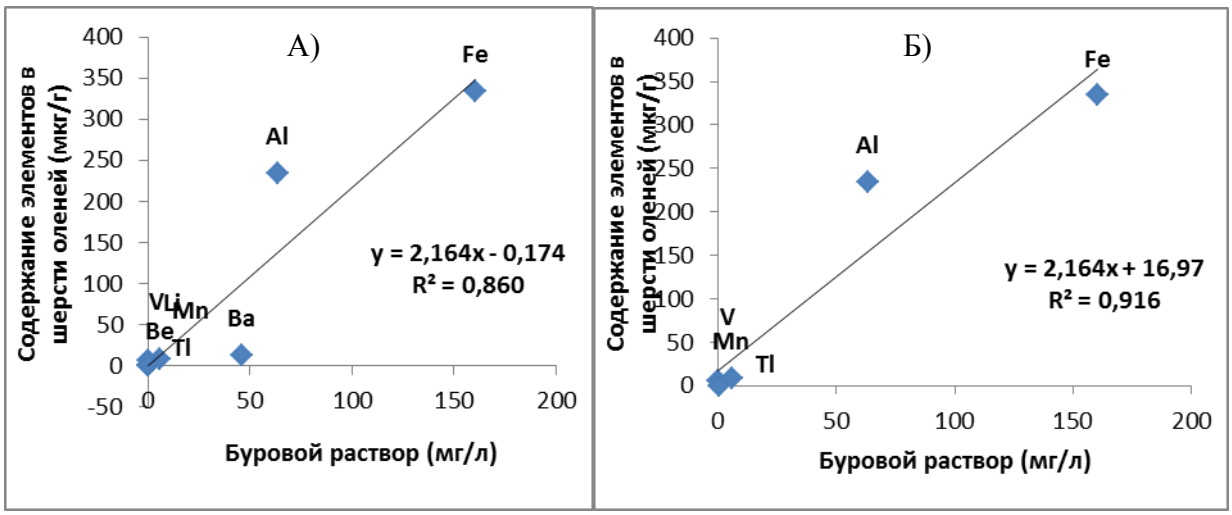


Рис. 3. Оценка зависимости содержания элементов в шерсти животных и отработанных буровых растворов

Примечание: А) для железа, бария, алюминия, марганца, лития, бериллия, ванадия, таллия. Б) для железа, алюминия, марганца, ванадия и таллия.

2. В формирование элементного состава шерсти животных наибольший вклад вносят региональные источники загрязнения. Одним из источников загрязнения окружающей среды с широким спектром токсичных химических элементов являются отработанные буровые растворы.

3. Выявленный химический состав шерсти животных свидетельствует о неблагополучной экологической обстановке на территории исследования и может отражаться на качестве сельскохозяйственной продукции.

Библиографический список

1. Волжанина Е.А. Численность, расселение и традиционное хозяйство вынгапуровских ненцев в условиях промышленного освоения// Вестник археологии, антропологии и этнографии. – 2010. – № 1. – С. 17-183.

2. Герасимова М.И., Строганова М.Н., Можарова Н.И., Прокофьева Т.В. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация: учеб. пос. / под ред. Г.В. Добровольского. – Смоленск: Ойкумена, 2003.

3. Гилёва Л.Н. Эколого-хозяйственное обоснование рационального землепользования на территории Ямало-Ненецкого автономного округа: автореф. дис. … канд. геогр. наук. – СПб., 2015. – 22 с.

4. Жолдакова З.И., Беляева Н.И. Опасность загрязнения водных объектов при нефтедобыче // Гигиена и санитария. – 2015. – № 1. – С. 28-31.

5. Жолдакова З.И., Харчевникова Н.В. Использование квантово-химических методов в прогнозе канцерогенности веществ // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2006. – № 4. – С. 46-51.

6. Интеграционные проекты: «Аэрозоли Сибири» / отв. ред. К.П. Куценогий. Вып. 9. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006. – 548 с.

Агейкина О.В., Агейкин В.Н.,
Тюменский индустриальный университет

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА ПРОМЫСЛОВЫХ ДОРОГАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ

Аннотация: установлены скорость движения транспорта и параметры подвижной нагрузки в региональных условиях промысловых дорог Западной Сибири, необходимые для технико-экономических и инженерно-экологических расчетов при оценке эксплуатационного влияния на экологическую безопасность.

Ключевые слова: параметры колесной нагрузки; экологические расчеты; физико-химические основы.

Современный нефте- и газодобывающий комплекс Западной Сибири сформировался и продолжает развиваться в сложных природно-климатических и гидрогеологических условиях. При этом результативность работы комплекса во многом определяется уровнем его транспортного обеспечения. В свою очередь существенное влияние на эффективность работы автомобильного транспорта и уровень его воздействия на окружающую среду оказывают пересечения автомобильных дорог с конструктивными элементами трубопроводного транспорта и водопропускными трубами (далее – энергопроводящими каналами).

Актуальным направлением в решении проблем экологии является концепция «зеленого строительства». При этом минимизация антропогенного воздействия строительного объекта на окружающую природную среду, является главной задачей на всех этапах его жизненного цикла, в том числе и эксплуатации. Загрязнение окружающей среды, образующееся при эксплуатации автомобильных дорог, обусловлено движением транспортного потока, либо материалами, применяемыми при содержании дорог. В изучении физико-химических процессов, происходящих при воздействии транспорта на природную среду важно знать параметры транспортных потоков, отражающих специфику, как промысловых дорог Западной Сибири, так и конструктивно-технологических решений при обустройстве нефтяных и газовых месторождений. В их числе, прежде всего скорость движения и коэффициент динамичности, которые собственно и определяют загрязнение атмосферы отработавшими газами автомобилей, токсичными продуктами истирания дорожных покрытий и автомобильных шин, твердыми частицами выхлопных газов ГСМ и т. д.

Исследования, проведенные авторами [1], показали особое влияние энергопроводящих каналов (ЭПК) на скорости движения транспорта и параметры подвижной нагрузки в зоне влияния их пересечений с дорожными конструкциями. В качестве интегральной характеристики скорости и параметров динамического взаимодействия колесной нагрузки с дорожным покрытием, был рассмотрен показатель толчкомера S, как параметр ровности. Статистической обработкой экспериментальных данных, было получено значимое уравнение множественной регрессии:

$$S = 12{,}1d_1 + 14{,}9d_2 - 26{,}4d_3 + 22{,}6\, x_1 \cdot d_3 + 105{,}5 \qquad (1)$$

где d_1 – болота; d_2 – озера и ручьи; d_3 – ландшафт (лес, лесотундра, тундра); $x_1 \cdot d_3$ – количество пересечений с ЭПК в лесу, лесотундре, тундре.

Механизм такого влияния обусловлен тем, что в зимний период тепловлагообмен приводит к развитию специфических мерзлотных явлений, как в дорожных конструкциях, так и в грунтовых основаниях. Наложение этих факторов в совокупности с подвижной нагрузкой приводит к дополнительному ухудшению ровности покрытий, появлению трещин, и как следствие, увеличению динамических нагрузок, что обуславливает лавинообразный характер разрушения, заставляющий в конечном итоге совершать объезд этого места.

Зарождение, развитие и конечную стадию разрушения цементобетонного покрытия в области пересечения дорожной конструкции и ЭПК в результате мерзлотных явлений в виде пучения и осадок, в том числе и процессов вторичного пучения, а также динамических воздействий колес автомобильного транспорта, иллюстрирует рис. 1.

В свою очередь показатели ровности, полученные в процессе исследований, позволили выделить границы различных состояний покрытий. При оценке состояния покрытия руководствовались следующими значениями:

Показатель толчкомера, см/км:	Состояние покрытия:
до 85	отличное
86 - 135	хорошее
136 - 175	удовлетворительное
более 176	неудовлетворительное

Наряду с ровностью измерялась скорость движения для характерных участков (асфальтобетонное покрытие, сборное покрытие в удовлетворительном состоянии, сборное покрытие в неудовлетворительном состоянии). Показатели скорости были определены для отдельных групп автомобильного транспорта (легковые, вахты и автобусы, грузовые, тракторы и трейлеры) при сухой ясной погоде в прямом и обратном направлении, что позволило установить зависимость между скоростью движения υ и показателем S по толчкомеру:

$$\upsilon = 84 - 0{,}218 \cdot S \qquad (2)$$

Статистическая обработка результатов измерений показала, что асфальтобетонное покрытие обеспечивает в 1,5 раза и более большую скорость движения.

а)

б)

в)

Рис. 1. Зарождение (а), развитие (б) и конечная стадия разрушения цементобетонного покрытия (в) в области пересечения дорожной конструкции и ЭПК

Экспериментальные и теоретические исследования значений коэффициентов динамичности подтвердили целесообразность разложения общего динамического напряженно-деформированного состояния на квазистатическое и волновое. Первое вызвано плавным перемещением колеса по поверхности покрытия без отрыва. Волновое воздействие инициируют отрыв колеса вследствие неровностей поверхности покрытия и пульсации давлений от колес при колебании автомобиля. С увеличением скорости движения автомобилей доля волнового воздействия возрастает, а колебания дорожных конструкций становятся доминирующим фактором.

Общей закономерностью для выполненных исследований является уменьшение напряжений и деформаций дорожных конструкций в диапазоне скоростей движения автомобиля 20-30 км/час и стабилизация динамического напряженно-деформированного состояния до скорости автомобиля 50 км/час. При дальнейшем увеличении скорости движения автомобиля прогибы и напряжения дорожных одежд и грунтовых оснований возрастают и приобретают волновой характер. При этом исследователи отмечают некоторый недостаток данных в области минимального значения коэффициента динамичности в области скорости движения до 25 км/час. Объясняя это тем, что для целей автомобилестроения изучали в основном максимальную реакцию при движении ав-

томобиля по неровным покрытиям [2-4].

Однако, как нам представляется это несоответствие экспериментальных и теоретических данных кажущееся. Дело в том, что средние статические контактные давления существенно возрастают в зависимости от рисунка протектора шины или наличия на поверхности покрытия шероховатых слоев, обеспечивающих сцепление колеса с дорогой. Например, при различии размеров диаметров соседних зерен шероховатого слоя в 4 раза нагрузка на большее зерно возрастает в 7 раз. Поэтому в указанном диапазоне скорости движения, минимальное значение коэффициента динамичности, конечно же, зафиксировано, но в отличие от более высокой скорости, величина статического давления, не меньше динамического. Так как при этом скоростном режиме уменьшение деформации шины колеса при контакте с покрытием не компенсирует воздействие микронеровности. Обработка результатов экспериментальных исследований [2-4] показала, что введение в модель динамического взаимодействия колеса автомобиля и поверхности покрытия понятия «эффективной микронеровности» позволяет более точно описать экспериментальные данные (рис. 2).

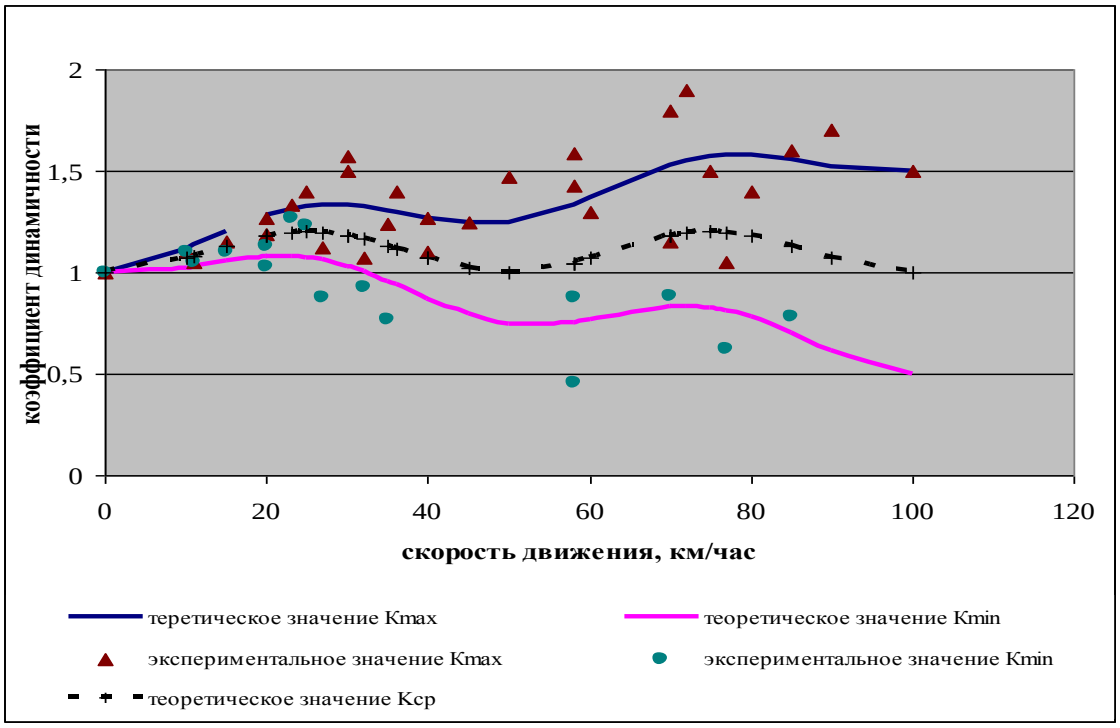


Рис. 2. Влияние скорости на коэффициент динамичности

Вследствие изменения давления от движущегося автомобиля на покрытие, подвижные нагрузки целесообразно разделить на постоянные (3) и импульсные (4):

$$P_{\text{const}} = P_{\text{стат}} \cdot K_{\text{дин}}^{\min}; \quad (3)$$

$$P_{\text{имп}} = P_{\text{стат}} \left(K_{\text{дин}}^{\max} - K_{\text{дин}}^{\min} \right). \quad (4)$$

С увеличением скоростей движения автомобилей по покрытиям, доля постоянных нагрузок в общем динамическом давлении на покрытие снижается, а импульсных увеличивается. Расчеты дают изменение общего динамического

давления от современного грузового автомобиля в пределах 0,4÷1,6 от статического давления. Легковые автомобили и порожние грузовики меняют общее динамическое давление при эксплуатационных скоростях от 0,2 до 1,8, в зависимости от статического веса автомобилей.

Таким образом, в результате теоретических и экспериментальных исследований установлены скорость движения транспорта и параметры подвижной нагрузки в условиях Западной Сибири, необходимые при проведении технико-экономических и инженерно-экологических расчетов при оценке эксплуатационного влияния промысловых дорог на экологическую безопасность.

Библиографический список

1. Аксенов Б.Г. Статистический анализ результатов обследования ряда автомобильных дорог Ямало-Ненецкого автономного округа / Б.Г. Аксенов, В.Н. Агейкин, Ю.Е. Ярославцева // Доклады Сибирского отделения академии наук высшей школы. – 2005. – С. 51-58.

2. Агейкин В.Н. Параметры подвижной нагрузки при проектировании пересечений дорожных конструкций и энергопроводящих каналов в криолитозоне / В.Н. Агейкин, И.Ю. Зубарев. Транспорт: наука, техника, управление. – 2004. – № 1. – С. 22-25.

3. Смирнов А.В. Динамическая устойчивость и расчет дорожных конструкций / А.В. Смирнов, С.К. Иллиополов, А.С. Александров. – Омск: СибАДИ, 2003. – 188 с.

4. Смирнов А.В. Колебания и волны в дорожных конструкциях: монография / А.В. Смирнов. – Омск: СибАДИ, 2006. – 108 с.

Арпентьева М.Р., д-р психол. наук, доцент,
Калужский государственный университет
им. К.Э. Циолковского, г. Калуга

ФОРСАЙТ В РЕШЕНИИ И ПРОФИЛАКТИКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ БАЙКАЛА

Аннотация: в статье предпринята попытка анализа проблем профилактики и решения экологических проблем Байкала в контексте теорий экономического форсайта и динамических способностей предприятий и отраслей.

Ключевые слова: Байкал, форсайт, динамические способности, предприятие, стратегический менеджмент, экология.

Проблемы экологии и управления экологией Байкальского региона. Экологические проблемы Байкала и Байкальского региона сформулированы учеными России еще в конце XX века. Однако, эти проблемы постоянно дополняются новыми вызовами и событиями. Байкал – самое глубокое озеро на планете, содержащее около 20% мировых запасов пресной, сходной по качеству с дистиллированной, насыщенной кислородом, воды. Это озеро – одно из старейших. Однако, изменения озера и окружающего его региона весьма интенсивны и происходят до настоящего времени: это, например, высокая сейсмичность и регулярные землетрясения, увеличивающие озеро в размерах год за годом, здесь весьма интенсивна и деятельность ветров, а в самом озере – огромное разнообразие видов животных, половина из которых исключительно «бай-

кальские», больше нигде не встречающееся и недостаточно изученные. Все это требует особого режима хозяйственной деятельности.

Однако, до сих пор существуют три большие угрозы Байкалу: 1) воды, которые несет река Селенга, несущая загрязняющие вещества с предприятий по добыче золота и иных полезных ископаемых, промышленных и строительных предприятий, фабрик по переработке кожи и сталелитейных заводов Монголии и Бурятии, 2) гидросооружения на реке Ангара, нанесшие удар по природной системе Байкала, поднявшие в середине XX века уровень воды в Байкале, а также приводящие к колебаниям уровня воды в озере, неблагоприятно сказывающиеся на размножении жизни рыб и т.д., 3) Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат, остановленный лишь в 2013 году, - а также ряд «малых»: устаревшие или отсутствующие системы канализации, браконьерство, незаконная вырубка леса, сброс неочищенных стоков предприятиями, населенными пунктами и водным транспортом, накапливающиеся бытовые отходы, неорганизованный, «неэкологическиий» туризм.

В общем и целом, речь идет о том, что Байкальский регион нуждается в проведении широкомасштабных исследований и изменений в рамках стратегического менеджмента, такой его концепции, как форсайт, а также тесно связанной с форсайтом концепции динамических способностей предприятий. Совершенствование управления Байкальским регионом в направлении решения и профилактики экологических проблем, опора на формирование «динамических способностей» предприятий и кластеров Байкальского региона, должна быть, в первую очередь, направлена на решение задач экологии. Речь идет о разработке форсайт-модели экологического производства: не только не загрязняющего, не разрушающего, но и помогающего поддерживать и восстанавливать экологический баланс региона. Это может и должна быть как трансформация деятельности имеющихся предприятий и объектов, так и создание специальных, природоохранных организаций и структур, чьей целью будет разработка и внедрение проектов и производств, направленных на экологическое здоровье региона.

Решение проблем экологии Байкальского региона. Таким образом, значительный прогресс в защите экологического состояния Байкала может быт достигнут, на наш взгляд, путем трансформации деятельности уществующих производственно-экономических кластеров и создание специальных, природоохранных организаций и структур, чьей целью будет разработка и внедрение проектов и производств, направленных на экологическое здоровье региона. В работу этих структур, в первую очередь, должен быть включен форсайт и деятельность в направлении сотрудничества предприятий Байкала на внутригосударственном и межгосударственном уровнях по охране природы. Так может быть опробована и обогащена мировая теория и практика природоохранного, не вредящего, но помогающего сохранению экологического баланса, производства. Проблемы эффективного прогнозирования развития экономики и производства Байкальского региона, т.о., тесно связаны с динамическими способностями предприятий, их умениями перестраиваться и диверсифицироваться в связи с тенденциями окружающего мира, выделять как сильные, очевидные, так и сла-

бые, малозаметные, но важные угрозы и перспективы своего развития и развития региона.

Современный стратегический менеджмент ориентирован на системный учёт старых и новых источников развития и угроз, ограничений и перспектив производства в соответствии с вызовами конкретных времени и пространства – анализ региональных запросов, профилактику и коррекцию организационных кризов и коллапсов, уменьшение бюрократизации и коррупции в организациях. Такой менеджмент опирается на понимание того, что в мире все взаимосвязано, и, таким образом, даже самые деструктивные, опасные события и феномены могут быть выявлены, предотвращены или тем или иным образом скорректированы. Аналогичным образом, могут быть выявлены, усилены, а в некоторых случаях и специально созданы, феномены и события, создающие условия для развития производства и экономики, а также общества в Байкальском регионе в целом. В связи с этим возникает и усиливается роль таких динамических способностей предприятий и кластеров, которые позволяют выявлять и прогнозировать развитие отраслей и предприятий, осуществлять долговременное стратегическое планирование, учитывающее эти прогнозы, их выводы о грядущих более или менее важных и очевидных переменах, управлять этими переменами в направлении сохранения и защиты, а также развития экологии Байкальского региона.

В том контексте теория динамических способностей тесно смыкается с теорией форсайта, а также рядом других теорий, опирающихся на концепцию сложных систем, их фрактального, синергетического, саморазвивающегося и саморегулирующегося характера. Теория динамических способностей также построена на представлении об организациях как сложных, гетерогенных, изменяющихся и поддерживающих внутренний и внешний баланс систем. Поэтому форсайт («foresight») может стать органичной частью теории динамических способностей, расширяя ее и углубляя понимание сущности, функционирования и развития динамических способностей. Современные организации Байкальского и смежных регионов практически непрерывно сталкиваются с необходимостью более или менее масштабных перемен. Они осознают необходимость управления переменами, включая осознание и трансформацию миссии организации, реструктурирование направлений деятельности организации и введение инноваций, изменения отношений между организацией с другими организациями и отношений внутри нее самой и т.д.

Такие перемены могут быть выявлены и осмыслены, использованы для коррекции жизнедеятельности предприятий как пост фактум, так и, используя форсайт, в режиме опережения [4; 6]. Форсайт («corporate foresight») используется в современном стратегическом менеджменте как система методов трансформирования приоритетов в сфере экономики и производства, социального и культурного развития [20; 26; 31; 38; 46]. Данная система предполагает привлечение внешних специалистов в сфере форсайта и/или развитие форсайт-компетенций у специалистов самой организации. Особенно это касается ме-

неджеров и иных специалистов, работа которых непосредственно связана с динамическими способностями предприятия.

Динамические способности предприятия отражают его умение перестраиваться и диверсифицироваться в связи с более или менее значимыми и явными тенденциями отраслевого рынка, так и тенденциями окружающего мира в целом: выделять как сильные, очевидные, так и слабые, малозаметные, но важные тренды, выделять и соотносить угрозы и перспективы развития, вызовы «общечеловеческого» времени и вызовы конкретных регионов, потери и приобретения от введения и отказа от введения инноваций, экологических /природоохранных технологий и мероприятий и т.д.

Форсайт как компетенция предприятия «предвидеть» события на основании определенных маркеров органично включена в теорию динамических способностей, в том числе, такого компонента этих способностей, как распознавание («sensing capacity») – способностью распознавать возможности и угрозы развития и экологического дисбаланса развитии Байкальского региона. При этом возможности форсайт-подхода смещают фокус анализа динамических способностей на поиск предвестников перемен (маркеров изменений), на их рассмотрение в контексте стратегического планирования и стратегического управления предприятием в целом.

Форсайт-компетенции предприятия – способность предприятия трансформировать приоритеты своей деятельности в связи с более или менее долгосрочными и значимыми тенденциями развития отрасли, экономики и производства, общества и культуры в целом. Форсайт-компетенции с одной стороны в большей мере обращены к анализу межотраслевых тенденций, связаны с попытками осмысления функционирования и развития предприятия и всей отрасли, и Байкальского региона в долгосрочной перспективе. С другой стороны, форсайт-компетенции не связаны напрямую с оценкой инноваций и их роли в развитии производства и сохранении экологии Байкальского региона, с развитием предприятия и его ресурсами как таковыми, но фокусируются на внешних, более широких обстоятельствах (условиях) данного развития (государственные и межгосударственные программы защиты экологии и т.д.). Поэтому, на наш взгляд, при рассмотрении проблем развития и трансформации деятельности предприятий Байкальского региона в более или менее чётко фиксированные периоды, форсайт-компетенции могут быть рассмотрены как компонент динамических способностей. С точки зрения стратегического менеджмента каждое предприятие - система многосторонне и многоуровнево взаимосвязанных и обладающих своеобразием ресурсов и деятельностей по их преобразованию [29; 39; 41; 42; 43; 47]. Одна из этих деятельностей – форсайт.

Понятие «динамические способности» введено во второй половине XX века Д. Тисом [43] для обогащения ресурсно-ориентированного подхода или теории [14; 15; 16]: «Динамическая способность – это способность организации реагировать на изменение среды» [22, p.150]. С концепцией динамических способностей тесно связаны также и многие иные современные и традиционные концепции, в том числе концепции организационного обучения (organizational

learning), устойчивого развития («sustainable development»), антикризисного менеджмента («risk management») и др. [13; 37; 41; 44].

В общем, концепция динамических способностей предприятия опирается на традиционную ресурсно-ориентированную теорию [1; 2; 14; 16], рассматривая тенденции выживания и развития тех или иных предприятий или сообществ в условиях более или менее интенсивных экономических и политических изменений, включая кризисы и коллапсы экономических и социальных систем. Концепция динамических способностей обращена к концепциям организационного развития, в том числе форсайта [4; 26; 38]. Один из ведущих вопросов этих концепций – вопрос о динамических способностях предприятия как ресурсе его развития. В список ресурсов входят как физические, материальные и экономические ресурсы (капиталы), так и социальные и человеческие ресурсы (капиталы), включая организационные «рутины» и компетенции, образующие динамические и иные способности предприятий [14; 15; 32]. Однако, представление о ценности ресурсов в рамках данной модели ретроспективно [22; 36], поэтому невозможно достаточно точно предсказать успешность предприятия [21; 22]. Поэтому возникла проблема долгосрочного прогнозирования, форсайт-проектирования развития предприятий и отраслей, оценки гибкости предприятий перед лицом более или менее масштабных кризисов [44]. Кроме того, форсайт-компетенции [11; 12] связаны с так называемыми организационными способностями.

Согласно концепции динамических способностей, предприятие может и нуждается в том, чтобы активно развивать свои способности реконфигурации ресурсов (ресурсной базы) и систем отношений внутри и вне предприятия в согласии с трансформациями отраслевого рынка [2]. Организационные способности рассматриваются в настоящее время в контексте понятия о рутинности [27; 28; 33; 34]. И. Баррето [18] сформулировал концепцию «склонности» (propensity) – наличия рутин, фиксирующих тенденции в действиях предприятия. «Рутины» – это «сложные шаблоны социальных действий, запрограммированный ответ на стимулы (раздражители) внешней экономической среды» [22, p.149; 33]. С. Винтер [50] определил организационную способность как «рутину высокого уровня»: она дает менеджменту фирмы систему вариантов стратегий достижения того или иного результата. Сам форсайт, поэтому, может быть назван «рутиной высокого уровня».

В отличие от концепции динамических способностей, форсайт позволяет в большей мере включать в деятельность предприятий и отраслей задачи и прогнозы экологического уровня. Именно поэтому, даже собственно экономический форсайт, центрированный на осмыслении кратковременных и долговременных выгод и сценариев развития, должен дополнять деятельность предприятий и отраслей, подготавливая почву осознанного отношения к сохранению и укреплению экологии Байкальского и смежных регионов, жизни в целом. Очевидно, чтобы выживать и развиваться, нужно иметь как неизменяемые и уникальные, так и изменчивые, неуникальные способности, а также реагировать

как на ведущие, очевидные тенденции в развитии рынка и самого предприятия, так и на скрытые, созревающие [1; 3; 7; 13; 17; 21; 24; 26; 38; 41; 48].

С этим связано разделение ключевых и базовых компетенций и способностей предприятий [5]. Динамические способности как совокупности таких компетенций, таким образом, должны быть, по возможности, уникальными. Однако, существуют и альтернативные взгляды, постулирующие эквифинальность, а, значит, неуникальность динамических способностей [21; 25]. Кр. Бингхэм и коллеги [19] говорят о таких руководствах как «эвристиках», которые помогают подстраиваться под нестабильную и непредсказуемую рыночную динамику [22]. С. Винтер отметил что динамическая способность или динамическая рутина как повторяемая схема не отличается от иных рутин, хотя и относится к более высокому уровню: это рутина, направленная на изменение других рутин. Кроме того, важна и импровизация, которая хотя и не является рутиной, но может помочь справится со сложными проблемами. Импровизацию, по сути, можно отнести к реализации эвристик [21; 22; 50].

В целом, форсайт-компетенции сочетают рутинные, «технологические» и импровизационно-инновационные аспекты. Вопрос в том, какие именно меры и ресурсы позволят выживать и развиваться каждому конкретному предприятию в той или иной ситуации, а также в том, какие содержательные и какие формальные результаты выступают как желательные. Это и есть вопрос о форсайте, о вычленении и использовании множественных сигналов – маркеров перемен для прогноза и управления предприятием в тех или иных условиях [31; 38]. Это вопрос о выделении, сопоставлении и реализации возможностей (сценариев) развития предприятия, отрасли, экологии Байкальского региона и всего Байкальского региона. Опираясь на те или иные маркеры перемен и группы маркеров, выбирая ту или иную модель сценирования развития Байкальского региона, а также те или иные меры воздействия на развитие предприятий и рынков, организации их кластеры задействуют свои как уникальные, так и неуникальные, как рутинные, так и инновационные способности [18; 21; 22; 23; 25; 26; 27; 30; 34; 35; 40; 41; 42; 43; 45; 49 и др.].

Таким образом, сам форсайт выступает как процедура и компонент трансформации окружающей среды предприятия, в данном случае – сохранения, защиты и развития экологии Байкальского региона. В работах Н. Талеба и других исследователей форсайт – деятельность по выявлению и исследованию маркеров перемен, а также осмыслению инфицируемых этими переменами событий [4; 6;10; 20; 31; 46].

Библиографический список

1. Андреева Т.Е., Чайка В.А. К дискуссии о сущности динамических способностей //Вестник С-Петерб. ун-та. Сер. Менеджмент. – 2006. – № 4. – С. 163-174.

2. Грант Р.М. Ресурсная теория конкурентных преимуществ // Вестник С.-Петерб. ун-та. Сер. Менеджмент. – 2003. – № 3. – С. 47-75.

3. Катькало В.С. Эволюция теории стратегического управления. – СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2008. – 548 с.

4. Крюков С. В. Форсайт: от прогноза к формированию будущего // Пространство экономики, 2010. – № 3-2. – С. 7-17.

5. Кулеш В.А. Концепция динамических способностей в стратегическом выборе компании // Научный журнал КубГАУ. 2015. – №108. – С.1164-1182.

6. Талеб Н. Н. Антихрупкость. Как извлечь выгоду из хаоса. – М.: Изд. КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2014. – 768 с.

7. Тис Д. Дж., Пизано Г., Шуен Э. Динамические способности фирмы и стратегическое управление // Вестник Санкт-Петербургского государственного ун-та. Сер. «Менеджмент». – 2003. – № 4. – С. 133-184.

8. Финкельштейн С. Ошибки топ-менеджеров ведущих корпораций: анализ и практические выводы. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 394 с.

9. Хамел Г., Прахалад К. Конкурируя за будущее. Создание рынков завтрашнего дня. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2002. – 288 с.

10. Шифрин М.Б. Стратегический менеджмент. – СПб.: Питер, 2007. – 240 с.

11. Adner R., Helfat C.E. Corporate effects and dynamic managerial capabilities // Strategic Management Journal. – 2003. – Т. 24(10). – P. 1011-1025.

12. Arend R.J., Bromiley P. Assessing the dynamic capabilities view: Spare change, everyone? // Strategic Organization, 2009. – Т. 7(1). – P. 75-90.

13. Barney J. Firm resources and sustained competitive advantage // Journal of management. – 1991. – Т. 17. – № 1. – С. 99-120.

14. Barney J. The resource-based view of the firm: Ten years after 1991 // Journal of Management. -2001. – Т. 27. – № 6. – P. 625-641.

15. Barney J.B. Integrating organizational behavior and strategy formulation research // Advances in strategic management. – 1992. – Т. 8. – № 1. – P. 39-61.

16. Barney J.B. Organizational culture: Can it be a source of sustained competitive advantage? // Academy of Management Review. – 1986. – Т. 11. – №3. – P. 656-665.

17. Barreto I. Dynamic capabilities // Journal of Management. – 2010. – Т. 36. – № 1. – P. 256–280.

18. Baubion Ch. OECD Risk Management: Strategic Crisis Management. – Paris: OECD-Pabl, 2013. – 30 p.

19. Bingham C.B., Eisenhardt K.M., Furr N.R. What makes a process a capability? // Strategic Entrepreneurship Journal. – 2007. – Т. 1. – № 1-2. – P. 27-47.

20. Bishop, Peter and Hines, Andy. Thinking about the Future: Guidelines for Strategic Foresight. Social Technologies. – Washington: Hinesight, 2015. – 448 p.

21. Bogodistov Y., Botts M. Dynamic capabilities in extremely dynamic environments// 76th Annual Meeting of the Academy of Management. – Anaheim, CA: Academy of Management, 2016. – 10 p.

22. Bogodistov Y., Krupskyy O., & Sardak S. Динамические способности // Економічний Простір, 2016. – Т. 110. – P. 139-161.

23. Cordes-Berszinn, Ph. Dynamic Capabilities. Palgrave Macmillans. Palgrave Macmillan, 2013. – 327 p.

24. Cross R. On the foundation of hysteresis in economic system // Economics and Philosophy, 1993. – № 9. P. 53-74.

25. Eisenhardt K. M., & Martin J. A. Dynamic capabilities: what are they? // Strategic Management Journal. – 2000. – Т. 21. – № 10-11. – P. 1105-1121.

26. Fahey, L. and Randall, R. Learning from the Future: Competitive Foresight Scenarios, New York: John Wiley, 1997/2009. – 464 p.

27. Felin T., Foss N.J. Heimeriks K.H. and Madsen T.L. Microfoundations of routines and capabilities: Individuals, processes, and structure // Journal of Management Studies. – 2012. – Vol. 49. – № 8. – P. 1351-1374.

28. Felin T., Foss N.J. Organizational routines and capabilities // Scandinavian J. of Management. – 2009. – Т. 25. – № 2. – P. 157-167.

29. Helfat C.E., Peteraf M.A. Managerial cognitive capabilities and the microfoundations of dynamic capabilities // Strategic Management Journal forthcoming. – ·2014. – № 1(24). – 42 p.

30. Li D., & Liu J. Dynamic capabilities, environmental dynamism, and competitive advantage // J. of Business Research, 2014. – T. 67(1). – P. 2793–2799.

31. Loveridge D. Foresight: The Art and Science of Anticipating the Future. – N.-Y.: Routledge, 2009. – 420 p.

32. Martin. R. L. The big lie of strategic planning. // Harvard business review. – 2014. – T. 92. – № 1-2. – P. 1-5.

33. Miller, K. D., Pentland, B. T. and Choi, S. Dynamics of performing and remembering organizational routines // Journal of Management Studies. – 2010. – T. 49. – P. 1536-1558.

34. Pentland B.T., Rueter H.H. Organizational routines as grammars of action // Administrative Science Quarterly. – 1994. – T. 39. – № 3. – P. 484-510.

35. Prahalad C.K., Hamel G. The core competence of the corporation: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://hbr.org/1990/05/the-core-competence-of-the-corporation/ar/1.

36. Priem R.L., Butler J.E. Is the resource-based «view» a useful perspective for strategic management research? // Academy of management rev. – 2001. – T. 26(1) – P. 22-40.

37. Rodriguez M.A., Ricart J. E. and Sanchez P. Sustainable development and sustainability of competitive advantage: a dynamic and sustainable view of the firm // Creativity and innovation management. – 2000. – T. 11. – P. 135-146.

38. Rohrbeck, R. Corporate Foresight: Towards a Maturity Model for the Future Orientation of a Firm. – Heidelberg, New York: Physica; 2011. – 220 p.

39. Salunke S., Weerawardena, J., & McColl-Kennedy J. R. Towards a model of dynamic capabilities in innovation-based competitive strategy // Industrial Marketing Management. – 2011. – T. 40 (8). – P. 1251-1263.

40. Teece D. J. A dynamic capabilities-based entrepreneurial theory of the multinational enterprise // Journal of International Business Studies, 2014. – T. 45(1). – P. 8-37.

41. Teece D. J., Pisano G., Shuen A. Dynamic capabilities and strategic management // Strategic Management Journal. – 1997. – T. 18. – № 7. – P. 509-533.

42. Teece D. & Pisano G. The dynamic capabilities of firms // Industrial and Corporate Change (ICC). – 1994. – T. 3. – № 3. – P. 537-556.

43. Teece D.J. Explicating dynamic capabilities // Strategic Management Journal. – 2007. – T. 28 (13). – P. 1319-1350.

44. Teece D.J., Peteraf M., and Leih S. Dynamic Capabilities and Organizational Agility // California Manag. Review. – 2016. – T. 58 (4). – P. 13-35.

45. Van den Broeck J. et all. Data cleaning // PLoS medicine. – 2005. – T. 2. – № 10 (E267). – P. 966-970.

46. Van Notten Ph. Writing on the wall: scenario development in times of discontinuity. – Florida: Boca Raton, 2005. – 209 p.

47. Wang C.L., Ahmed P.K. Dynamic capabilities // International Journal of Management Reviews – 2007. – T. 9. – № 1. – P. 31-51.

48. Wernerfelt B. A resource-based view of the firm // Strategical Management. J. – 1984. – T. 5. – № 2. – P. 171-180.

49. Wilden R., Gudergan S. P., Nielsen B. B., Lings I. Dynamic Capabilities and Performance// Long Range Planning. – 2013. – T. 46. – № 1-2. – P. 72-96.

50. Winter S.G. Understanding dynamic capabilities // Strategic Management Journal. – 2003. – T. 24. – № 10. – P. 991-995.

Беженцева Т.В., канд. экон. наук, доцент,
Бушманова Е.В., студент,
Тюменский индустриальный университет

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация: в статье рассмотрены особенности управления окружающей средой в строительстве, необходимость систем управления природоохранной деятельностью, для предотвращения вредного воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова: управление окружающей средой, система экологического менеджмента, устойчивое развитие, строительная отрасль.

Почти все организации в строительной отрасли так же, как и все предприятия в промышленном, обрабатывающем и коммерческом секторах экономики, несомненно, испытывают возрастающее давление, направленное на углубление их осознания экологических проблем и значения экологических показателей, а также на обеспечение действенных мероприятий по охране окружающей среды. Такое давление исходит от заказчиков, инвесторов, потребителей, распорядительных органов и чаще всего от населения. Организации взаимодействуют с окружающей средой множеством способов и в разной степени. То воздействие, которое предприятие оказывает на свое окружение, может быть прямым или косвенным, благотворным или вредным, неоднозначным или очевидным. Все организации когда-то становятся источником воздействия на окружающую среду в результате своей деятельности. Поэтому управление таким воздействием должно стать для них основной задачей.

Строительная отрасль оказывает на окружающую среду сильное и непосредственное воздействие повсюду, где ведутся работы. Любая строительная площадка – это пример экстенсивного вмешательства в природу, результаты которого видны каждому: уничтожение лесов, использование земли, загрязнение окружающей среды, шум. Также косвенное воздействие технологических процессов, связанных с производством материалов и продукции для строительной отрасли, например, потребление природных ресурсов, многие из которых невозобновляемы [1].

Воздействие строительства на окружающую среду не заканчивается с завершением этапа строительных работ. Всякое здание или сооружение оказывает продолжительный эффект на жителей и местность, где оно возведено. Более того, эксплуатация сооружений вызывает огромные долговременные последствия для окружения. Поэтому понятия «экологическое воздействие» и «строительная отрасль» неразрывны.

Строительство по своей природе имеет огромную предрасположенность влиять на окружающую среду полезными и выгодными способами. Проблема в том, что строители выбирают самые ненужные и опасные методы [2]. Наиболее известные последствия для окружающей среды, возникающие в ходе строительных работ, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Воздействие строительных работ на окружающую среду

Экологические последствия	Объяснение
Использование землеотвода	Все строительные проекты неизменно занимают землю, используют воздушное пространство над землей. Без сомнения, это самый важный экологический эффект
Возникновение заброшенных участков	Строители предпочитают выбирать неосвоенные участки, оставляя многие районы возможной застройки с заброшенными стройплощадками и ненужными зданиями, и сооружениями в разрушенном состоянии
Разрушение естественной среды обитания	Многие строительные проекты оставляют свои следы на ландшафте, портят красоты природы и уничтожают ее обитателей. Почти все разрушенное никогда не будет восстановлено
Использование природных ресурсов	Использование и уничтожение природных ресурсов являются очень опасным побочным эффектом строительства. Так, уничтожение лесов и разработка карьеров оставляют следы в природной среде, долго сохраняющиеся после того, как сырье было извлечено и использовано в строительном процессе
Выбросы в атмосферу и загрязнение окружающей среды	Рабочий процесс на строительной площадке способствует выбросу в атмосферу многих опасных веществ в виде токсичных дымов от тяжелой техники, механизмов и технологических процессов. Кроме того, и в построении здании, например, может быть много источников выбросов в атмосферу таких веществ, как хлорфторуглеводороды
Использование водных ресурсов	Побочным продуктом всякой новой застройки являются растущие потребности в водоснабжении. Возможна перегрузка существующих водозаборов или необходимость строительства новых сооружений, которые сами начинают цикл воздействия на окружающую среду
Сброс отходов и загрязнение воды	Строительные технологические процессы часто приводят к утечкам загрязняющих веществ и их спуску с помощью естественных водотоков и искусственных дренажных систем
Отходы	Отходы образуются в результате добычи сырья, его подготовки для применения в строительном процессе, доставки на стройплощадку, неправильного хранения, ручных операций и использования материалов на этапе производства работ. Все эти процессы являются источником больших объемов отходов, связанных со строительством
Нарушение комфорта	Шум, пыль, мусор, загрязнение земли, воздуха и воды, насыщенное движение транспорта – вот самые известные нарушения комфортности условий, с которыми сталкиваются местные жители при осуществлении любого строительного проекта. Несмотря на принимаемые подрядчиком обычные меры защиты, все перечисленные неудобства остаются обязательной стороной деятельности стройплощадки
Охрана здоровья и безопасность труда	По самой своей природе строительство сопровождается присущим ему определенным уровнем опасности как для

	работников, занятых на стройплощадке, так и для местного населения
Потребление энергии	Строительство связано со значительным уровнем энергопотребления как во время производственных процессов, так и при пользовании конечным продуктом

Управление окружающей средой является важным инструментом, позволяющим усилить положительные стороны строительства и свести к минимуму негативные аспекты. Чтобы сохранить эффективность в долгосрочной перспективе, охрана окружающей среды должна стать обязательной предпосылкой будущей структуры, организации и управления строительством. Это необходимо для максимально эффективного управления как прямым, так и косвенным последствиям для окружающей среды.

В строительной отрасли растет понимание необходимости управления окружающей среды. В самом широком смысле управление состоянием окружающей среды – это процесс, охватывающий все стадии строительства: от оценки проекта, этапов проектирования, материально-технического снабжения и контроля за использованием контракта до эксплуатации и технического обслуживания возведенного здания или сооружения. Стимулом стало введение в 1992 г. стандарта BS 7750 под названием «Стандарт систем экологического менеджмента» и его аналога ISO 14001. Заказчики начинают рассматривать системы экологического менеджмента как важный аспект оценки и разработки строительных проектов. Концепции стандарта уже начинают использовать сервисные компании и фирмы-поставщики [3].

Проблема руководителей строительных организаций заключается в непонимании того, что внедрение системы экологического менеджмента — это не требование государства (по крайней мере, пока), а добровольная реформа, призванная помощь наладить менеджмент производства таким образом, чтобы не только снизить негативное воздействие на окружающую среду, но и в целом оптимизировать производственные процессы и повысить их эффективность [4].

Никто не требует от строителей сразу внедрять всеобъемлющую и комплексную систему управления состоянием окружающей среды: они могут создавать такую систему мало-помалу. Постепенные действия не вызовут отторжения и облегчат желаемые и необходимые изменения корпоративной культуры. Систему экологического менеджмента можно разрабатывать, целенаправленно сводя существующие методики и процедуры к охране окружающей среды. В то же время не исключено, что потребуется создать новые рабочие технологии и методы управления. Системы менеджмента базируются на серии международных стандартов серии ISO 14001 (в России утвержден национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 19011-2012 «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента» или на «заказных» системах, которые создаются специально для условий конкретной строительной организации [5].

Таким образом, главное давление на строительную отрасль, нацеленное на поддержание рационального пользования окружающей средой, будет исходить от заказчиков из государственного сектора и от крупных клиентов частно-

го сектора экономики, обеспечивающих большие проекты, особенно такие, для которых характерно существенное воздействие на природную среду. В будущем наличие системы мер по охране окружающей среды станет решающим фактором при выборе организаций-исполнителей для подобных проектов. Строительные компании, не желающие уступать в конкурентной борьбе, будут создавать всё больше таких систем. Кроме того, введение более строгого законодательства по охране природы, скорее всего, повысит популярность систем экологического менеджмента по мере роста их эффективности и признания. Резко увеличивающийся спрос на экологически более благоприятные и устойчивые сооружения и особенно ужесточение законов означают, что управление охраной окружающей среды, или экологический менеджмент, станет в будущем характерной особенностью менеджмента в строительстве [6].

Библиографический список

1. Грифт А., Стивенсон П., Уотсон П. Системы управления в строительстве / пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп – Бизнес», 2006. – 464 с.
2. Семечкин А.Е., Пазюк Ю.В., Фокин В.Н. Система управления окружающей средой в организациях строительной отрасли. – М.: МЭТ-Сертификация, 2003. – 316 с.
3. Трифонова Т.А., Селиванова Н.В., Ильина М.Е. Экологический менеджмент: учеб. пос.-М.: Академический Проект: Фонд «Мир», 2003. – 320 с.
4. Сафронов Е.В., Дерягина С.Е. Экологический менеджмент на предприятии. – Екатеринбург, 2001. – 98 с.
5. Гусева Т.В., Макаров С.В. Экологический менеджмент: учеб. пос. – М.: Эколайн, 1998. – 148 с.
6. Бабина Ю.В. Системы экологического менеджмента: экономические предпосылки и перспективы внедрения / Ю.В. Бабина, Т.А. Мезенцева // Проблемы региональной экологии. – 2004. – № 4. – С. 103-112.

Галактионова Е.В., старший преподаватель,
Савенкова И.В., канд. с-х. наук, доцент,
Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева,
Республика Казахстан, г. Петропавловск

ХАРАКТЕР ПОРАЖЕНИЯ БЕРЕЗОВЫХ КОЛОЧНЫХ ЛЕСОВ СЕВЕРА КАЗАХСТАНА

Аннотация: в условиях СКО (Аккайынский район) проведено всестороннее обследование естественных насаждений основной лесообразующей породы – березы, выявлены очаги возбудителей поражения стволов чагой, изучены биологические особенности.

Ключевые слова: чага, степень распространенности болезни, выборочные санитарные рубки.

Гнили стволов растущих деревьев составляют одну из самых больших групп болезней леса. При поражении деревьев гнилевыми болезнями происходит резкое нарушение физиологических процессов, ведущее к снижению прироста, общему ослаблению и усыханию деревьев [1]. В насаждениях, пораженных этими болезнями, часто наблюдаются ветровал и бурелом, что приводит к

распаду насаждений, утрате лесом его ценнейших свойств и функций. Распространение гнилевых болезней в древостоях, не достигших возраста естественной спелости, приводит к колоссальным потерям древесины из-за вынужденных преждевременных рубок [2].

Одной из основных лесообразующих пород Северо-Казахстанской области является береза. В последние годы общее санитарное состояние лесов области вызывает тревогу у специалистов. Ежегодно обнаруживаются очаги гнилевых болезней стволов, требующие фитопатологического обследования.

Ботаническое название чаги - трутовик косотрубчатый Inonotus obliguus (Pers.) Pilat. F. sterilis из семейства трутовиковых – Polyporacea, класса базидиальных грибов – Basidiomycetes. Чага паразитирует главным образом на стволах взрослых берез, реже на ольхе, рябине, буке, грецком орехе, клене, ясене, рябине, главным образом в северных условиях обитаниях. В стволах пораженных деревьев развивается ядровая белая гниль, сходная по своим признакам с гнилью от ложного трутовика [3].

Чага широко распространена и часто встречается в насаждениях поражаемых пород. Развивается на нижней и средней части стволов, выступая из - под разрывающейся части стволов (коры) в виде двух продольных яйцевидных валиков с ложбинкой между ними. Диаметр наростов чаги может достигать до 40 -50 см. Поверхность наростов чаги грубо-бугорчатая, шероховатая, с многочисленными глубокими трещинами. Внутренняя ткань в основном деревянистая, ржаво-коричневая, местами более мягкая и светлая, с беловатыми прожилками. Наросты обычно возникают в местах облома ветвей, механических и других повреждений ствола, через которые и происходит заражение деревьев [4].

Обследования носили рекогносцировочный характер и проводились согласно общепринятой фитопатологической методике обследования лесов [5-10]. Расчеты и эффективность определялись по общепринятым методикам [11-13]. При обследовании древесно-кустарниковой растительности СКО обнаружено, что стволовыми гнилями поражены в большей мере лиственные породы – береза. Стволовые гнили представлены главным образом плодовыми телами трутовых грибов, на стволах берез так же часто обнаруживаются стерильные тела гриба Inonotus obliguus.

Обследования проводились в условиях чистых березовых древостоев различной сомкнутости, различных классов возраста, разновозрастных, разной полноты. По данным проведенных обследований в насаждениях деревья, пораженные чагой чаще наблюдались в рединах (табл. 1), где их количество варьирует от 4 до 7 шт (30 шт на 500 шт обследованных соответственно), в плотных насаждениях – от 3 до 8 шт (26 шт на 500 шт обследованных).

Таблица 1

Степень распространенности болезни

Насаждения	Площадь обследования, га	Обследовано деревьев, шт	Поражены гнилью, шт	Р %
Редкие С=0,2	7,3	500	30	6
Плотные С=0,6	7,9	500	26	5,2

Коэффициент распространенности болезни составил: в колках - 6%, в плотных насаждениях – 5,2%. Распространенность болезни в колочных насаждениях составила 6%. В плотных – 5,2%. Изучаемый показатель находится в пределах менее 10%, таким образом, поражение чагой обследованных древостоев носит единично-рассеянный характер. При обследовании насаждений с различной степенью сомкнутости и использования территории, можно отметить - наиболее чаще поражаются чагой деревья редин, деревья плотных насаждений поражаются реже. Обследованные лесные территории используется и как источник сочных зеленых кормов (трава), и как источник грубых кормов (вегетативные органы деревьев и кустарников).

По мнению многих исследователей [14-16] лесная травянистая растительность лесных насаждений не представляет большой ценности в кормовом отношении. Урожай травостоя в лесу низкий, и скот, не получая достаточного количества корма, поедает молодую зеленую поросль, объедает листву нижних ветвей, ломает и наносит механические повреждения при движении. Выпас носил, скорее всего, стихийный характер и проводился неумеренно, без соблюдения правил: наблюдались объеденные побеги древесных и кустарниковых пород, поврежденные деревья, их суховершинность и усыхание, гнили на месте ран, утаптывание почвы на месте троп и лежки животных и т.д. Влияние выпаса скота на обследованных лесных площадях можно оценить, как отрицательное. Наиболее поражены гнилью деревья, произрастающие в древостоях, постоянно подвергающихся выпасу скота – их доля составляет 20-40% (табл. 2).

Таблица 2

Степень поражения чагой насаждений при побочном использовании

Насаждения	Условия произрастания	Обследовано деревьев, шт		
		всего	из них поражены	%
редкие С=0,2	без выпаса скота	500	50	10,0
	выпас скота	500	200	40,0
плотные С=0,6	без выпаса скота	500	20	4,0
	выпас скота	500	100	20,0

Поскольку выпас скота осуществляется в большей степени в редкостойных насаждениях, процент больных деревьев здесь выше, нежели чем в плотных 10,0 и 4,0% соответственно.При изучении вопроса о степени развития заболевания была выявлена следующая закономерность: обследованные древостои характеризуются медленным развитием заболевания, изученные параметры колеблются в пределах 0,12-0,14 (табл. 3).

Таблица 3

Оценка степени развития болезни

Насаждения	Состояние деревьев	Количество, шт	Балл поражения	R
редкие С=0,2	внешне здоровые	10	0	0,12
	ослабленные	20	3	
плотные С=0,6	внешне здоровые	2	0	0,14
	ослабленные	24	3	

Таким образом, колки характеризуются более благоприятными условиями для заражения, а плотные насаждения – для развития болезни, что подтверждается структурным анализом плодовых тел чаги.

Одним из параметров изучения влияния жизнедеятельности возбудителя стволовой гнили Inonotus obliguus явилась визуальная оценка общего состояния деревьев. Данная оценка складывается из нескольких параметров внешних хорошо различаемых признаков: живые – в кронах листва сохранилась на 90-100%; суховершинные – в кронах листва сохранилась на 60-70%; усыхающие – в кронах листва сохранилась на 20-60%; сухие – в кронах листва сохранилась на 1-10%. При обследовании модельных деревьев сухих обнаружено не было (табл. 4).

Встречались усыхающие (плотные насаждения) и суховершинные (колки и плотные насаждения), доля которых не велика и составляла 4,0-4,6 и 0,2% соответственно от общего числа обследованных деревьев. Большая доля деревьев не проявляла признаков нарушения физиологических и биологических процессов и составляла 96,0 и 95,2%.

Таблица 4

Состояние пораженных деревьев

Насаждения	Из обследованных деревьев ….								
	всего, шт	живые		суховершиные		усыхающие		сухие	
		шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
Редкие С=0,2	500	480	96	20	4	-	-	-	-
Плотные С=0,6	500	476	95,2	23	4,6	1	0,2	-	-

Учитывая местопроизрастание деревьев с признаками усыхания и суховершинности (в основном территории выпаса скота), нельзя утверждать, что ослабление деревьев было вызвано именно жизнедеятельностью Inonotus obliguus, так как общее состояние древостоя связано, помимо внешних факторов и условий произрастания, так же с влиянием и последствиями одного из видов побочного пользования лесом – выпаса скота.

При обследовании разновозрастных берез было выявлено, что наиболее устойчивы и в меньшей степени поражаются молодые деревья. С возрастом устойчивость и восприимчивость деревьев к поражению гнилью снижается. При детальном обследовании разновозрастных берез было выявлено, что гнилью поражаются деревья начиная с 10-15 летнего возраста, их доля составляет 1,5% от числа обследованных (табл. 5).

Таблица 5

Частота встречаемости пораженных чагой берез в зависимости от возраста деревьев

Возрастная группа деревьев	Всего обследовано деревьев, шт	Деревья, пораженные чагой, шт	%
15-25 лет	200	3	1,5
25-35 лет	100	6	6,0
35-45лет	300	13	4,3
50-70 лет	400	26	6,5

На березах 25-30 летнего возраста чаще обнаруживаются плодовые тела чаги, доля больных деревьев увеличивается до 6%, а в 50-70 летнем возрасте достигает максимума 6,5%. Пораженных гнилью деревьев 35-45 летнего возраста встречается реже – 4,3%, это объясняется условиями произрастания данной возрастной группы – плотные насаждения, где условий для массового развития возбудителя недостаточно.

При обследовании стволов модельных деревьев, была выявлена закономерность высотного расположения плодовых тел Inonotus obliguus. Стерильные тела чаги располагались в основном на высоте 0-1м, т.е. на высоте, доступной для механического повреждения стволов в большей мере. На деревьях колок чага располагалась ближе к комлевой части ствола на высоте 0-1м, тогда как на деревьях плотных насаждений на высоте 1-2м, деревья с расположением чаги на высоте 2-3 м встречались единично.

При рассмотрении вопроса о поражении деревьев с различным диаметром ствола, была выявлена следующая закономерность: наибольшее количество чаги обнаружено на деревьях с диаметром ствола 20см и более. Всего 2 дерева (8,7 и 13,0% соответственно от общего числа обследованных) с диаметром ствола 16-18см были поражены чагой, тогда как количество деревьев с диаметром ствола 20-22-24см, с явными признаками поражения гнилью, составляло 3-5 шт (21,7; 26,2 и 30,4% соответственно). Выявлена так же тенденция образования чаги в большинстве случаев на высоте ствола 0-1м, скорее это связано с тем, что данная высота наиболее подвержена различного рода повреждениям – обломам сучьев и веток, механическим и термическим повреждениям. Доля таких деревьев составляет 56,5%. Доля деревьев, где чага располагалась на высоте 1-2м составляет 39,1%, выше 2м – 4,3%. Так как с возрастом диаметр ствола увеличивается, можно предположить, что с возрастом береза становиться менее устойчива к поражению стволовой гнилью.

Согласно полученным данным, плодовые тела чаги имеют вид наростов различной структуры и цвета. Так ширина плодовых тел у основания варьировала в зависимости от возраста от 6 до 18 см. Средняя ширина составила 11,9 см. Длина варьировала от 10 до 20 см. Средняя длина составила 15,4см. Толщина тел в среднем составила 9,6 см и варьировала в пределах от 4 до 14см. Полученные данные достоверны, размах варьирования значения признака находится в допустимых пределах разниц.

Цветовая гамма плодовых тел не отличалась разнообразием. Большая часть тел чаги – темно-коричневые, отмечались так же тела темно-серого и черного цветов. Коричневые и серые цвета были характерны для «молодых» тел, с возрастом тела приобретают более темную окраску, вплоть до черного – «угольного». С возрастными изменениями связан так же и другой параметр изучения – плотность нароста: молодые тела имели более упругую структуру, тогда как тела многолетние приобретали твердость. Каждое обследованное тело чаги имело деревянистую, трещиноватую структуру. Все изученные и обследованные наросты (плодовые тела) были жизнеспособными.

На площади 7,3 га (редкие березняки) при общем запасе 560 м^3/га предполагается проведение рубок в объеме 28,6 м^3/га, на площади 7,9 га (плотные насаждения) при общем запасе 790 м^3/га - в объеме 28,6 м^3/га. Это связано с тем, что в плотных насаждениях, согласно данным исследований, поражаемость деревьев чагой выше, чем в редких. Ущерб по древесине выше в редких насаждениях на 1,6 %, чем в плотных. Это объясняется тем, что запас поврежденной древесины естественных насаждений там выше. Общий ущерб по древесине на 15,2 га обследованной территории не высок и составляет всего 11,6 %. Таким образом, на исследованной площади 15,2га рекомендуется проведение выборочных санитарных рубок.

Для сохранения древостоя и обеспечения его безопасного возобновления, роста и развития на обследованных площадях целесообразно проводить выборочные санитарные рубки, после которых возможно проведение искусственного лесовосстановления путем введения семенной березы и некоторых других видов, соответствующих условиям местопроизрастания.

Библиографический список

1. Воронцов А.И., Семенкова И.Г. Лесозащита. – М.: Леспром, 1975. – С. 78-79.
2. Бирюков В.Н. Лесорастительное районирование и классификация колочных лесов Северного и Центрального Казахстана // Леса и древесные породы Северного Казахстана. – Л.: Наука, 1974. – 88 с.
3. Гаммерман А.Ф., Кадаев Г.Н., Яценко-Хмелевский А.А. Лекарственные растения. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 103-106.
4. Мозолевская Е.Г., Соколова Э.С., Трофимов В.Н. Лесозащита и охрана леса. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 62-67.
5. Минкевич И.И. Эпифитотии грибных болезней древесных пород. – Л.: Изд-во ЛУ, 1986. – С. 5-15.
6. Мозолевская Е.Г., Катаев О.А., Соколова Э.С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. – М.: Леспром, 1984. – С. 88-86.
7. Протасов А.Н. Методические указания по полевому обследованию лесных культур. – Алма-Ата: Кайнар, 1961. – 22 с.
8. Журавлев И.И. Методика рекогносцировочного обследования лесов. – Л.: Наука, 1968. – С. 16-20.
9. Степанцев И.Н. Методика энтофитопатологического учета. – Ташкент: Изд-во УАН, 1976. – С. 84-86.
10. Чупров Н.П. Березовые леса. – М.: Леспром, 1986. – 79 с.
11. Воронин И.В., Сенкевич А.А., Бугаев В.А.Экономическая эффективность в лесохозяйственном и агролесомелиоративном производствах. – М.: Лесная промышленность, 1975. – С. 66-77.
12. Добрынин В.А., Беляев А. В. Экономика сельского хозяйства. – М.: Агропромиздат, 1990. – 90 с.
13. Коваленко Н. Я. Экономика сельского хозяйства. – М.: Экономика, 1998. – С. 12.
14. Телишевский Д.А. Комплексное использование недревесной продукции леса. – М.: Лесная промышленность, 1986. – С. 57-59.
15. Обозов Н.А., Савельев А.Т. Побочные пользования в лесах. – М.: Лесная промышленность, 1985. – 118 с.
16. Обозов Н.А., Савельев А.Т., Белевцева О.В. и др. Побочные пользования в лесах. - М.: Лесная промышленность, 1981. – С. 89-90.

Гашев С.Н., д-р биол. наук, профессор, академик РАЕ,
Тюменский государственный университет

ФАУНА ПОЗВОНОЧНЫХ РЕЧНЫХ ДОЛИН ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: в работе показано, что долины рек представляют собой не только естественные природные зоогеографические границы, но и служат путями сезонных миграций животных, коридорами распространения видов в меридиональном направлении (особенно в свете последних изменений регионального климата - с Юга на Север). Фауна речных долинных комплексов является наиболее насыщенной видами, число которых увеличивается на границах, закрытых (лесных) и полуоткрытых (лесотундра и лесостепь) местообитаний.

Ключевые слова: фауна, позвоночные животные, речные долины, природные зоны, зоогеография

Долины больших, средних и, в меньшей степени, малых рек являются важными интразональными ландшафтами, которые, с одной стороны, являются естественными зоогеографическими границами между природными зонами, подзонами или провинциями, а с другой стороны, обеспечивают продвижение фаунистических элементов за пределы их естественных ареалов (чаще всего в меридиональном направлении) [2, 4, 8 и др.]. Эти процессы хорошо прослеживаются и в пределах Тюменской области, где по крупным рекам Обь-Иртышского речного бассейна (Тобол, Иртыш, Обь, Демьянка и др.) проходят границы зоогеографических провинций (Рис.1). Эти же долинные комплексы служат продвижению ряда видов наземных позвоночных в южном или северном направлении. Так, белуха, проникая в нижнее течение рек Обь, Пур, Таз, Месояха и Гыда, заходит по р.Юрибей до оз.Ярото, а в 90-е годы XX в. белухи поднимались вверх по Оби и Иртышу до широты г.Тобольска [7]. Именно вдоль этих рек идет далеко на Север и распространение мыши-малютки в лесотундру Нижней Оби [2], лесной и полевой мышей в Нижнее Двуобье [9], серого хомячка, северная граница ареала которого в Западной Сибири проводится Н.А. Бобринским с соавторами севернее г.Тюмени (точка встречи на карте стоит именно в устье р.Тавды) [1]. В Каталоге млекопитающих СССР [6] обитание такого южного вида, как тарбаганчик, указывается к востоку от Уральского хребта севернее 60 гр. с.ш. (опечатка? но далее пишется: «до низовьев Иртыша»!), т.е. этот вид также беспрецедентно далеко заходит на север именно вдоль продолжения Тургайского долинного комплекса (Тобол-Иртыш). Вдоль протопоймы р. Ишим далеко на север продвигается такой степной вид, как краснощекий суслик, достигающий подтаежной подзоны в Викуловском районе [4]. Вдоль долины р. Ишим в среднюю лесостепь заходит типичный степной вид степная мышовка, один представитель которого впервые в Тюменской области был отловлен М.Г. Митропольским летом 2016 года у дер. Афонькино в Казанском районе.

Вдоль таких долинных речных комплексов (Тобол-Иртыш-Обь, Ишим, Пур и др.) в основном проходят и пути сезонных миграций птиц [5], которые сформировались еще в прошлые геологические эпохи по протопоймам этих рек или их предшественников (рис. 1).

Рис. 1. Зоогеографическое деление Тюменской области [4]:
0.Арктическая акватория: 0а.- Карско-Байдарацкая провинция, 0б.- Гыданско-Обская провинция; 1.Арктическая тундра: 1а.- Ямальская пров., 1б.- Гыданская пров.; 2.Типичная тундра: 2а.- Байдарацко-Ямальская пров., 2б.- Гыданско-Тазовская пров.; 3.Южная тундра: 3а.- Южно-Ямальская пров., 3б.- Нижне-Тазовская пров.; 4.Лесотундра: 4а.- Обская пров., 4б.- Пуровско-Тазовская пров.; 5.Северная тайга: 5а.- Зауральская пров., 5б.- Надымско-Пуровская пров., 5в.- Тазовская пров.; 6.Средняя тайга: 6а.- Сосьвинская пров., 6б.- Белогорская пров., 6в.- Сургутская пров., 6г.- Вахско-Тазовская пров., 6д.- Юганская провинция; 6е. – Кондинская пров., 7.Южная тайга: 7а.- Носкинская пров., 7б.- Демьянская пров., 7в.- Северо-Вагайская пров.; 8.Подтайга: 8а.- Тюменская пров., 8б.- Вагайско-Ишимская пров.; 9.Северная лесостепь: 9а.- Исетская пров., 9б.- Ишимская пров.; 10.Средняя лесостепь: Армизоно-Сладковская пров.; 11.Полярный Урал; 2.Приполярный Урал; 13.Северный Урал (по всей горной стране: а.- горно-тундровая подзона, б.- горно-таежная подзона).

С долинами рек связаны и местообитания амфибий и большинства видов рептилий региона [3].

Вообще же долины рек, представленные террасами разного уровня, системами старичных водоемов или, наоборот, дренированными склонами коренных берегов, образуют сложный комплекс местообитаний с разным увлажнением и солнечной инсоляцией, который оказывается пригодным для обитания не только водным и околоводным видам наземных позвоночных животных, но и

видам плакорных ландшафтов. В результате фауна долинных речных комплексов является достаточно богатой и репрезентативно отражает основные зоогеографические закономерности распределения видового богатства и разнообразия животных. В таблице 1 приведено количество видов разных классов наземных позвоночных животных в разных природно-климатических зонах и подзонах Тюменской области. Анализ данных таблицы показывает, что число видов всех классов растет по мере продвижения с Севера на Юг.

Первый значимый скачок числа видов приурочен к границе лесотундры и тайги, а второй, совпадающий с максимумом видов и последующим снижением их числа, - на границе подтайги и северной лесостепи. Т.е. и в том, и в другом случае он совпадает с ландшафтным экотоном – границей закрытых и полуоткрытых местообитаний (табл. 1).

Таблица 1

Число видов различных отрядов наземных позвоночных животных речных долин в разных природных зонах Тюменской области

Природная зона и подзона	Амфибии	Рептилии	Птицы	Млекопитающие
Арктическая тундра	0	0	81	18
Типичная тундра	0	0	115	23
Южная тундра	2	1	152	33
Лесотундра	4	1	199	41
Северная тайга	5	2	220	47
Средняя тайга	5	4	265	58
Южная тайга	6	5	248	61
Подтайга	6	6	272	64
Северная лесостепь	6	6	261	66
Средняя лесостепь	5	6	251	64

Таким образом, долины рек представляют собой не только естественные природные зоогеографические границы, но и служат путями сезонных миграций животных, коридорами распространения видов в меридиональном направлении (особенно в свете последних изменений регионального климата - с Юга на Север). Фауна речных долинных комплексов является наиболее насыщенной видами, число которых увеличивается на границах, закрытых (лесных) и полуоткрытых (лесотундра и лесостепь) местообитаний.

Библиографический список

1. Бобринский Н.А., Кузнецов Б.А., Кузякин А.П. Определитель млекопитающих СССР. – М.: Просвещение. 1965. – 384 с.

2. Бойков В.Н., Бойкова Ф.И. Мышь-малютка в зоне лесотундры низовий Оби // Материалы отчетной сессии лаборатории популяционной экологии позвоночных животных. Вып. 2. – Свердловск: ИЭРиЖ.1968. – С. 43-45.

3. Гашев С.Н. Герпетофауна Тюменской области (аннотированный список) / Ежегодник Тюменского областного краеведческого музея. – Тюмень: ТОКМ, 1998. – С. 112-127.

4. Гашев С.Н. Млекопитающие Тюменской области. Справочник-определитель. – Тюмень: ТюмГУ, 2008. – 336 с.

5. Гашев С.Н. База данных «Рабочее место орнитолога» / Свидетельство № 2012620405 (зарегистрировано в Реестре баз данных 3 мая 2012 г.)

6. Каталог млекопитающих СССР (плиоцен-современность). – Л.: Наука, 1981. - 456с.

7. Гашев С.Н. Дальние инвазии северных видов животных на юг в Западной Сибири в связи с климатическими изменениями // Мат. 2 междун. конф. «Природные ресурсы и комплексное освоение прибрежных районов Арктической зоны». – Архангельск, 2016. – С. 109-111.

8. Телегин В.И. Долины северных рек как места концентрации и пути проникновения животных на Крайний Север / Природа поймы р.Оби и ее хозяйственное освоение. – Томск: ТГУ. 1963. – С. 343-349.

9. Шаповалов С.И., Гашев С.Н., Хританько О.А. Новые данные о распространении лесной (*Apodemus* (*Sylvaemus*) *uralensis*, Pall., 1778) и полевой мышей (*Apodemus agrarius*, Pall., 1778) в таежной зоне Тюменской области // Тез. междун. конф. «Проблемы изучения, сохранения и использования териофауны Казахстана и сопредельных территорий». – Алматы: Ин-т зоологии МОиН РК. 2009. – С. 155-157.

Дубовицкий А.В.,
АО «Региональный аналитический центр», г. Тюмень

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ПОЧВАХ ДЛЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

Аннотация: в данной работе рассматривается проблема недостаточности методик выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в отходах производства и потребления.

Ключевые слова: нефтепродукты, отход производства и потребления, методика выполнения измерений

Среди многочисленных загрязняющих веществ антропогенного происхождения, попадающих в окружающую среду, нефтепродуктам принадлежит одно из первых мест. Попадание нефти и ее компонентов в окружающую среду вызывает изменение физических, химических и биологических свойств. В ходе трансформации углеводородов нефти могут образовываться стойкие токсичные соединения, обладающие канцерогенными и мутагенными свойствами.

Основными методами количественного химического анализа, применяемыми в настоящее время для определения нефтепродуктов в твердых объектах, являются гравиметрический, ИК-спектроскопический и флуориметрический.

Гравиметрический метод основан на экстракции нефтепродуктов из образца пробы хлороформом, очистке экстракта от полярных веществ методом колоночной хроматографии, удалении экстрагента путем выпаривания и количественном определении гравиметрическим методом. Он используется, при анализе сильно загрязненных проб и не предназначен для анализа проб с низким содержанием нефтепродуктов, нижняя граница диапазона измерений составляет 200 мг/кг. Достоинством метода является, отсутствие градуировки средства измерения. Метод применяется на практике в качестве арбитражного.

Метод ИК – спектрометрии предусматривает экстракцию нефтепродуктов из пробы четыреххлористым углеродом, очистку экстракта от полярных соединений хроматографическим методом с помощью оксида алюминия и регистрацию поглощения излучения в ИК-области спектра, обусловленного валентными колебаниями CH_3 и CH_2 групп алифатических и алициклических соединений и боковых цепей ароматических углеводородов, а также связей СН ароматических соединений. Для реализации метода требуется обязательная градуировка средства измерений с использованием государственных стандартных образцов состава раствора нефтепродуктов в четыреххлористом углероде. Нижняя граница диапазона определения для почв и донных отложений - 50 мг/кг. Основным достоинством метода является слабая зависимость аналитического сигнала от типа нефтепродуктов, составляющих основную часть загрязнения пробы.

Трудности, возникающие при использовании метода, связаны с мешающими влияниями органических и полярных соединений при их высоком содержании, при котором оказывается недостаточной емкость оксида алюминия, используемого для очистки экстракта. Основной недостаток метода - токсичность, обусловленная применяемыми растворителями. Данный метод не распространяется на отходы производства и потребления.

Флуориметрический метод основан на экстракции нефтепродуктов гексаном, очистке при необходимости экстракта методом колоночной хроматографии с измерением массовой концентрации нефтепродуктов по интенсивности флуоресценции экстракта, возникающей в результате оптического возбуждения. Метод отличается высокой чувствительностью (нижняя граница диапазона измерений 5 мг/кг), оперативностью определения, небольшими объемами пробы, используемой для анализа и отсутствием мешающих влияний жиров различного происхождения.

На аналитический сигнал оказывают влияние только ароматические углеводороды. Поскольку они обладают различными условиями возбуждения и регистрации флуоресценции, наблюдается изменение спектра флуоресценции экстракта в зависимости от длины волны возбуждающего света.

Целью данного исследования является определение содержания нефтепродуктов в 3 видах отходов производства и потребления двумя методами с различными экстрагентами.

Объекты исследования:

1. Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)

2. Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)

3. Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)

4. Проппант керамический на основе кварцевого песка, загрязненный нефтью (содержание нефти менее 15 %)

Определение содержания нефтепродуктов в отходах производства и потребления осуществляется при помощи методик выполнения измерений: ПНД

Ф 16.1:2:2.2:2.3:3.64-10 «Количественный химический анализ почв. Методика измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, отходов производства и потребления» и ПНД Ф 16.1:2.21-98 «Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и грунтов флуориметрическим методом с использованием анализатора жидкости «Флюорат – 02». Исследования проводились на базе испытательной лаборатории АО «Региональный Аналитический Центр». Результаты определения концентрации нефтепродуктов в отходах двумя методиками выполнения измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты определений концентраций нефтепродуктов в отходах

Отход производства и потребления	Код ФККО	Содержание нефтепродуктов	
		ПНД Ф 16.1:2.21-98 (флуориметрическим методом)	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3:3.64-10 (гравиметрическим методом)
		мг/кг	мг/кг
Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)	9 1 9 2 01 0 2 39 4	3075±769	2220±666
Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	9 1 9 2 01 0 2 39 3	127187±31797	148400±47488
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)	9 1 9 2 04 0 2 60 4	110000±27500	119200±38144
Проппант керамический на основе кварцевого песка, загрязненный нефтью (содержание нефти менее 15 %)	2 9 1 2 12 0 2 20 4	7390±1847	6080±2554

В ходе анализа гравиметрическим методом применяется высокотоксичный экстрагент – хлороформ ($CHCl_3$), способный оказывать влияние на организм человека и вызывает нарушения сердечного ритма или остановку дыхания. Метод анализа, является длительным и охватывает большой объем лабораторной посуды, так же, методика требует испарения высокотоксичных веществ в токе воздуха, следовательно, нужно помещение с хорошей вентиляцией, либо исследования проводить в вытяжном шкафу.

Исследования показали, что, при большом содержании нефтепродуктов, фильтрация проб проходит достаточно медленно, либо вообще не проходит, а это приводит к потерям после испарения хлороформа и осаждения нефтепродуктов на фильтре. Метод является менее точным и не сравнится методами оп-

ределения содержания нефтепродуктов на приборах, т.к. во всем процессе исследования объекта задействован человек.

Флуориметрический метод определения массовой доли нефтепродуктов в твердых объектах, является наиболее оперативным методом, по сравнению с гравиметрическим. Основным реактивом является огне- и взрывоопасный гексан (C_6H_{14}), предполагающий работу в помещениях с хорошей вентиляцией или в вытяжном шкафу. Лабораторной посуды, при большом объеме проб, задействуется минимальное количество, по сравнению с гравиметрическим методом, что в свою очередь влияет на экспрессность хода анализа. Главным недостатком данного метода является то, что в методике выполнения измерений отсутствуют отходы производства и потребления, как исследуемый объект, но на нашем примере наглядно представлено, что результаты измерений расходятся в пределах погрешности. Данный метод неприемлем для определения содержания нефтепродуктов в веществах, содержащих бензин, керосин.

Разница между результатами выполненных измерений с использованием рассматриваемых методик обусловлена тем, что принцип определения нефтепродуктов различается. Это может быть объяснено различной природой используемых при работе экстрагентов. При анализе содержания нефтепродуктов гравиметрическим методом используют такие операции, как многократная экстракция хлороформом, колоночная хроматография с помощью оксида алюминия, выпаривание пробы, получение гексанового раствора нефтепродуктов, с последующим испарением экстрагента. Конечный результат получается взвешиванием, что результате влияет на точность определения.

Экстракция п-гексаном применяемая при определении нефтепродуктов флуориметрическим методом извлекает наиболее растворимые органические соединения, затем происходит разрушение хелатов, органических коллоидов и органоминеральных соединений [1, 2]. На основе проведенных исследований можно сделать вывод, что флуориметрический метод определения содержаний нефтепродуктов, не уступает гравиметрическому методу, т.к. является более точным, оперативным и менее трудозатратным, а также может использоваться применительно к объектам исследования – отходы производства и потребления.

Библиографический список

1. Дугов Ю.С., Рогов А.А. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: практическое руководство. – М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – С. 424.

2. Майстренко В.Н., Клюев Н.А. Эколого – аналитический мониторинг, стойких органических загрязнений – М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – С. 323.

3. ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3:3.64-10 «Методика измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, отходов производства и потребления».

4. ПНД Ф 16.1:2.21-98 «Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и грунтов флуориметрическим методом с использованием анализатора жидкости «Флюорат – 02».

5. ПНД Ф 16.1:2.2.22-98 «Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в минеральных, органогенных, органоминеральных почвах»

6. Федеральный классификационный каталог отходов.

Зубань И.А., аспирант,
Тюменский государственный университет
Вилков В.С., канд. биол. наук, доцент,
Северо-Казахстанский государственный университет
им. М. Козыбаева, Казахстан, г. Петропавловск

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КЛЮЧЕВЫЕ ОРНИТОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: в статье приводится информация о ряде перспективных ключевых орнитологических территорий Северо-Казахстанской области полученные во время экспедиций 2011-2016 гг. Приводятся данные о численности ключевых видов птиц, требующих охраны, а также рассматриваются основные антропогенные факторы, оказывающие на них влияние.

Ключевые слова: Ключевая орнитологическая территория, Северо-Казахстанская область, редкие виды.

Казахстан с его огромной территорией и большим разнообразием природных ландшафтов играет значимую роль в сохранении биоразнообразия на мировом уровне. Здесь гнездится, а также встречается на пролете более 500 видов птиц, среди которых 32 являются глобально угрожаемыми, и 57 включены в списки Красной книги Казахстана. Через территорию Казахстана проходят два пролетных пути Центрально-Азиатско-Индийский и Западно-Азиатско-Африканский. Летящие по ним миллионы птиц используют территорию Казахстана для линьки и остановок на пролете [1,3,4,6,7,8]. Ключевое значение в их сохранении имеют водно-болотные угодья, которыми особенно богата северная часть страны – Кустанайская, Северо-Казахстанская и Акмолинская области [2]. В связи с обилием водоемов в этой части Казахстана традиционные формы ООПТ оказываются не всегда эффективными для охраны водоплавающих и водно-болотных птиц, поскольку изменение условий среды определяет их перемещение по территории, иногда значительные. В данной ситуации возможным путем решения вопросов сохранения биоразнообразия является создание Ключевых орнитологических территорий (IBA), которые хорошо себя зарекомендовали в странах западной и восточной Европы, США и ряде других. Для этого в ноябре 2002 г. было организовано первое совещание в рамках международной региональной программы «Ключевые орнитологические территории в Центральной Азии» или «Important Bird Areas (IBA) Programmefor Central Asia», в котором приняли участие ведущие орнитологи Казахстана, Кыргызстана и Узбекистана, а также представители NABU и RSPB. Уже тогда были определены 112 потенциальных IBA Казахстана.

В 2005-2006 гг., совместно с секретариатом Bird Life International и орнитологами из Союза охраны птиц России (СОПР, партнер BirdLife в России), были разработаны единые критерии выделения IBA, списки биомов и видов, пороговые значения численности для региона Западной Сибири и Центральной Азии. К осени 2005 г. были заполнены и введены в WBDB формы описания на первые 25 IBA, и около 70 территорий оставалось в списке потенциальных из-

за недостатка данных. С целью восполнения пробелов в информации и покрытии территории, в 2005, 2006 и 2007 гг. Казахстанской ассоциацией сохранения биоразнообразия (АСБК) была реализована программа обширных полевых исследований, в рамках которой описаны 16 ключевых территорий и в Северо-Казахстанской области [5].

В процессе мониторинговых работ, проводимых сотрудниками кафедры «Общая биология» СКГУ им. М Козыбаева, в рамках реализации проектов: «Сокращение угроз от нелегальной охоты для водоплавающих птиц на севере Казахстана» (AEWA/АСБК); Мониторинг ключевых местообитаний савки в Казахстане (Conservation Leadership Programme (CLP), Ornithological Society of the Middle East, the Caucasusand Central Asia (OSME)); «Разработка системы мониторинга и управления популяциями охотничьих и редких водоплавающих птиц в Казахстане» (Комитет науки МОН РК); «Researchon a Condition of Populations of Geeseand Brentsduring Migrationand Nestingin the Conditions of the North Kazakhstan Area» (Ruffordfund); «Развитие сети бердвочинга в Северо-Казахстанской области» (Казахстанское национального географическое общество), в 2011-2016 г.г. выявлен ряд новых потенциальных ключевых орнитологических территорий, имеющих важное значение в жизни птиц. В данной работе приводится характеристика современного состояния некоторых из них, а также их роль в сохранении биологического разнообразия.

Урочище Каратау. Урочище Каратау располагается в 400 м восточнее с. Чириковка Есильского района, и представляет собой сеть различных по размерам понижений, залитых водой, чередующихся с гривами и островами. Площадь урочища составляет 400 га. В полноводные годы острова и большая часть грив затапливается водой образуя единую акваторию с широкими мелководными хорошо прогревающимися плесами, чередующимися с бордюрами и куртинами тростника, рогоза и камыша озерного. С западной и южной сторон к урочищу примыкают участки с разнотравно-злаково-луговой растительностью. Низины вокруг урочища, с юго-восточной, восточной и северо-восточной части, местами засолены и покрыты естественной мезофильной растительностью. С восточной и северной стороны на расстоянии от 100 до 600 м от урочища располагаются пашни. С западной стороны проходит автомобильная трасса республиканского значения Петропавловск – Жезказган, а с южной - насыпной грейдер, связывающий трассу с селами Гурьяновка и Караагаш. Небольшой березово-осиновый колок с северной стороны подходит к урочищу на расстоянии около 200 м. Вода в водоемах пресная, водится карась *Carassius gibeli* и ротан *Perccottus glenii.*

Урочище является местом регулярных остановок во время весенних миграций околоводных и водоплавающих птиц. Ключевыми видами на пролете являются: краснозобая казарка *Branta ruficollis* (300-1000 особей), пискулька *Anser erythropus* (2-8 особей), кроме ключевых видов на весеннем пролете обычны белолобый *Anser albifrons* и серый *Anser anser* гуси, турухтаны *Philomachus pugnax* и утки *Anas*. Гнездовая фауна типична для водно-болотных угоди и лугов лесостепи. На мелководных участках ежегодно гнездится порядка

600 пар озерных чаек *Larus ridibundus*, 15-30 пар барабинских чаек Larus barabensis, 150 пар черношейных поганок *Podiceps nigricollis*. В зарослях жесткой надводной растительности обычны на гнездовании болотный лунь Circus aeruginosus (3-4 пары), лысуха *Fulica atra* (50-70 пар), чомга Podiceps cristatus (10-15 пар), серощекая поганка Podiceps grisegena (8-10 пар), серый гусь *Anser anser* 6-8 пар). Из голенастых гнездятся серые цапли *Ardea cinerea* и большая выпь *Botaurus stellaris*, по берегам водоемов и на островах - различные виды куликов (*Tringa stagnatilis, Charadrius dubius, Himantopus himantopus*, ч *Vanellus vanellus, Tringa totanus*), речные и нырковые утки (*Anas strepera, Anas acuta, Aythya ferina*). Из видов Красной книги РК на территории урочища ежегодно гнездится 1-2 пары кликунов *Cygnus cygnus*.

Территория планируемой IBA частично используется для хозяйственной деятельности человека. Восточное и южное побережье е регулярно используется под пастбища, что негативно влияет на популяции наземногнездящихся птиц. Пахотные земли вокруг урочища используются для выращивания зерновых культур. Это, в целом, благоприятно сказывается на кормовой базе для гусей и речных уток. Но, в то же время, близкое расположение пахотных земель отрицательно сказывается на популяции гнездящихся на земле птиц, которые используют указанный биотоп для гнездования. Практически все кладки во время посевных работ гибнут. Кроме этого, весной и осенью на пашне нередки пожары, когда сжигают остатки соломы, что создает беспокойство для птиц.

Общее количество угроз непосредственно на IBA и ее окрестностях немного: 1. Частичное влияние на наземные места обитания через выпас животных; 2. Восстановление сельскохозяйственного производства, в частности механизация и химизация полей, что приводит к повышению уровня органических и неорганических веществ, попадающих в водоемы, и, как следствие, снижение кормовой базы и даже возможная гибель птиц.

Озеро Кумдыколь. Располагается у сел Макашевка, Октябрьское и Краматоровка Тайыншинского района, в границах охотничьего хозяйства «Гусиное». Имеет площадь 3636 га. Местность вокруг водоема равнинная. Вода солоноватая, а гидрологический режим - циклический. Тростниковые заросли в полноводные годы представлены узким бордюром вдоль береговой линии, в маловодные годы можно наблюдать куртины тростника по всей акватории водоема. Южное и юго-западное побережье представлено грязевыми отмелями, местами окруженными участками солончаков, сменяющимися к югу открытыми участками с галофитной и типчаковой растительностью. В восточной и северо-восточной части к водоему примыкают пахотные земли. Вдоль западной части озера проходит автомобильный грейдер районного значения. В водоёме водится *Carassius gibeli* и *Perccottus glenii*.

Озеро, представляет собой место массового скопления во время линьки и миграций водоплавающих и околоводных птиц из различных групп, включая глобально угрожаемые и редкие виды (*Branta ruficollis, Oxyura leucocephala, Anser erythropus, Falco peregrinus, Cygnus bewickii, Cygnus cygnus*). Гнездовая фауна представлена лысухой *Fulica atra* (25-35 пар), лебедем-шипуном *Cygnus*

olor (3-5 пар), лебедем-кликуном *Cygnus cygnus* (2-5 пар), чомгой *Podiceps cristatus* (20-25 пар), серым гусем *Anser anser* (5-7 пар), а также речными и нырковыми утками. В летних линных и предотлетных скоплениях преобладают озерные чайки *Larus ridibundus* (500-850 особей), белокрылые крачки *Chlidonias leucopterus* (800-1200), шипуны *Cygnus olor* (80-250), чибис *Vanellus vanellus* (150-500), также встречаются *Tadorna tadorna, Anas strepera, Podiceps nigricollis, Anas querquedula, Anas clypeata Aythya fuligula, Bucephala clangula, Himantopus himantopus, Recurvirostra avosetta, Larus minutus Calidris temmincki, Calidris minuta, Calidris alpina* и др.

Основной пресс антропогенного воздействия приходится на прилегающие к водоему земли, которые активно используются для выращивания сельскохозяйственных культур. Возобновившаяся в последнее десятилетие химизация полей неизбежно оказывает негативное влияние на качество воды в водоеме. Естественные участки уцелевшей растительности в прибрежной зоне озера используются для выпаса скота. В связи с близким расположением озера к населённым пунктам - высок уровень беспокойства птиц со стороны местного населения и домашних животных.

Озеро Сухое. Водоем располагается в 3,5 км северо-западнее с. Полтавка района М.Жумабаева, в пойме когда-то протекавшей по данной территории реки Камышловки. С западной и восточной сторон он граничит с озерами Половинное и Большое соленое. Площадь составляет около 179 га. Вода в озере пресная, акватория на 65-70 % заросла жесткой надводной растительностью, представленной тростником озерным и рогозом узколистным, реже встречается камыш. Берега водоема пологие, местами топкие, частично поросшие бордюром тростника и осоки. С восточной части водоема располагается летний загон для крупнорогатого скота. Вдоль береговой линии постоянно ведется выпас скота. С южной, северной и восточной сторон, на расстоянии от 150 до 500 м, располагаются пахотные земли, используемые для возделывания зерновых культур. Это оказывает негативное влияние на популяции наземногнездящихся птиц. Гидрологический режим не стабильный и напрямую зависит от количества влаги поступающей с осадками в течение года.

В весенний период 2016 года площадь водоема сильно увеличилась за счет большого количества талых вод, поступивших с водосборов, и оно слилось с соседними озерами. При этом увеличились площади береговых отмелей.

Рассматриваемый водоем служит местом остановок значительного количества водоплавающих и околоводных птиц во время миграций. Особенно большое разнообразие и численность приходятся на весну: краснозобая казарка *Branta ruficollis* (600 – 1000 особей), белолобый гусь *Anser albifrons* (1200-8000), серый гусь *Anser anser* (500-1500), серый журавль Grus grus (10-50 особей), лебедь-кликун *Cygnus cygnus* (10-100) и лебедь-шипун *Cygnus olor* (50-150), речные и нырковые утки (500-2500), фифи *Tringa glareola* (80-150), турухтан *Philomachus pugnax* (200-500) и т.д. На гнездовании обычны *Fulica atra* (15-25 пар), серая утка *Anas strepera* (5-10 пар), ходулочник *Himantopus himantopus* (5-15), белокрылая крачка *Chlidonias leucopterus* (50-80), чомга *Podiceps cristatus*

(5-10), большой веретенник *Limosa limosa* (3-5) и т.д. Из видов Красной книги гнездятся *Grus grus Cygnus cygnus*. Основными угрозами для птиц на водоеме и в его окрестностях являются: чрезмерный выпас скота в прибрежной зоне, приводящий к уничтожению естественной растительности, необходимой для устройства гнезд, а также гибель кладок под копытами животных; нередки случаи бесконтрольной охоты, особенно в весеннее время.

Библиографический список

1. Вилков В.С. Мониторинг гусей в Северо-Казахстанской области осенью 2013 года // Мат. V междун. научно-практ. конф. «Эколого- экономическая эффективность природопользования на современном этапе развития Западно-Сибирского региона». Ч. 1. – Омск, 2014. - С. 23-26. 4.

2. География Северо-Казахстанской области: учеб. пособие для студ. вуза / под общ. ред. В.И. Дробовцева. – Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева, 2009. – 125 с.

3. Зубань И.А., Вилков В.С. Осенний мониторинг гуся-пискульки (Ansererythropus) и других гусей и казарок на водоемах Северо-Казахстанской области. - Отчет в рамках работ проекта ACBK/AEWA «Сокращение угроз от нелегальной охоты для водоплавающих птиц на севере Казахстана». Рукопись. – Петропавловск, 2013. – С. 1-9.

4. Зубань И.А., Вилков В.С. Весенний мониторинг гуся-пискульки (Ansererythropus) и других гусей и казарок на водоемах Северо-Казахстанской области. - Отчет в рамках работ проекта ACBK/AEWA «Сокращение угроз от нелегальной охоты для водоплавающих птиц на севере Казахстана». Рукопись. – Петропавловск, 2013. – С. 1-4.

5. Ключевые орнитологические территории Казахстана / ред. С.Л. Скляренко, Д.Р. Уэлш, М. Бромбахер. – Алматы: Асс. сохранения биоразнообразия Казахстана, 2008. – 318 с.

6. Тимошенко А.Ю., Волков С.В. Осенний мониторинг гуся-пискульки (Ansererythropus) и других гусей и казарок на водоемах Костанайской области и прилегающих территорий. Отчет в рамках работ проекта ACBK/AEWA «Сокращение угроз от нелегальной охоты для водоплавающих птиц на севере Казахстана». – Костанай, 2014. – С. 1-20.

7. Розенфельд С.Б., Тимошенко А.Ю., Салемгареев А.Р. Осенний пролет гусей и казарок в Костанайской области, Казахстан, в 2008 г. Казарка, 12(2): 2009. – С. 114-138.

8. Розенфельд С.Б., Ерохов С.Н., Тимошенко А. Ю., Сибаев И.Д., Вилков В.С., Зубань И.А. Мониторинг состояния популяций гусей и казарок в пределах пролетных путей как основа для разработки мер по их охране и неистощительному использованию (на примере долговременного слежения за их пролетом в Северном Казахстане) / XIV междун. орнитологическая конф. Северной Евразии. Тезисы. – Алматы, 2015. – 620 с.

Ищенко О.В., д-р ист. наук, профессор,
Сургутский государственный университет

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И ОБЩЕСТВЕННОСТИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ТЕРРИТОРИИ ХМАО-ЮГРЫ

Аннотация: статья посвящена вопросам организации взаимодействия органов государственной власти и общественности при осуществлении экологического мониторинга как в Российской Федерации в целом, так и на территории ее отдельного субъекта – Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. В статье дана характеристика системы государственного экологического мониторинга. На основании нормативных документов выявлена роль общественных организаций в осуществлении экологического контроля. Особое внима-

ние уделено государственному мониторингу водных ресурсов и деятельности общественных организаций ХМАО-Югры по организации контроля за состоянием малых рек.

Ключевые слова: органы государственной власти, общественные организации, экологический мониторинг, общественный экологический контроль, водные ресурсы.

В условиях экологического кризиса в мире, охрана окружающей среды в России стала одной из важнейших задач гражданского общества. В 2016 году экологическая тематика была включена в список государственных приоритетных проектов Российской Федерации. Указом Президента Российской Федерации 2017 год объявлен Годом Экологии и Годом особо охраняемых природных территорий. Важной задачей при этом стала организация взаимодействия органов власти и общественности для решения экологических проблем.

В Российской Федерации сложилась и действует система государственного экологического мониторинга. Согласно постановлению Правительства РФ от 09.08.2013 № 681, государственный экологический мониторинг осуществляется федеральными министерствами, службами и агентствами совместно с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в соответствии с их компетенцией, установленной законодательством Российской Федерации, путем создания и обеспечения функционирования наблюдательных сетей и информационных ресурсов в рамках подсистем единой системы мониторинга [1]. В рамках функционирования единой системы экологического мониторинга осуществляются регулярные наблюдения за состоянием окружающей среды, обобщается и доводится до органов государственной власти, органов местного самоуправления и граждан информация о ее состоянии.

Таким образом, осуществление экологического мониторинга является одной из функций государства, но решение экологических проблем все же невозможно без активного участия общественности, без организации общественного контроля за деятельностью органов власти в области охраны окружающей среды. Поэтому Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» содержит статью 12, определяющую права и обязанности общественных объединений и некоммерческих организаций в области охраны окружающей среды. Согласно указанной статье, общественные объединения и некоммерческие организации имеют право осуществлять деятельность в области охраны окружающей среды, в том числе оказывать содействие органам государственной власти Российской Федерации, органам государственной власти субъектов Российской Федерации, органам местного самоуправления в решении вопросов охраны окружающей среды; обращаться в органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, иные организации и к должностным лицам о получении своевременной, полной и достоверной информации о состоянии окружающей среды; организовывать и проводить в установленном порядке общественную экологическую экспертизу. Данный закон предусматривает и возможность организации общественного экологического контроля, осуществляемого общественными объединениями и иными некоммерческими организациями, а также отдельными гражданами [2].

Федеральным законом Российской Федерации от 21 июля 2014 г. N 212-ФЗ "Об основах общественного контроля в Российской Федерации" основными субъектами общественного контроля названы Общественная палата Российской Федерации; общественные палаты субъектов Российской Федерации; общественные советы при федеральных органах исполнительной власти, общественные советы при законодательных (представительных) и исполнительных органах государственной власти субъектов Российской Федерации. Согласно указанному закону общественный контроль осуществляется в формах общественного мониторинга, общественной проверки, общественной экспертизы, а также в таких формах взаимодействия институтов гражданского общества с государственными органами и органами местного самоуправления, как общественные обсуждения, общественные (публичные) слушания и др. [3]

Общественная палата Российской Федерации, являясь важнейшим субъектом общественного контроля, проводит большую деятельность по выстраиванию взаимодействия государства и гражданского общества в области решения экологических проблем. Так, при Общественной палате РФ создан Координационный совет по подготовке и проведению Года экологии. В рамках деятельности Совета в 2017 году проводится запуск института общественных экологических полномочных представителей Президента Российской Федерации в федеральных округах [4].

Для выявления нарушений в сфере обращения с отходами в Общественной палате Российской Федерации предложено разработать интерактивную «Карту свалок». Проект дает возможность активным гражданам следить за экологической обстановкой своего района, города и региона. На карте будут фиксироваться не только свалки коммунально-бытовых отходов, но и нефтеразливы, места складирования сельскохозяйственных и промышленных отходов. Реализовать эту идею Общественная палата Российской Федерации планирует совместно с Роскосмосом, ОНФ и Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации [5].

В целях повышения качества общественного контроля в экологической сфере при Общественной палате Российской Федерации в 2016 году был создан «экологический спецназ» и открыта «горячая линия» «Экомониторинг» [6]. В рамках инициированного Общественной палатой проекта «Часа с министром», министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации С.Е. Донской ответил на вопросы о загрязнении воздуха крупными заводами, обмелении рек и выбросах в водоемы отходов производств [7].

Таким образом, Общественная палата Российской Федерации играет большую роль в инициировании экологического контроля, организации взаимодействия органов власти и общественности для решения экологических проблем. В субъектах РФ решением этой задачи занимаются региональные Общественные палаты и другие общественные объединения. Согласно закону ХМАО-Югры от 19 ноября 2014 г. «Об общественном контроле в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре», субъектами общественного контроля в округе являются Общественная палата Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, Общественный совет при Думе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, общест-

венные советы при исполнительных органах государственной власти автономного округа, а также иные субъекты общественного контроля в соответствии с федеральным законодательством [8].

ХМАО-Югра с точки зрения экологии представляется довольно сложной территорией, где специфический природный ландшафт сочетается с активной деятельностью человека по извлечению природных ископаемых из земных недр. Ханты-Мансийский автономный округ входит в число основных сырьедобывающих регионов, что выдвигает особые требования к осуществлению экологического контроля за состоянием окружающей среды. Это направление является одним из приоритетных в деятельности Общественной палаты Югры. В ее составе выделена особая Комиссия по вопросам жилищно-коммунального комплекса и экологической безопасности, инициировано проведение «Часа с министром», в ходе которого предполагается проведение встреч с руководителями исполнительных органов государственной власти региона, выполняющими природоохранные функции, осуществляется взаимодействие с общественными экологическими организациями [9].

В связи с этим возникает вполне очевидный вопрос: какую роль Общественная палата ХМАО, равно как и другие субъекты общественного контроля, должны играть в осуществлении экологического мониторинга? Согласно существующим нормативным документам, государственный экологический мониторинг осуществляется федеральными органами исполнительной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации в соответствии с их компетенцией посредством создания и обеспечения функционирования наблюдательных сетей и информационных ресурсов в рамках подсистем единой системы государственного экологического мониторинга. Государственная система наблюдений включает в себя государственную наблюдательную сеть, формирование и функционирование которой обеспечивается Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, а также территориальные системы наблюдений за состоянием окружающей среды, формирование и обеспечение функционирования которых осуществляется органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации [1].

В ХМАО-Югре формирование территориальной системы осуществляется в соответствии с «Системой экологического мониторинга на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры», разработанной Правительством автономного округа. При формировании наблюдательной сети учтены особенности региона, в том числе значительная площадь территории, заболоченность земель, обилие рек, активное развитие нефтегазодобывающего комплекса и расширение инфраструктуры городов. Государственный мониторинг водных объектов на территории округа осуществляет Росгидромет. Государственная наблюдательная сеть охватывает преимущественно крупные реки 1 и 2 порядка. Пункты наблюдений за состоянием поверхностных вод установлены в зависимости от хозяйственного значения водных объектов, их размеров и экологического состояния. На территории автономного округа функционирует 28 пунк-

тов на 16 водотоках (в том числе Оби, Иртыше, Вахе, Агане, Тром-Югане, Большом Югане, Конде и Казыме и т.д.) [10].

Основными органами исполнительной власти, осуществляющими деятельность в области осуществления экологического мониторинга в ХМАО-Югре, являются Департамент по недропользованию (в части государственного состояния недр), Департамент природных ресурсов и несырьевого сектора экономики (в части мониторинга объектов животного мира, охотничьих ресурсов и среды их обитания) и Служба по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений (в части государственного мониторинга атмосферного воздуха и поверхностных вод суши).

При каждом из этих Департаментов функционируют постоянно действующие консультативно-совещательные органы – Общественные советы, созданные в целях содействия поиску эффективных решений и разработке мер по реализации государственной политики в установленной сфере деятельности исполнительного органа власти на основе взаимодействия граждан, общественных объединений и иных негосударственных некоммерческих организаций, а также реализации прав граждан на осуществление общественного контроля, обеспечения участия населения Ханты- Мансийского автономного округа - Югры в работе исполнительного органа власти по подготовке и реализации управленческих решений [11].

В состав Общественных советов при природоохранных департаментах входят представители Общественной палаты Югры, специалисты Автономного Учреждения Ханты-Мансийского автономного округа - Югры «Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В.И. Шпильмана», ООО «Сибирский научно-исследовательский и проектный институт рационального природопользования», НОЦ «Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата», ученые, представители муниципальных образований, СМИ и некоммерческих организаций (общественной организации «Спасение Югры», Региональной общественной организации «Экологическая безопасность Югры», регионального молодежного общественного экологического движения «Третья Планета от Солнца» и др.), специалисты по охране окружающей среды нефтегазодобывающих компаний округа, представители Совета Старейшин коренных малочисленных народов Севера Югры и просто неравнодушные граждане региона.

Основные направления деятельности указанных Советов можно рассмотреть на примере Общественного совета при Службе по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, в число задач которого входит совершенствование механизма учета общественного мнения и обратной связи Природнадзора Югры с гражданами, общественными объединениями и иными негосударственными некоммерческими организациями, обеспечение участия представителей общественности в процессе подготовки и реализации решений в сфере деятельности Природнадзора Югры, организация и осуществление совместных действий Природнадзора Югры и граждан, общественных

объединений и иных негосударственных некоммерческих организаций по разработке и реализации государственной политики в сфере деятельности Природнадзора Югры [12]. Анализ положения об Общественном совете показывает, что осуществление экологического мониторинга не входит в число его основных задач. И, действительно, если понимать мониторинг как комплексную систему наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под влиянием антропогенных воздействий, то очевидно, что у общественных объединений нет ни сил, ни средств для его осуществления. Однако общественные организации, к числу которых относятся и Общественная палата, и общественные советы, и некоммерческие общественные объединения, осуществляя взаимодействие органов власти и общественности и проводя контроль за экологической ситуацией, фактически дополняют существующую систему экологического мониторинга.

Так, например, содействие обеспечению экологической безопасности и устойчивого развития Ханты-Мансийского автономного округа – Югры является главной целью Регионального молодежного общественного экологического движения «Третья планета от Солнца». Деятельность Движения направлена на развитие системы природоохранных мероприятий и сохранение окружающей среды [13]. Защита среды обитания коренных малочисленных народов ХМАО-Югры является одной из основных задач общественной организации «Спасение Югры» [14]. Серьезную работу в области контроля за состоянием окружающей среды осуществляет и Региональная общественная организация «Экологическая безопасность Югры», созданная для сохранения природы края, защиты законных интересов и прав жителей округа на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и возмещение ущерба, причиненного здоровью и имуществу жителей Ханты-Мансийского автономного округа–Югры экологическими правонарушениями [15].

Следует отметить, что внимание общественности региона направлено, в первую очередь, на контроль состояния природных объектов, играющих важную роль в системе жизнеобеспечения населения. Особое значение в этом отношении имеет мониторинг водных ресурсов, поскольку, как было сказано выше, государственный экологический мониторинг охватывает только крупные реки. Но гидрографической особенностью округа является чрезвычайно густая речная сеть, преимущественно представленная малыми реками, общее число которых достигает 19,6 тысяч, а общая протяженность составляет 100 тыс. км. Активная разработка нефтяных месторождений и сопутствующие этому процессу строительство мостовых переходов, трубопроводов и прочих коммуникаций, главным образом, затрагивает малые и средние реки, причем проблемы их загрязнения в силу высокой активности человека в области добычи полезных ископаемых стоят в округе довольно остро. Обладая слабым восстановительным потенциалом, именно состояние малых рек в большей степени зависит от соблюдения режимов хозяйственной деятельности в водоохранных и прибрежных зонах и обуславливает необходимость ведения экологического мониторинга на локальном уровне [10]. При этом загрязнение малых рек неизбежно при-

водит к загрязнению притоков крупных рек, ухудшая, тем самым, качество вод последних.

В то же время, заинтересованность местных жителей в сохранении качества питьевой воды повышает активность населения, имеющего возможность через общественные организации или путем личного обращения оказать воздействие на органы власти, осуществляющие государственный экологический мониторинг. И общественные организации округа уже активно действуют в этом направлении. Так, региональной общественной организацией "Экологическая безопасность Югры" запущен проект "Гиблые места Югры", представляющий собой экологическую карту округа с отмеченными на ней местами загрязнений, разливов, свалок и т.п. Особое внимание при этом уделяется выявлению свалок на берегах рек, являющихся источниками забора питьевой воды для населения городов и поселков. Общественниками уже выявлена свалка на берегу реки Вах (район г. Нижневартовск) и полигон твердых бытовых отходов в районе озера Мыхпай, причем в свалка на берегу р. Вах находится в районе городского водозабора [15]. С началом таяния снега в конце февраля 2017 г. активисты общественной организации «Зеленый фронт» обнаружили опасные отходы около реки Почекуйка в г. Сургуте. После опубликования информации к выяснению обстоятельств инцидента подключились специалисты Природнадзора Югры и окружной прокуратуры [16].

Проведение общественного экологического контроля и размещение его результатов на сайтах общественных организаций повышает доступность информации о состоянии окружающей среды, дополняя информацию государственного мониторинга окружающей среды, представленную на странице «Мониторинг Югра» официального сайта органов государственной власти округа. Выявленные факты нанесения ущерба окружающей среде вполне могут концентрироваться на сайте Общественной палаты Югры и сайте гражданского общества «Югражданин», стимулируя соединение усилий власти и общественности для сохранения экологического благополучия региона.

Библиографический список

1. Постановление Правительства РФ от 9 августа 2013 г. № 681 «О государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) и государственном фонде данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды)»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://base.garant.ru/70430724/#ixzz4aGcPHWTa.

2. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rg.ru/2002/01/12/oxranasredy-dok.html.

3. Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 212-ФЗ «Об основах общественного контроля в Российской Федерации» // Российская газета. − 2014. – 23 июля.

4. Подготовку проведения Года экологии в России доверили ОП РФ (ОП РФ, 20.06.2016): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.oprf.ru/press/news/2016/newsitem/35023.

5. Комиссия ОП РФ по экологии создаст интерактивную карту российских свалок (ОП РФ, 16.11.2016): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://oprf.ru/press/news/2016/newsitem/37072.

6. Подведены первые итоги работы «экологического спецназа» Общественной палаты РФ (ОП РФ, 25.07.16): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://oprf.ru/ru/press/news/2016/newsitem/35098.

7. Сергей Донской ответил на вопросы граждан и членов региональных палат в рамках проекта «Час с министром» (ОП РФ, 15.11.2016): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://oprf.ru/press/news/2016/newsitem/37059.

8. Закон ХМАО-Югры от 19.11.2014 № 96-ОЗ «Об Общественном контроле в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dumahmao.ru/decisions/detail.php?ID=19549.

9. Общественная палата Ханты-Мансийского автономного округа-Югры: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ophmao.ru.

10. Территориальная система экологического мониторинга // Служба по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.prirodnadzor.admhmao.ru/sostoyanie-okruzhayushchey-sredy/sistema-ekologicheskogo-monitoringa/territorialnaya-sistema/131955/territorialnaya-sistema-ekologicheskogo-monitoringa.

11. Постановление Губернатора ХМАО-Югры от 25.12.2014 № 142 «О порядке образования общественных советов и типовом положении об общественном совете при исполнительном органе государственной власти ХМАО-Югры»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.archivesl.admhmao.ru/obshchestvennyy-sovet.

12. Служба по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.prirodnadzor.admhmao.ru/koordinatsionnye-i-soveshchatelnye-organy-/.

13. Сайт Регионального молодежного общественного экологического движения «Третья планета от Солнца»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ypem.ru/.

14. Официальный сайт Общественной организации «Спасение Югры» Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://spasenie_ugry.ucitizen.ru/news/.

15. Сайт Региональной общественной организации «Экологическая безопасность Югры»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.eco-ugra.ru/.

16. В Сургуте обнаружили опасные отходы возле речки // ТРК СургутИнтерНовости: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://in-news.ru/news/obshestvo/v-surgute-obnaruzhili-opasnye-otkhody-vozle-rechki.html.

Казанцева М.Н., канд. биол. наук, доцент,
ведущий научный сотрудник,
Институт проблем освоения Севера СО РАН,
Тюменский государственный университет

АНТРОПОГЕННОЕ ПОДТОПЛЕНИЕ ЛЕСА. КОГДА ВОДА НЕ ВО БЛАГО

Аннотация: приводятся результаты наблюдения в режиме мониторинга за участком соснового леса в зеленой зоне г. Тюмени, испытывающим подтопление грунтовыми водами. Оценивается состояние древесного и травянистого ярусов лесного фитоценоза в сравнении с контрольной территорией.

Ключевые слова: г. Тюмень, зеленая зона, сосновый лес, подтопление, древостой, живой напочвенный покров.

Вода является одним из основных компонентов окружающей среды и важнейшим жизненным ресурсом. Без воды жизнь на Земле, в привычном для нас виде, не могла бы существовать. Однако, как это часто бывает, когда ресурс оказывается не в том количестве и не в том месте, где ему положено быть в соответствии с «экономикой природы», он способен превратиться из блага в проблему. К сожалению, это относится и к водным ресурсам. Избыточное количество воды в экосистемах автоморфного типа способно привести к их существенной трансформации, а иногда и полной гибели исходного сообщества. Подобную картину часто приходится наблюдать при подтоплении земель в результате строительства линейных объектов, перекрывающих естественный сток поверхностных и грунтовых вод.

В северных районах Тюменской области площади подтопления, исчисляемые десятками тысяч гектар, приурочены к активно осваиваемым территориям нефте-газодобычи. Этой проблеме посвящено большое количество исследований, в которых анализируются негативные экологические последствия подтопления для лесных и болотных биогеоценозов [1-5]. В южной части области нарушения подобного типа также достаточно обычны, хотя и не столь масштабны.

Наше исследование посвящено изучению последствий подтопления лесного сообщества в результате строительства автодороги с твердым покрытием в районе Плехановского соснового бора, в юго-западной части г. Тюмени. Негативное действие на естественный сток в этом районе оказывают как окружная автотрасса вокруг Тюмени, так и дорога, проложенная внутри лесного массива к расположенному здесь дачному кооперативу «Лесник».

В работе приводятся результаты наблюдения за участком соснового леса, который испытывает многолетнее подтопление грунтовыми водами. Данный участок является одной из постоянных пробных площадей экологического мониторинга, заложенных нами в 2001 году в рамках изучения влияния города на лесные сообщества зеленой зоны [6]. Уже в год закладки этой площади, в ее западной части, в области естественного понижения рельефа, наблюдались первые признаки подтопления (небольшие участки с открытой водой).

Общий размер пробной площади экологического мониторинга составляет 1/4 га, или 2500 кв. м. В составе древесного яруса помимо сосны (*Pinus sylvestris*) присутствует также береза повислая (*Betula pendula*). Формула породного состава имеет вид 7С3Б. Возраст насаждения по основной породе составляет в настоящее время 75 лет. Подтопленный участок (далее – уч. №1 или «опыт») занимает 300 кв. м. Остальная часть пробной площади, не испытывающая подтопления, рассматривается в качестве контроля (уч. №2).

При закладке пробной площади нами был проведен полный перечет древостоя в соответствии с принципами лесной таксации [7], а также сделано описание нижних ярусов лесного фитоценоза в соответствии с общепринятыми геоботаническими методами [8].

При ежегодном осмотре участков отмечались процессы угнетения и гибели деревьев на подтопленной территории. Погибшие экземпляры со временем

вырубались службой лесной охраны. В 2012 году нами был проведен повторный полный перечет древостоя. Изменения, произошедшие в древесном ярусе на контрольном и опытном участках за 11-летний период показаны в таблице 1.

Таблица 1

Таксационная характеристика древостоя на опытном участке и в контроле

Показатели	2001 г		2012 г	
	Уч. №1	Уч. №2	Уч. №1	Уч. №2
Число стволов, шт./га	1667	523	300	477
Ср. D ствола, см	22,9	26,8	29,7	30,3
Ср. Н ствола, м	18,2	18,4	23,7	23,4
Полнота	1,0	0,9	0,5	1,0
Запас, куб. м/га	488,4	269,0	215,1	390,3

На подтопленном участке изначально насаждение отличалось значительно большей густотой, чем в контроле и лучшими показателями продуктивности. Однако за период наблюдений количество деревьев здесь сократилось в 5 раз. Это привело к существенному снижению показателей полноты и общего запаса древесины, как по сравнению с 2001 годом, так и в сравнении с контрольной площадью. Сохранившиеся деревья, расположенные по периферии участка, где интенсивность подтопления не столь значительна, пострадали в меньшей степени. Их состояние в настоящее время оценивается как удовлетворительное, а средние морфометрические показатели вполне сопоставимы с контролем.

На контрольном участке за 11 лет несколько тонкомерных деревьев выпало по естественным причинам, и 6 деревьев было вырублено; в общей сложности убыль по количеству стволов составила около 10%. Однако процессы роста сохранившихся деревьев обеспечили общее увеличения объемов стволовой древесины на этом участке по сравнению с 2001 г. 1,5 раза.

Гибель деревьев и, как следствие, уменьшение продуктивности лесных биоценозов, приводит к снижению важнейших биосферных функций леса, среди которых – нейтрализация газообразных и твердых атмосферных загрязнений и поддержание оптимального газового состава воздуха, в результате фотосинтетических процессов ассимиляции углекислого газа и выделения кислорода. Эти функции имеют особое значение для пригородных лесов, назначением которых, помимо всего прочего, является стабилизация экологической обстановки на территории города, который производит большое количество атмосферных загрязнителей, в том числе СО2, в результате работы промышленных предприятий, ТЭЦ и автомобильного транспорта.

Существуют несложные методы расчета, позволяющие оценить количество усвоенного углекислого газа и произведенного кислорода отдельными деревьями и лесными массивами, основанные на определенных константных значениях. Как правило, при производстве 1 т органического вещества растения усваивают 1,83 т углекислого газа и производят 1,4 т кислорода. Перевод объемных показателей древесины и других фракций дерева в массовые осуществляется с помощью конверсионных коэффициентов, специально разработанных

с учетом породных особенностей деревьев для разных природных зон [9]. На рисунке 1 приводятся удельные показатели связывания CO2 и выделения O2 насаждениями на контрольном и опытном участках в течение одного вегетационного сезона в расчете на 1 га (расчеты проведены только по массе стволовой древесины).

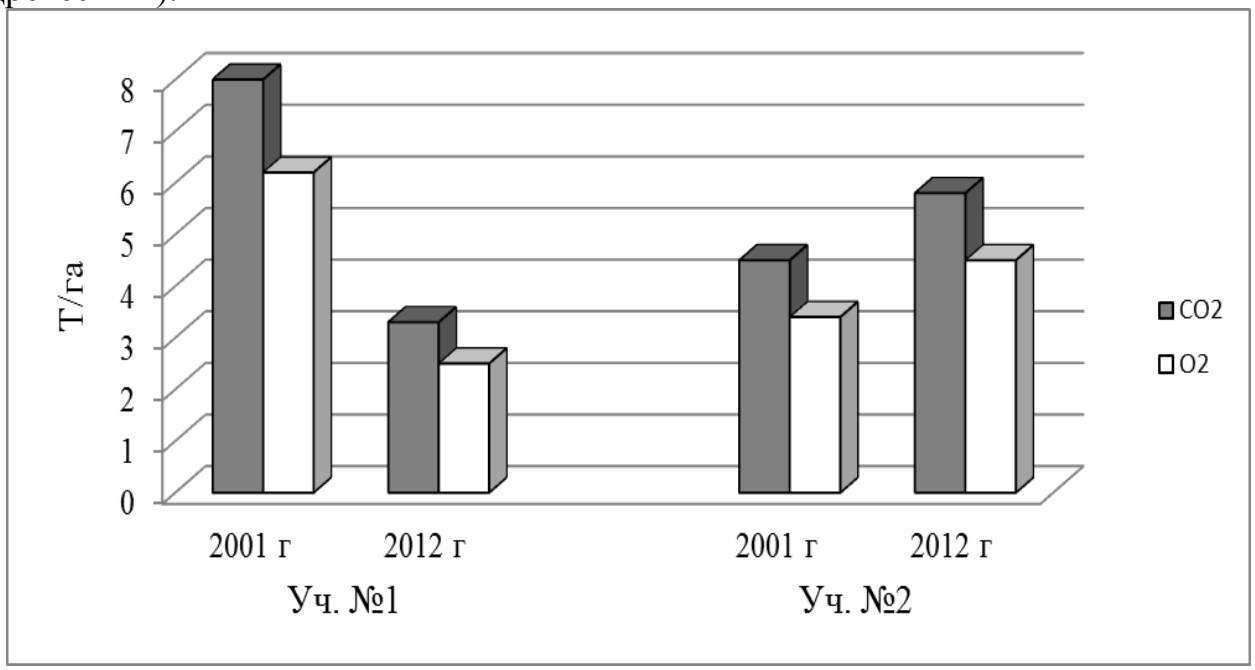


Рис. 1. Годовые показатели ассимиляции CO2 и выделения O2 насаждениями на опытном и контрольном участках

Как можно видеть, на подтопленной территории оба рассматриваемых показателя за период наблюдений существенно снизились, в то время как в контроле отмечается закономерное их увеличение. Исходя из первоначальных таксационных показателей насаждения опытного участка, можно предположить, что при отсутствии негативного влияния подтопления продуктивность леса на нем была бы сейчас существенно выше, чем в контроле. Если принять интенсивность изреживания древостоя равную контрольной, то общий запас насаждения на уч. №1 составил бы в 2012 г – 708,6 куб. м/га. Только этот участок в течение года ассимилировал бы дополнительно к существующим 16,4 т CO2 и выделял – 12,5 т O2. Такого объем кислорода хватило бы для обеспечения жизни 65 человек за этот же промежуток времени.

Изменения коснулись и других структурных элементов фитоценоза. Подробное описание нижних ярусов леса на пробной площади за рассматриваемый период времени проводилось неоднократно [10]. На рисунке 2 приводятся данные, характеризующие таксономическое богатство травянистых сосудистых растений по результатам последнего обследования (2015 год) в сравнении с первоначальными данными.

На подтопленном участке количество таксонов различных рангов было существенно ниже контрольных показателей уже в год закладки пробной площади, в 2001 году, т.е. еще до того, как негативные изменения начали наблюдаться в древостое. Это говорит о более высокой чувствительности травяни-

стых растений на данный вид воздействия. За весь период наблюдений общее флористическое богатство нарушенного участка оставалось существенно ниже контрольного. Незначительные колебания в количестве таксонов по отдельным годам общей картины не меняют. Флористическое сходство между участками (по Серенсону-Чекановскому) невелико и за 11 лет изменилось незначительно, с 22 до 24 %.

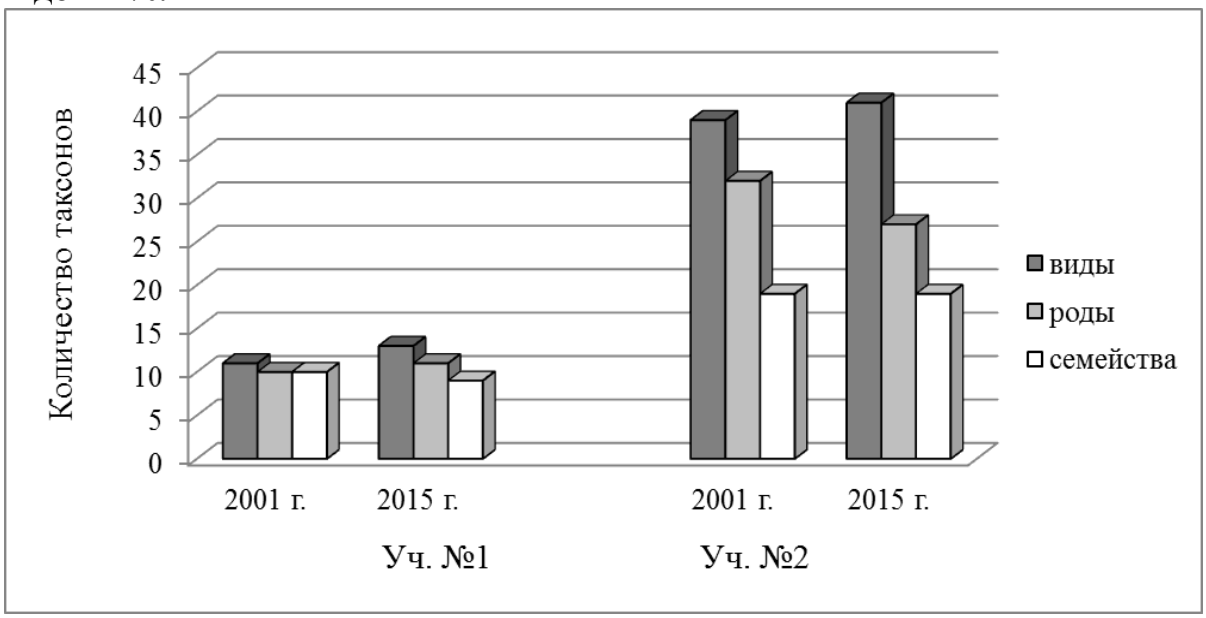


Рис. 2. Таксономическое богатство сосудистых растений на опытном и контрольном участках

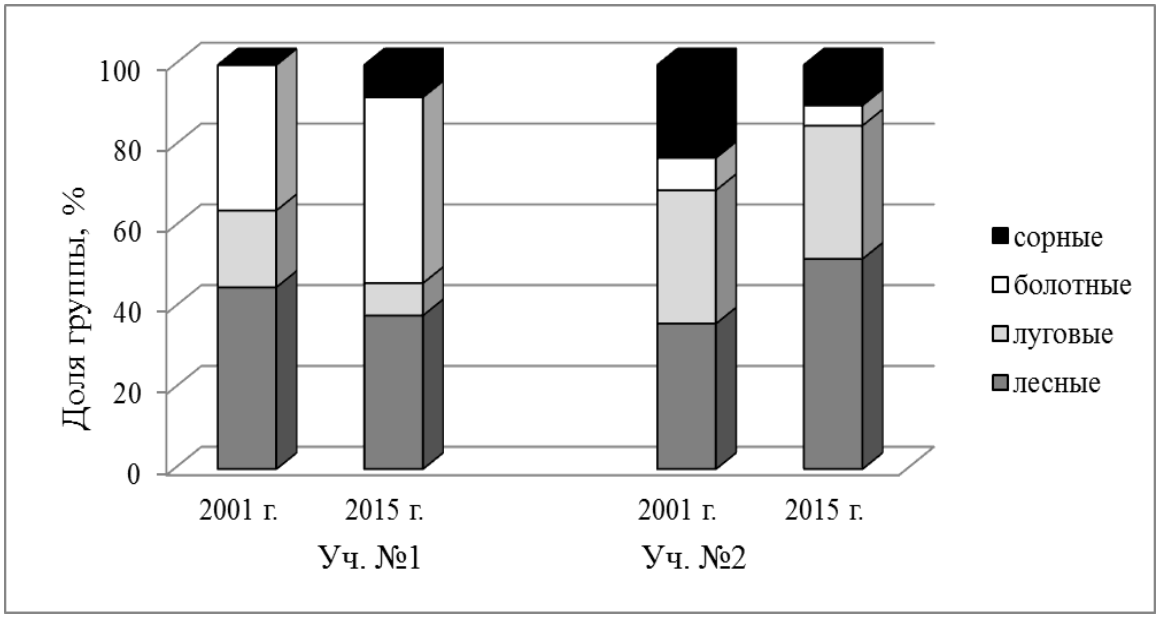


Рис. 3. Соотношение эколого-ценотических групп травянистых растений на опытном и контрольном участках по видовому составу

Флористический состав травянистой растительности, а также роль отдельных видов в общем обилии (проективном покрытии) живого напочвенного покрова на обоих участках со временем менялись. Помимо подтопления на это повлияли и другие причины: рекреационная нагрузка, погодные особенности

отдельных сезонов и внутренние сукцессионные процессы в фитоценозах. Все это привело к перераспределению в соотношении основных эколого-ценотических групп растений, как по видовому составу (рис.3), так и по общему обилию (рис. 4). На подтопленном участке, на фоне снижения группы лесных и лугово-опушечных видов, отмечается постепенное увеличение доли гидрофитов, а также включение в состав сообщества устойчивых к повышенной гидроморфности сорных видов растений. В общем обилии доминирующая роль перешла от лесных видов к

На контрольной площади, напротив, доля сорных видов растений снизилась, а количество лесных возросла за счет проникновения новых видов с сопредельных территорий. В проективном покрытии здесь сохраняется абсолютное доминирование лесной растительности.

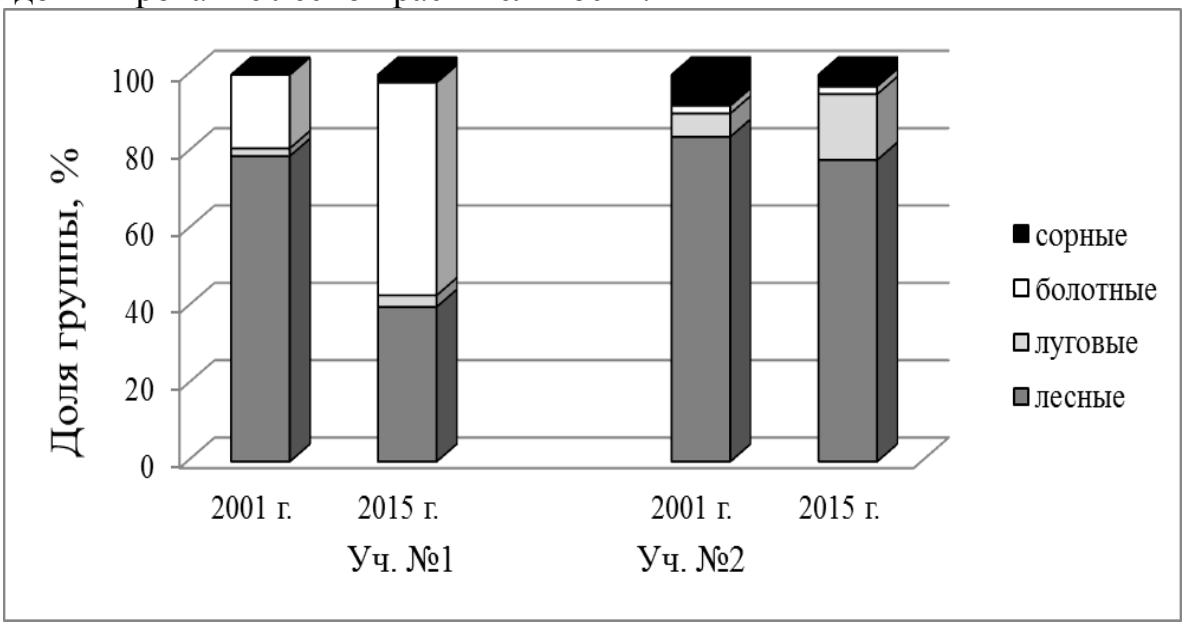


Рис. 4. Соотношение эколого-ценотических групп травянистых растений на опытном и контрольном участках по обилию

Пожалуй, единственным изменением со знаком «+», можно считать увеличение общего обилия травостоя на подтопленной территории. Проективное покрытие травянистой растительностью составляло здесь в течение всего периода наблюдений 95-100%, в то время как в контроле этот показатель очень изменчив по годам и, в зависимости от погодных условий конкретного вегетационного сезона, колебался в пределах от 30 до 70%.

Таким образом, длительное подтопление соснового леса привело к гибели большей части древостоя, снижению таксономического богатства нижних ярусов леса, перераспределению основных эколого-ценотических групп в составе сообщества и увеличению общего обилия травянистой растительности.

Библиографический список

1. Казанцева М.Н. Антропогенное заболачивание лесов на нефтепромыслах Тюменской области // Проблемы экологии в современном мире: Мат. III Всерос. интернет-конф. – Тамбов: ТГУ, 2006. – С. 93-96.

2. Казанцева М.Н. Продуктивность сосновых лесов средней тайги под влиянием нефтяного загрязнения и подтопления территории // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – 2008. – № 8. – С. 124-130.

3. Чижов Б. Е. Лес и нефть Ханты-Мансийского автономного округа. – Тюмень: Изд-во Ю. Мандрики, 1998. – 144 с.

4. Миляева Е.В., Махатков И.Д., Ермолов Ю.В., Кирпотин С.Н. Развитие подтоплений вдоль насыпных дорог в условиях лесотундры Западной Сибири // Вестник Томского государственного университета. – 2012. – № 365. – С. 206-211.

5. Миронов А.А. Влияние строительства нефтепромысловых дорог на лесные и болотные биогеоценозы // Проектирование, строительство, ремонт и содержание транспортных сооружений в условиях Сибири. – Томск, 1997. – С. 20-25.

6. Гашев С.Н., Алешина О.А., Арефьев С.П., Воронова О.Г., Вторушин М.Н., Гашева Н.А., Донскова А.А., Жигилева О.Н., Казанцева М.Н., Казанцев А.П., Попов Н.Я., Селюков А.Г., Шаповалов С.И., Шарапова Т.А. Начальный этап мониторинга экосистем г. Тюмени и его пригороной зоны // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – 2002. – № 3. – С. 11-23.

7. Лесотаксационный справочник / Грошев Б.И., Мороз П.И., Сеперович И.П. и др. – М.: Лесная промышленность, 1973. – 208 с.

8. Понятовская В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. – М.-Л.: Наука, 1964. – Т. 3. – С. 209-289.

9. Углерод в экосистемах лесов и болот России / под ред. В.А. Алексеева, Р.А. Бердси. – Красноярск, 1994. – 170 с.

10. Казанцева М.Н. Мониторинг состояния растительного покрова пригородных сосняков г. Тюмени // Экологический мониторинг и биоразнообразие. – 2016. – №1(11). – С. 47-51.

Камнев А.Н., д-р биол. наук, действительный член РАЕН и АПСН,
ведущий научный сотрудник МГУ им. М.В. Ломоносова,
председатель правления МФ «Дорогами открытий»

ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ ГИДРОЭКОЛОГИИ КАК ВАЖНЕЙШЕЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИИ

Аннотация: в работе исследованы проблемы и задачи современной гидроэкологии. Вода является источником всего живого на Земле. Она главное и самое распространённое химическое соединение планеты, стабилизирующее температуру на её поверхности и регулирующее климатические условия Земли. Вода присутствует повсюду. Она в нас и вокруг нас. Вода – это все водные объекты от лужи до океана. Это снежные покровы и ледники. Наконец, вода – это гидросфера, то есть вся её совокупность, находящаяся на планете в самых разных физико-химических состояниях, включая недра и атмосферу.

Ключевые слова: вода, экология, гидроэкология, гидробиология, аквакультура.

Известно, что **экология** (от греч. ойкос – дом и логос — учение) это наука о законах взаимодействия живых организмов со средой их обитания. Её основателем считается немецкий биолог Э. Геккель (1834- 1919 гг.), впервые употребивший этот термин в 1866 г.

В связи с тем, что вода, находящаяся в различных физико-химических состояниях, одновременно является и средой обитания, и условием, и ресурсом, а также основной составной частью всех живых организмов, то, ***в широкой***

трактовке, границы гидросферы должны практически совпадать с границами биосферы.

В.И. Вернадский, рассуждая о воде, говорил: *«Нет земного вещества – минерала, горной породы, живого тела, которое её бы не заключало. Все земное вещество… ею проникнуто и охвачено».* «*Жизнь – это особая коллоидальная водная система… особое царство природных вод»* [Вернадский, 1960].

В течение многих тысячелетий люди считали, что именно вода обладает свойствами, необходимыми для развития жизни. Впервые основой жизни воду назвал греческий мыслитель **Фалес Милетский** – *«вода есть вещество изначальное, а, следовательно, составляет материальную основу всех вещей».* «*Первое начало и сущность всего – вода…*». **Леонардо да Винчи** также считал, что *«Воде была дана волшебная власть стать соком жизни на Земле».* В 1832 г. была опубликована книга английского натуралиста **Вильяма Вивела** (Wiliam Vivel) «Астрономия и общая физика в отношении к теологии природы», в которой автор делает вывод об уникальных свойствах воды – вещества, созданного именно для жизни. В первой четверти XX столетия самым важным научным трудом была признана книга профессора Гарвардского университета **Лоуренса Хендерсона** (Lawrence Joseph Henderson) «Гармония окружающей среды», в которой автор, как и Вильям Вивел, приходит к тем же выводам относительно уникальных свойств воды и её значимости для жизни. Очень образно сказал о воде известный исследователь **А. Сент-Дьердье** (Szent-Györgyi Albert): «Жизнь зародилась в воде, развивалась в воде, вода является её растворителем и средой. Она является матрицей жизни» [Сент-Дьердье, 1960].

В течение многих тысячелетий люди с глубокой любовью и бережностью относились к воде, водным ресурсам и их богатствам. Вода обожествлялась. Её наделяли душой. Представления древних народов о воде, как о «божественном творении», и о месте воды в окружающем мире послужили источниками создания легенд и мифов, а затем философских учений и глубоких научных исследований, позволивших впоследствии использовать свойства воды и водных ресурсов для самых различных целей.

В своё время американские физики К. Девис и Дж. Дэй [Девис, Дэй, 1964] назвали воду зеркалом науки. Перефразируя это выражение, выдающийся отечественный исследователь и популяризатор науки Владимир Фёдорович Дерпгольц писал: «…отношение к воде – зеркало учёного-естествоиспытателя». Чем серьёзнее учёный относится к воде, тем выше он как учёный стоит в ряду своих коллег. Жизнь возможна даже без кислорода (анаэробы), но невозможна без воды [Дерпгольц, 1979].

В связи с тем, что вода является не только средой обитания, но и основной составной частью всего живого на Земле, именно современное или, по-другому, экологически грамотное поколение должно уделять большое внимание исследованиям и предельно разумному потреблению и использованию этой самой удивительной и аномальной (с точки зрения человека) химической субстанции.

В настоящее время известно, что вода является ключевым элементом устойчивости биосферы. Она участвует в процессе фотосинтеза. Является также решающим фактором практически всех отраслей хозяйственной деятельности человека. Без воды немыслима никакая экономика. Например, теплоэнергетика, атомная энергетика, металлургия, химическая и другие отрасли промышленности и сельского хозяйства потребляют воду в количествах, превышающих добычу энергоносителей в десятки и сотни раз.

С развитием цивилизации произошло резкое увеличение потребления воды, обусловленное как увеличением населения Земли, так и высоким уровнем индустриализации. Так, например, по данным Всемирной комиссии по воде (WCW), каждому современному человеку ежедневно требуется не менее 20-50 литров воды для питья, приготовления пищи и личной гигиены, а на производство пищи, но уже в масштабах государства, для одного человека ежедневно затрачивается 2000-5000 литров.

За последние 100 лет потребление воды для бытовых и производственных нужд в мире увеличилось в семь раз, что превысило допустимые нормы в 10 раз. Гидроресурсы планеты не могут отвечать такому быстрому росту потребностей человека. Уже сегодня более 40% населения мира (около 2,5 млрд. человек) живёт в районах, испытывающих среднюю или острую нехватку воды [Шикломанов, 2004].

Параллельно, с увеличением роста населения и индустриализации наблюдается мощнейшее загрязнение окружающей среды. В большей степени это отражается на пресной воде. Образовавшийся и постоянно усиливающийся дефицит, и загрязнение пресной воды приводят к тому, что **пресная вода становится критическим фактором развития мировой экономики.**

Начиная с 2001 г. вода и водные ресурсы стали приоритетным направлением исследований Сектора естественных наук ЮНЕСКО. По мнению экспертов ООН, в XXI веке вода станет более важным стратегическим ресурсом, чем нефть и газ, поскольку тонна чистой воды в части регионов (пустыня Сахара и Северная Африка, центр Австралии, ЮАР, Аравийский п-ов, Центральная Азия) уже сейчас стоят дороже тонны нефти.

Интересно отметить, что в настоящее время Пентагон и другие структуры, заботящиеся о безопасности США, пришли к выводу о том, что для сохранения имеющейся военной и экономической силы США, они должны охранять не только источники энергии, но и водные ресурсы.

Таким образом, очевидно, что научные исследования, связанные с водой и водными ресурсами, становятся приоритетными **экологическими задачами** для всех государств, а в связи с ростом населения и необходимостью увеличения объёма пищевых ресурсов, не просто важной, а стратегической становится задача возрождения **гидроэкологии** и **гидробиологии**. То есть тех наук, которые должны заниматься как очисткой водной среды, так и рациональным использованием её биологических ресурсов.

Во все исторические периоды Земля рождала особых людей, интересы которых привлекала к себе Вода. Многие из них связывали свою жизнь с этой

удивительной космической субстанцией, становясь святыми, философами, путешественниками, учёными, педагогами и просветителями. Одних из них интересовала структура и свойства воды; других - глубины и течения, снежные покровы и запасы; третьих – обитатели водоёмов, а некоторые отдавали свою жизнь просветительской деятельности, распространяя знания о бережном отношение и значении воды для человека, природы и вселенной.

Особенно большое количество добрых плодов деятельности людей, связавших свою жизнь с водой и водной средой можно было наблюдать в XVIII-XX веках. К сожалению, в наше время романтика для многих людей стала непонятным состоянием. Прагматизм и расчётливость затмили всё. Вода мало кого интересует. Студенты с трудом идут на специальности, связанные с исследованием воды и водных ресурсов. Не видят перспективы. Всех больше интересует нефть и газ. Уходят из жизни «старые Зубры» – учёные, инженеры, педагоги и просветители, понимавшие истинное значение воды для всех нас. Хочется верить, что на их места все-таки придёт достойная смена.

Основные задачи и стратегия развития гидроэкологии

На современном этапе у гидроэкологов **возникают новые задачи,** связанные не только с загрязнением (включая **новые виды токсикантов**) и **изменением физико-химических характеристик** воды, но и с **катастрофическим истощением запасов чистой пресной воды** в целом, т.е. с уменьшением самого водного ресурса и среды обитания гидробионтов. Кроме того, наблюдаются явные **климатические изменения**, появляются новые виды загрязнителей, в том числе биологических. Наряду с уменьшением количества чистой пресной воды, **обмелением водных объектов**, в России участились случаи **наводнений**, а это не может не сказываться на изменении биогеохимических потоков. Все вместе, это и формирует новые задачи развития гидроэкологии.

Кроме того, сегодня наряду с серьёзным экономическим кризисом, загрязнением окружающей среды, уменьшением запасов пресноводных источников, параллельно изменилась и система образования (в частности, срок обучения в вузах). Поэтому, государство в целях сохранения национальной безопасности обязано пересмотреть своё отношение к ряду учебно-научных направлений и подготовки кадров.

Резюмируя всё сказанное выше, можно сформировать первоочередные задачи современной гидроэкологии:

1. Сохранение и очистка воды, как различных природных водных объектов, так и всех категорий сточных, канализационных и технических вод. В рамках этого направления проводятся: мониторинг различных типов загрязнителей, в том числе экзаметаболитов гидробионтов; нормирование и его коррекция в зависимости от изменений состояния окружающей среды; наблюдение за появлением новых типов загрязнителей водного пространства; наблюдение и анализ последствий инвазивных процессов в водных экосистемах; наблюдение за появлением «токсичных цветений» и выяснение природы и механизмов их образования; усовершенствование процессов биологического самоочищения водоёмов.

2. Усовершенствование методов оценки запасов промысловых гидробионтов, их вылова, а также методов сбора и использования штормовых выбросов (например, макроводорослей и трав). К этому же направлению нужно отнести **уточнение и определение квот вылова**.

3. Аквакультура как способ повышения продуктивности водных экосистем. Решение проблемы обеспечения населения пищевыми продуктами. Это направление включает вопросы, связанные с аквакультурой в природных и искусственных водных системах. *Не исключено, что в этих целях в ряде случаев более рационально использовать территории других стран, нуждающихся в квалифицированных консультациях и в налаживании производственного цикла, необходимого для получения промысловой биомассы гидробионтов.*

4. Оценка влияния изменения глобальных климатических условий на водные экосистемы и отдельные виды гидробионтов. Гидробионты и водные экосистемы в биогеохимических процессах.

5. Оценка влияния глобальной ацидификации водной среды на водные биоценозы. Реакция гидробионтов и экосистем в целом на эти процессы.

6. Участие в создании новой, более совершенной законодательной базы, связанной как с водными ресурсами, добычей и использованием гидробионтов, *так и с обеспечением необходимых полномочий и прав экспертов-экологов. Сегодня гидроэкология должна опираться не только на глубокие естественнонаучные академические и юридические знания, но должна* ***иметь юридические полномочия.***

7. Оптимизация накопленных знаний

8. Подготовка кадров.

9. Профориентационная и просветительская деятельность в области **охраны и рационального использования водных ресурсов**.

1. Задачи, связанные с чистой водой

Итак, на ближайшее будущее наиболее важным в гидробиологии становится направление, связанное с **сохранением и очисткой воды,** как различных природных водных объектов, так и всех категорий сточных, канализационных и технических вод. В его рамках проводятся: мониторинг различных типов загрязнителей, в том числе экзаметаболитов гидробионтов; нормирование и его коррекция в зависимости от изменений состояния окружающей среды; наблюдение за появлением новых типов загрязнителей водного пространства; анализ инвазивных процессов в водных экосистемах; мониторинг «токсичных цветений», а также выяснение природы и механизмов их образования; анализ процессов самоочищения водоёмов и роли гидробионтов в них.

Одной из ключевых задач, связанных с проблемой чистой воды, должна быть **отработка системы контроля качества, обеспечения и очистки воды, необходимой для функционирования современного города.**

В связи с тем, что в России нет нормативов по токсинам морских и пресноводных гидробионтов, необходимо в ближайшее время ***создать такую нормативную базу, а также подразделение, занимающееся контролем токсинов гидробионтов в воде, воздухе и самих промысловых гидробионтах.***

Аналогичные службы давно существуют во всех цивилизованных государствах и достойно финансируются.

В последние годы на большинстве очистных сооружений России наблюдается усложнение состава очищаемых сточных вод. Это связано с переходом предприятий на повторное использование сточных вод и, следовательно, концентрированием в них загрязняющих веществ (например, тяжёлых металлов), а также экономией воды, что снижает эффект разбавления сточных вод. Возникает проблема самой эксплуатации сооружений биологической очистки и поддержания удовлетворительных окислительных и седиментационных свойств активного ила, способствующих очищению воды. В иле накапливаются тяжёлые металлы, а под их воздействием очистка сточных вод нарушается, активный ил диспергируется. Увеличивается рост численности нитчатых форм бактерий и происходит вытеснение флокулообразующей микрофлоры, что, в свою очередь, приводит к повышению выноса взвешенных веществ из вторичных отстойников и нарушению всех санитарных показателей качества биологической очистки. Поэтому *сегодня перед гидроэкологами встаёт задача поиска путей сохранения полноценного биоценоза активного ила, способного участвовать в очистке сточных вод. Одним из таких путей может быть искусственная селекция активного ила.*

Основные типы исследования в рамках этого направления:

1. Анализ гидрохимических и физико-химических параметров воды, включая оводненность.
2. Мониторинг экзометаболитов гидробионтов, в первую очередь токсичных.
3. Изучение комплекса факторов, способствующих продуцированию токсичных соединений.
4. Мониторинг роста и развития нетоксичных, но опасных гидробионтов.
5. Мониторинг вирусной, бактериальной, микологической и паразитической форм гидробионтов.
6. Мониторинг появления и распространения вселенцев в водных объектах.
7. Анализ последствий влияния вселенцев на жизнь водного объекта.
8. Мониторинг загрязнения водных объектов химическими субстанциями.
9. Мониторинг загрязнения водных объектов радионуклидами.
10. Мониторинг термического загрязнения водных объектов.
11. Мониторинг процессов обмеления.
12. Мониторинг наводнений.
13. Оценка последствий наводнений и обмелений водных объектов.
14. Прогноз формирования неблагоприятных условий в водных объектах.

2. Оценка запасов и рациональное использование биологических ресурсов

Вторым по значимости должно быть направление, связанное с исследованиями и анализом распространения, запасов, продукционных характеристик гидробионтов и прибрежно-водных растений. Эти исследования должны вклю-

чать данные аэрокосмических и морских исследований, а также выборочных водолазных сборов. Сопоставление и анализ данных позволит получить новые наиболее достоверные сведения о распространении, запасах первичных продуцентов – морских макроводорослей и трав. Эти работы помогут **выявить новые потенциальные участки для развития марикультуры и создания морских ферм,** а соответственно, на втором этапе провести работы по формированию плантаций, локальному повышению продуктивности и рациональному сбору гидробионтов, а также **налаживанию отечественного производства по переработке гидробионтов.**

Оценка запасов биологических ресурсов России описана в работе Д.С. Павлова и Б.Р. Стригановой [Павлов, Стриганова, 2005]. Методы оценки запасов морских гидробионтов достаточно подробно показаны сотрудниками ВНИРО [Блинова и др., 2005]. Важно напомнить, что Россию омывают 13 морей, но при этом многие ценные промысловые виды гидробионтов практически не вылавливаются, не собираются из штормовых выбросов и, соответственно, не используются. Большинство этих гидробионтов, а точнее продуктов их переработки, мы закупаем за рубежом. *К этому же направлению нужно отнести уточнение и определение квот вылова.*

Работы, связанные с исследованием распространения и запасов промысловых видов гидробионтов, позволят оценить биогеохимический вклад макрофитов и других гидробионтов в функционирование Мирового океана и **по-новому посмотреть на вопросы биогеохимии океана сегодня.** В рамках этого направления важно продолжать работы по **экологии простейших и водных грибов,** которые выполняют в водоёмах важную функцию редуцентов.

Не менее важным является направление по оценке запасов гидробионтов пресноводных водоёмов. В начале XXI столетия общая площадь водного зеркала озёр России составляла 225 000 км^2, искусственных водохранилищ – 70 000 км^2, протяжённость рек – примерно 500 000 км. [Богословский, 1960; Шатуновский, Бобырев, 2005]. Это именно те зоны (включая прибрежную часть с прибрежно-водной растительностью), роль которых *гидробиологи должны оценить ещё и с точки зрения биогеохимии (например, оценки углеродных потоков и их динамики).*

Большую часть пресноводных водоёмов составляют болота. Например, только в Карелии они занимают 5,5 млн. га [Кузнецов и др., 2005]. Естественные болота, особенно бореальные, имеют огромное значение для сохранения водных ресурсов страны и поддержания биосферного баланса углерода, который депонируется в торфяных отложениях [Вомперский и др., 2005]. Этим *обусловливается необходимость, с одной стороны, сохранения болот в их естественном состоянии, а с другой – проведение глубоких гидробиологических исследований механизмов функционирования этих богатых растительностью (включая лекарственные растения) экосистем* [Буданцев, 2005].

3. Аквакультура как способ повышения продуктивности водных экосистем. Решение проблемы обеспечения населения пищевыми продуктами

Следующее приоритетное направление гидробиологии включает вопросы, связанные с **аквакультурой** в природных и искусственных водных системах. Не исключено, что в этих целях в ряде случаев более рационально использовать территории других стран, нуждающихся в квалифицированных консультациях и в налаживании производственного цикла, необходимого для получения промысловой биомассы гидробионтов. В открытых естественных водоёмах важным практическим направлением является отработка методов безопасного локального повышения продуктивности водных фототрофов и поиск возможных механизмов управления этим процессом. Полученная продукция может быть использована как в разных отраслях промышленности, так и в целях очистки природных водоёмов и очистных сооружений. По-прежнему актуальной и перспективной для экономики страны является **организация аквафермм** по выращиванию моллюсков, других беспозвоночных и макроводорослей, что, к сожалению, **в течение последних 25 лет практически не велось.**

В рамках данного направления должны разрабатываться проекты, связанные с аквакультурой самых различных гидробионтов, востребованных во всех областях народного хозяйства – как, например, в энергетической, пищевой и фармакологической промышленностях, так и в сфере очистки водных объектов в России и за рубежом. Сегодня, наряду с потребностями в разведении фототрофных (водорослей и трав) и беспозвоночных организмов, большой интерес вызывает культивирование промысловых земноводных (аксолотль, тритон, лягушка), которые, в частности, используются в учебном процессе различных учебных заведений в качестве живых препаратов [Силкин, Хайлов, 1988; Возжинская, Камнев, 1994; Козлов, 2002; Кузьмин, 2005; Садчиков, Кудряшов, 2005; Цоглин, Пронина, 2012].

4. Оценка влияния изменения глобальных климатических условий на водные экосистемы и отдельные виды гидробионтов

Очень важным направлением современной гидробиологии становится направление, связанное с тем, что гидросфера является важнейшей частью системы, участвующей в формировании и регулировании климата нашей планеты. В связи с изменением климата, для гидробиологии становится важным понимание влияния этих процессов на жизнедеятельность водных экосистем. *Не менее важным направлением становится* ***оценка вкладов гидробионтов в биогеохимические процессы*** *океана и биосферы на современном этапе.*

5. Оценка влияния глобальной ацидификации водной среды на водные биоценозы

Повышение ацидификации водной среды (снижение pH воды), т.е. глобальное изменение условий обитания гидробионтов обусловливает появления ещё одного очень важного направления «Оценка реакции гидробионтов и водных экосистем на изменение pH морской среды».

6. Участие в создании новой законодательной базы

Не менее важным направлением является повышение уровня юридической грамотности современного гидроэколога и, как частный случай, гидробиолога, за счёт введения в программу обучения юридических дисциплин. Юриди-

ческое образование даст возможность гидробиологам **участвовать в создании новой, более совершенной законодательной базы, связанной как с водными ресурсами, добычей и использованием гидробионтов, так и с обеспечением необходимых полномочий и прав экспертов-экологов.** Гидробиология должна вывести на новый уровень отношение к квотированию вылова промысловых гидробионтов, к нормированию не только водных источников, но и смежных с водой зон, в частности береговой зоны, рекреационной зоны, сельскохозяйственных угодий, свалок, находящихся в непосредственной близости от водных источников. Сегодня гидроэкология и гидробиология должны опираться не только на глубокие биологические и юридические знания, но должны **иметь юридические полномочия.** Кроме того**,** *необходимыми полномочиями и правами должны быть обеспечены эксперты-экологи.*

7. Оптимизация накопленных знаний

Не менее важным направлением современной гидроэкологии должно быть максимальное использование знаний, накопленных в разных смежных с этим направлением областях и рациональная интенсификация их использования. Для этого необходимо по-новому посмотреть на **историю развития гидроэкологии, начиная с развития гидробиологии,** [Виноградов, 1977; Абакумов, 1981; Константинов, 1986; Зернов, 1949; Виноградов, 1958; Зенкевич, 1963; Винберг, 1984; Фёдоров, 2014], для чего провести ревизию всех старых взглядов, подходов и методов, используемых в гидробиологии ранее, но по каким-то причинам, не востребованным сегодня. Попытаться вычленить и использовать все ранее обозначенные разумные научные зёрна и направления. Вероятно, наиболее удобной формой сбора информации такого рода может служить **постоянно действующая историческая интернет-школа, посвящённая нашим отечественным гидроэкологам и их научной деятельности.**

Кроме того, для развития всего блока гидроэкологических направлений целесообразно поддерживать контакты с ушедшими на пенсию по возрасту или по болезни специалистами и **организовать для них постоянно действующий интернет-семинар**, что будет полезно как для специалистов-гидроэкологов, находящихся дома, так и для самого научного направления. При этом ушедшие на пенсию специалисты-профессионалы не будут считать себя невостребованными, а смогут жить полноценной творческой жизнью и иметь дополнительный доход, участвуя в реализации отдельных проектов. Работу подобных конференций, семинаров и школ могут осуществлять интернет-журналы, например, «**Экология гидросферы**», «**Вопросы современной альгологии**» и др.

В связи с тем, что экологические проблемы, связанные с водой, актуальны не только для России, но и для всего мира, нужно **активизировать совместные работы с зарубежными коллегами-гидробиологами, в том числе нашу эмиграцию.**

8. Подготовка кадров

Для выполнения всех перечисленных выше задач и решения современных проблем гидробиологии необходимы специалисты, уровень образования которых должен соответствовать требованиям времени. Выполнение заказа по под-

готовке таких специалистов ложится на учебные подразделения, занимающиеся гидробиологией, гидрологией, лимнологией, гляциологией и другими дисциплинами, связанными с изучением структуры, свойств воды и использованием её ресурсов. Учебно-научные подразделения, опираясь на академический подход в образовании, должны давать возможность аспирантам и студентам принимать участие не только в научной деятельности, но и **привлекать их к решению производственных задач разного уровня**, что даст возможность получать финансирование для развития и кафедр, и студентов.

Все эти требования к современному гидроэкологу и должны формировать структуру педагогического процесса соответствующих учебных подразделений. Для успешной работы кафедр необходимо внести необходимую корректуру [Камнев, 2015]. С одной стороны, эти кафедры должны быть более привлекательными для студентов, как это было, например, в 70-80-е годы, когда деятельность кафедр, связанных с исследованием водных объектов и их обитателей, была востребована государством, а молодёжь мечтала о морских экспедициях и исследованиях, что было обусловлено великолепной мотивационной деятельностью средств массовой информации и фильмами команды Кусто. С другой, опираясь на глубокие традиционные академические принципы обучения, готовить востребованных специалистов-гидроэкологов, но уже нового уровня, способных работать, как уже говорилось выше, во всех государственных и международных структурах и проектах. Наконец, участвовать в разработке научных направлений, связанных с требованиями времени.

В качестве важнейшего академического принципа **изложения материала по теме о структуре и функционированию живых систем (включая надорганизменные), должна быть использована схема основных функций живого вещества в биосфере**: *энергетическая, окислительно-восстановительная, газовая, концентрационная, средообразующая, транспортная,* что, в свою очередь, развивает правильное экологическое логическое мышление у студентов.

Кафедры гидробиологии должны **уделить особое внимание смежным с водой зонам – вода-воздух и вода-суша, экологии супралиторали, прибрежной зоны различных водных объектов, местам берегового стока, диффузному, точечного и эоловому загрязнению водных объектов.** Не менее важными знаниями по гидробиологии должны быть знания по **экологии нейстона и плейстона, т.е. той части водной среды, которая в большей степени испытывает нагрузку эоловых загрязнений**. Это особенно важно для южных областей России (Чёрное, Азовское, Каспийское моря). Очень важно включить в рамки лекционных дисциплин тему: **«Гидробиология рекреационных зон».**

Гидробиологические кафедры должны по-новому посмотреть на «**Основы морской биогеографии».** Это важнейшее для гидробиологии направление [Зенкевич,1947; Кафанов, Кудряшов, 2000] до сих пор не имеет общепринятой терминологии и номенклатуры, хотя такая унификация необходима для решения и теоретических и практических вопросов не только гидробиологии.

Очень важными и обязательными **должны быть совместные практики студентов-гидробиологов со студентами гидрологами, гидрохимиками и**

другими специалистами, занимающимися исследованиями воды. Это могут быть совместные межфакультетские практики и совместная работа разных специалистов в одной научной экспедиции [Камнев, 2015)].

9. Профориентационная и просветительская деятельность

Приоритетным направлением современной гидробиологии является **профориентационная и просветительская деятельность** в области охраны и рационального использования водных ресурсов [Камнев, 1997]. Для работы в этом направлении современный гидроэколог должен обладать элементарными психолого-педагогическими знаниями и иметь за плечами педагогический опыт, полученный ещё во время обучения. Инструментом для реализации этого направления должны стать все СМИ, включая электронные, созданные в рамках различных научных и образовательных учреждениях. В целях подготовки специалистов, понимающих стратегическую значимость гидроэкологии (в частности, гидробиологии) и предметов, связанных с водными ресурсами, необходимо уделять внимание **ранней профориентации и мотивации школьников [**Камнев, 2014], используя для этого стационарные городские экологические образовательные площадки, выездные детские экологические лагеря и экспедиции, а также все средства массовой информации, и активно заниматься там научной, педагогической и просветительской деятельностью.

В заключение хотелось бы ещё раз отметить, что в настоящее время, как в нашей стране, так и в мире сложились все предпосылки для нового взгляда на гидроэкологию и её развитие. Не исключено, что в ближайшее время гидроэкология должна объединить несколько направлений или даже наук, таких как *гидробиология, океанология, гидрология, лимнологии, гляциология* и др., и быть выделена в новую комплексную государственную стратегическую научную систему, отвечающую не только за изучение экологии гидросферы на разных уровнях её организации, но и за сохранения её чистоты и объемов.

На современном этапе гидроэкология через своих специалистов должна принимать участие в **разработке всех законодательных и исполнительных документов страны, связанных с экологией водных ресурсов**, т.е. все законы, касающиеся использования этих стратегических ресурсов, должны иметь глубокую научную гидробиологическую обоснованность. Другими словами, современные **гидроэкологи должны работать не только в научно-исследовательских институтах и на кафедрах смежных профилей, но в качестве специалистов и консультантов в Думе, в Совете Федерации, а также во всех экспертных экологических комиссиях и комитетах.**

Наконец, имея колоссальный академический и практический опыт, отечественная гидроэкология, в первую очередь гидробиология (через свои академические и образовательные подразделения), могла бы ***создать тиражируемую модель развития современной гидроэкологии*** *для многих стран с ограниченными экономическими возможностями, что, в свою очередь, позволило бы удовлетворить свои интересы, в том числе и экономические.*

Государство в целях сохранения национальной безопасности обязано пересмотреть своё отношение к ***гидроэкологии*** *и* ***гидробиологии,*** *которые* ***должны стать стратегическими дисциплинами государственного значения.***

Библиографический список

1. Абакумов В.А. К истории контроля качества вод по гидробиологическим показателям // Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим показателям. – Л.: Гидрометеоиздат, 1981. – С. 46-74.

2. Блинова Е.И., Вилкова О.Ю., Малютин Д.М., Пронина О.А. Изучение экосистем рыбохозяйственных водоёмов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. Выпуск 3. Методы ландшафтных исследований и оценки запасов донных беспозвоночных и водорослей морской прибрежной зоны // Научно-технические и методические документы. – М.: Издательство ВНИРО, 2005. – 134 с.

3. Богословский Б.Б. Озероведение. – М.: Изд-во МГУ, 1960. – 336 с.

4. Буданцев А.Л. Оценка современного состояния ресурсов важнейших лекарственных и пищевых растений флоры России // Сб. науч. тр.: «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами». – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – С. 87-92.

5. Бурдин К.С., Камнев А.Н., Спиридонов В.А. Научно-технические и экономические проблемы использования макроводорослей для очистки морской среды от загрязнений // Наука и промышленность России. – 2002. – № 9. – С. 13-18.

6. Вернадский В.И. История природных вод // Избр. соч. [В 5 т.]. Т.4., кн. 2. – М., 1960. – 652 с.

7. Винберг Г.Г. Взаимозависимость общегидробиологических и рыбохозяйственно-гидробиологических исследований // Сб. тр. ГосНИОРХ. – 1984. – Вып. 223. – С. 3-10.

8. Виноградов К. А. К истории гидробиологических исследований на Чёрном море за 60 лет советской власти // Гидробиол. журн. – 1977.13. – № 5. – С. 66-77.

9. Возжинская В.Б., Камнев А.Н. Эколого-биологические основы культивирования и использования морских донных водорослей. – М.: Наука, 1994. – 202 с.

10. Вомперский С.Э., Ковалев А.Г., Глухова Т.В., Смагина М.В., Ерофеев А.Е. Современное торфонакопление и первичная продукция олиготрофных болот и влияние на них гидролесомелиорации // Сб. науч. тр.: «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами». – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – С. 254-265.

11. Девис К., Дэй Дж. Вода – зеркало науки. – Л.: Гидрометеоиздат, 1964. – 152 с.

12. Дерпгольц В.Ф. Мир воды. – Л.: Недра, 1979. – 254 с.

13. Зенкевич Л.А. О задачах, объекте и методе морской биогеографии // Зоол. журн. – 1947. 26. – № 3. – С. 201-220.

14. Зернов С.А. Общая гидробиология. – М.- Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – 587 с.

15. Камнев А.Н. Опыт создания системы непрерывного деятельного биологического образования // Мат. совещания комиссии по биологическому образованию международного союза биологических наук (CBE – IUBS) 25-30 августа 1997. – М.: МГУ, 1997. – С. 65-67.

16. Камнев А.Н. Проект «Отдых и учёба с радостью»: научно-приключенческие программы «Океания», «Вождь краснокожих», «Храброе сердце», «Лес полон знаний», «Новый опыт», «Lingvocamp» как инструмент образования и воспитания детей и молодёжи // Проблемы региональной экологии. – 2014. – № 6. – С. 171-174.

17. Камнев А.Н. Гидробиология: вчера, сегодня, завтра. Концепция возрождения гидробиологических кафедр в России (на примере развития отдельно взятого подразделения университета) // Вопросы современной альгологии. 2015. № 3 (10): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://algology.ru/852.

18. Камнев А.Н. Концепция развития гидробиологии в России // Проблемы региональной экологии. – Ч. 1. – 2016. – № 2. – С. 26-34.

19. Кафанов А.И., Кудряшов В.А. Морская биогеография. – М.: Наука, 2000. – 176 с.

20. Кузнецов О.Л., Антипин В.К., Грабовик С.И., Дьячкова Т.Ю., Токарев П.Н. Растительные ресурсы болот России // Сб. науч. тр.: «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами». – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – С. 195-201.

21. Кузьмин С.Л. Эксплуатация ресурсов земноводных в России // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами». – М.: КМК, 2005. – С. 138-146.

22. Павлов Д.С., Стриганова Б.Р. Биологические ресурсы России и основные направления фундаментальных исследований // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – С. 4-20.

23. Сент-Дьёрдьи А. Биоэнергетика. – М.: Физматгиз, 1960. – 155 с.

24. Силкин В.А., Хайлов К.М. Биоэкологические механизмы управления в аквакультуре. – Л.: Наука, 1988. – 230 с.

25. Фёдоров В.Д. Кафедре гидробиологии Московского университета 90 лет: прошлое и настоящее. – М.: ООО «ПКЦ Альтекс», 2014. – 160 с.

26. Цоглин Л.Н., Пронина Н.А. Биотехнология микроводорослей – М.: Научный мир, 2012. – 184 с.

27. Шикломанов И.А. Мировые водные ресурсы в начале XXI века в условиях повышения эффективности использования пресных вод. Раздел в монографии «Водные ресурсы – проблема XXI века». – ВМО, 2004. – № 959. – С. 135-157.

28. Henderson, Lawrence Joseph // Academic Dictionaries and Encyclopedias: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://universalium.academic.ru/271353.

Качалова Г.С., канд. хим. наук, доцент,
Антипина А.А., Федюшина А.А., студенты,
Тюменский индустриальный университет

ВЫБОР КОАГУЛЯНТОВ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ДОЗ ДЛЯ ОСВЕТЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ КОЛЛОИДНОЙ ГЛИНЫ

Аннотация: в данной работе содержатся лабораторные исследования, цель которых выбор коагулянтов, определение оптимальных доз для осветления природных вод с высоким содержанием коллоидной глины. В качестве коагулянтов используются сульфат алюминия ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$) и хлорид железа (Fe$Cl_3$). Определены оптимальные дозы коагулянтов, а также установлено влияние на процесс коагулирования известкования воды.

Ключевые слова: дисперсная глина, мутность, коагулянты, известкование воды, цветность, щёлочность, кислотность воды, формазиновая шкала.

Цель исследования: Определение оптимальных доз коагулянтов $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ и FeCl_3 и влияние на процесс коагулирования известкования воды. В качестве объекта исследования использована вода из колодца глубиной 16 м (14 км. Салаирского тракта). На этой глубине находятся грунтовые воды, содержащие много коллоидно-дисперсной глины, из-за которой вода не пригодна для питьевых целей. В практике очистки воды, как правило, используются коагулянты чаще всего 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 FeCl_3[1, 2].

Лабораторные исследования. Оптимальную дозу коагулянта определяли следующим образом: в 8 колб наливали до 100 мл исследуемой воды. В первые 4 колбы добавили коагулянты: раствор $Al_2(SO_4)_3$или FeCl_3, в остальные 4 колбы, вместе с раствором коагулянта (с его постоянной дозой 200 мг/л) ввели раствор известкового молока Ca$(OH)_2$.После добавления раствора коагулянта отмечали время начала образования хлопьев, время начала оседания хлопьев, время конца оседания. Через 30 минут из каждой колбы отбирали отстоявшийся раствор, в котором определяли цветность, щелочность, кислотность и мутность.

Методики исследования: цветность воды определяли по бихромат-кобальтовой шкале методом сравнительной оценки; щелочность воды – титрованием соляной кислотой последовательно с индикатором фенолфталеином и метилоранжем; кислотность воды – титрованием щелочью с индикатором фенолфталеином [3]. Мутность определяли на фотоколориметре КФК-3-01, предварительно построив калибровочный график. Калибровочный график строился по стандартному образцу мутности (формазиновая суспензия) ГСО 7271-96, используемой для лабораторных и промышленных анализаторов мутностей питьевой, природной и сточной вод.1ЕФМ- единица мутности по формазиновой шкале, соответствующей 1 ЕМ/дм3 или 0,58 мг/дм^3. Прибор используемый при лабораторных исследованиях: Фотоколориметр КФК-3-01 (табл. 1 и 2) [4].

Таблица 1

Влияние различных доз коагулянта сульфата алюминия и подщелачивания на процесс коагулирования

№ колбы	Название коагулянта и доза, мг/л	Доза извести, мг/л	τ начала образования хлопьев, сек.	τ начало оседание хлопьев, сек.	τ конец оседания хлопьев, сек.	Показатели после очистки воды коагуляцией		
						Цветность, град.	Щелочность, ммоль/л	Кислотность, ммоль/л
1	150	-	135	200	393	5	4,4	1,2
2	200	-	106	205	416	5	2,8	1,6
3	300	-	80	220	1335	5	2,8	2,4
4	400	-	72	225	1713	5	2,8	4,8
5	200	22,5	105	335	854	5	3,2	2,0
6	200	30,0	166	249	466	5	3,6	1,2
7	200	45,0	140	296	478	5	4,0	1,2
8	200	60,0	114	381	1555	5	7,0	1,2

В таблице 2 представлено влияние различных доз коагулянта сульфата алюминия и подщелачивания на процесс коагулирования. Неизменность цветности является преимуществом сульфата алюминия, чего нельзя сказать о коагулянте хлориде железа, в этом случае цветность резко увеличивается [5].

Таблица 2

Влияние различных доз коагулянта хлорида железа и извести на процесс коагулирования

№ колбы	Название коагулянта и доза,	Доза извести, мг/л	τ начала образования хлопьев, сек.	τ начало оседание хлопьев,	τ конец оседания хлопьев, сек.	Показатели после обработки воды коагуляцией		
						Цветность град.	Щелочность, ммоль/л	Кислотность, ммоль/л
1	150	-	63	80	149	5	4,4	1,6
2	200	-	14	38	170	5	3,6	1,8
3	300	-	13	25	90	5	3,6	2,0
4	400	-	-	-	-	5	1,2	4,8
5	200	75	51	71	197	5	4,4	2,4
6	200	100	21	30	110	5	4,8	2,2
7	200	150	18	27	91	5	6,8	1,6
8	200	200	37	49	141	5	7,0	1,6

Следует отметить, что щелочность и в первом и во втором случае уменьшается по мере увеличения дозы коагулянта (т. к. выделяется кислота в ходе гидролиза), а при подщелачивании увеличивается.

Соответственно, показатель кислотности по мере увеличении доз коагулянта увеличивается, а при подщелачивании – уменьшается.

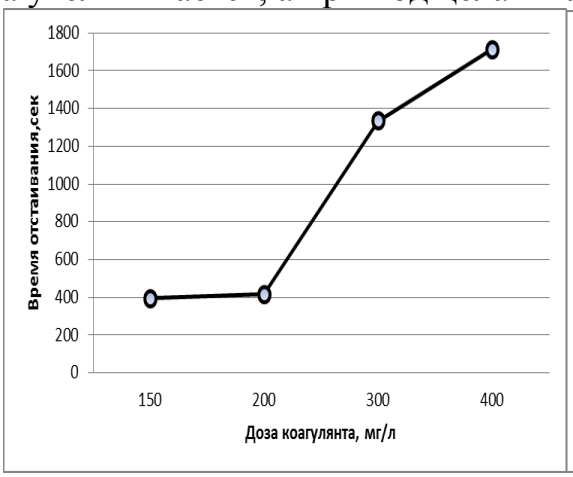


Рис. 1. Влияние дозы сульфата алюминия на время отстаивания коллоидного осадка.

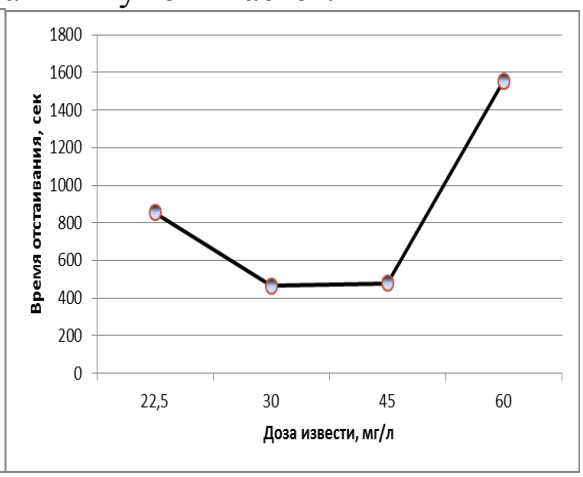


Рис. 2. Влияние дозы извести при постоянной дозе коагулянта сульфата алюминия на время отстаивания.

Как видно из рис. 1, с увеличением дозы коагулянта (сульфата алюминия) время отстаивания осадка возрастает. Очевидно, что процесс коагулирования продолжается. Увеличение осадка сигнализирует о необходимости подкисления воды.

С подщелачиванием найдена оптимальная доза извести, при которой наблюдается минимальное время отстаивания (рис. 2).

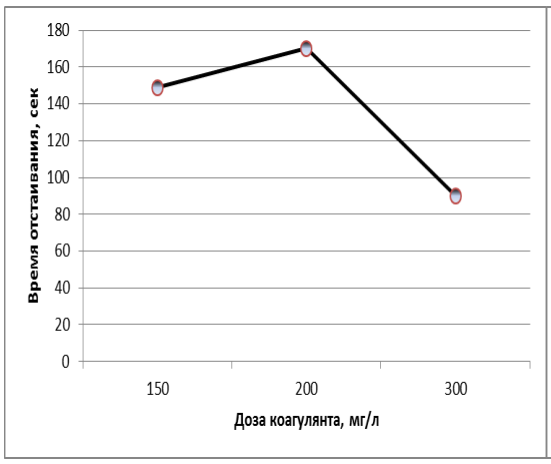


Рис. 3. Влияние дозы хлорида железа на время отстаивания.

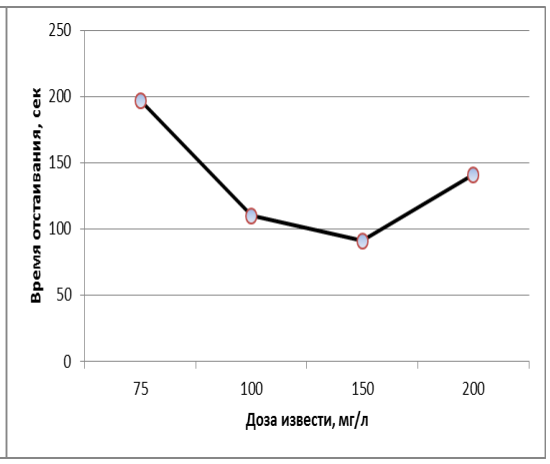


Рис. 4. Влияние дозы извести при постоянной дозе коагулянта хлорида железа на время отстаивания.

Как видно из рис. 3, при дозе коагулянта (хлорида железа) 200 мг - максимальное время отстаивания, при увеличении дозы - образование хлопьев прекращается.

С подщелачиванием найдена оптимальная доза извести, при которой наблюдается минимальное время отстаивания (рис. 4).

Сделанные выводы относительно оптимальной дозы подтверждаются исследованием воды после коагулирования.

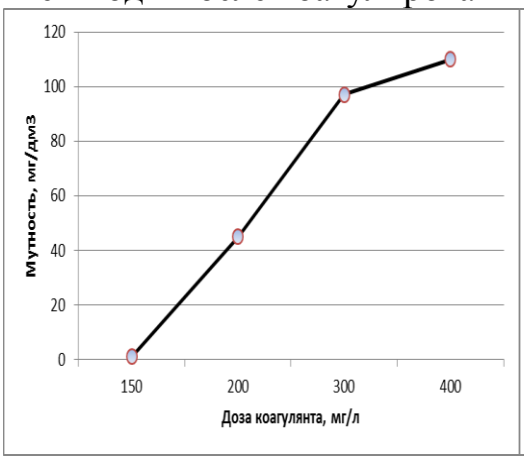


Рис. 5. Влияние вида коагулянта сульфат алюминия на эффективность осветления.

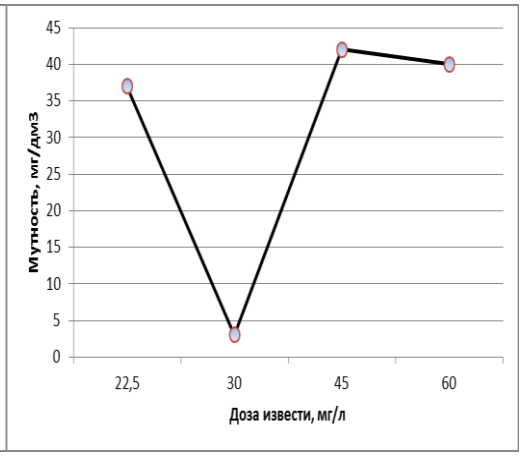


Рис. 6. Влияние дозы извести при постоянной дозе коагулянта сульфата алюминия на эффективность осветления.

Зависимость, представленная на рис. 5 сопоставима с зависимостью, представленной на рис. 1. С увеличением времени отстаивания увеличивается мутность. В случае подщелачивания оптимальная доза извести соответствует минимальной мутности (рис. 2, 6) – коагулянт сульфат алюминия. Максимум мутности совпадает с максимумом времени отстаивания (рис. 3, 7).

В случае подщелачивания, оптимальная доза извести соответствует минимальной мутности (рис. 4, 8) – коагулянт хлорное железо.

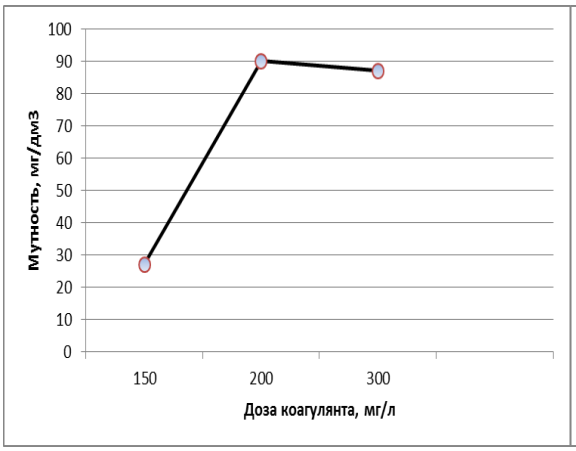


Рис. 7. Влияние дозы коагулянта хлорида железа на эффективность осветления.

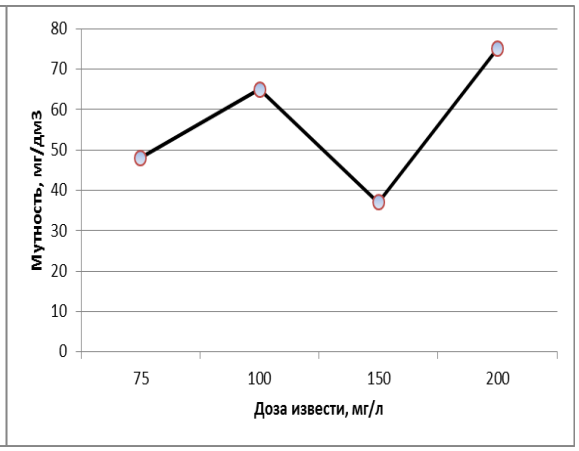


Рис. 8. Влияние дозы извести при постоянной дозе коагулянта хлорида железа на эффективность осветления.

Выводы: в ходе эксперимента выяснилось, что для исследуемой воды наиболее эффективным коагулянтом является $FeCl_3$ - с дозой 0,2 г/л. Оптимальная доза извести для данного коагулянта составляет - 0,15 г/л. Полученный результат подтверждает тот факт, что $FeCl_3$ является наиболее эффективным в щелочных средах [5].

Библиографический список

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

2. Коева А.Ю., Обработка промывных вод станции водоподготовки города Курган на реке Тобол / А.Ю. Коева, Г.С. Качалова, С.В. Максимова// Современные наукоёмкие технологии. – 2014. – № 5. – С. 47-50.

3. Таубе П.Т. Практикум по химии воды / П.Т. Таубе, А.Г. Баранова. – М.: Высшая школа, 1971. – 128 с.

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

5. 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.

Качалова Г.С., канд. хим. наук, доцент,
Ткаченко А.П., студент,
Тюменский индустриальный университет

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ РЕК ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: приведён анализ литературных данных об экологическом состоянии рек Тюменской области и прилежащих регионов; определены физические и химические показатели качества воды рек Тура, Обь, Ишим, Исеть, Ик; дана собственная оценка экологического состояния воды исследуемых источников.

Ключевые слова: экология, водные ресурсы, загрязнения, экологические проблемы, ПДК, щёлочность, кислотность, окисляемость, жёсткость, минерализация, классификация воды, показатели качества воды.

Президент РФ Владимир Путин подписал указ о проведении в 2017 году в России Года экологии, сообщает пресс-служба Кремля. «Состояние водных ресурсов во многом определяет качество жизни людей, напрямую влияет и на экономику страны, и на уровень её безопасности» В.В. Путин.

Особое внимание стоит уделить состоянию водных объектов РФ. Россия обладает одним из самых высоких в мире водных потенциалов: на каждого жителя страны приходится более 30000 $м^3$ воды в год. Однако, в настоящее время из-за загрязнения от 70% до 80% рек и озер России утратили качества источников питьевого водоснабжения, и в результате большинство населения потребляет загрязненную недоброкачественную воду. 12% водных источников России – условно чистые; 32% - находятся в состоянии антропогенного экологического напряжения, относятся к классу «загрязнённые»; 56% - являются «грязными» объектами, либо «очень загрязнёнными», экосистемы которых находятся в состоянии экологического регресса.

Среди основных рек России наибольшими экологическими проблемами характеризуются Волга, Дон, Кубань, Обь, Енисей. Они оцениваются как «грязные». Их крупные притоки: Ока, Кама, Томь, Иртыш, Тобол, Миасс, Исеть, Тура – оцениваются как «грязные», «очень грязные».

Цель работы: анализ литературных данных об экологическом состоянии рек Тюменской области и прилежащих регионов; определение физических и химических показателей качества воды рек Тура, Обь, Ишим, Исеть, Ик; собственная оценка экологического состояния воды исследуемых источников.

Река Обь: протяженность – 3650 км, площадь бассейна – 2 990 000 $км^2$; минерализация – в половодье 150 - 190 мг/л, в зимнюю межень до 300 – 450 мг/л (малая и средняя минерализация); по химическому составу вода гидрокарбонатно-кальциевая. Вода в реке классифицируется как «грязная» (рис. 1).

Основными загрязняющими реку Обь веществами, превышающими ПДК во много раз, являются нефть и нефтепродукты, фенолы, соединения азота, фосфаты, органическое вещество. Среди тяжелых металлов превышения ПДК наблюдаются по меди, железу, марганцу, цинку [1].

Река Тура: протяженность – 1030 км; площадь бассейна – 80 400 $км^2$; минерализация – в половодье малая (60 – 215 мг/л) с преобладанием сульфатов в составе анионов, в зимнюю межень, наблюдается хорошо выраженное преобладание гидрокарбонатных ионов, а также значительное количество сульфатов, из катионов – кальций и магний (до 300 - 450 мг/л – средняя минерализация) (рис. 2). Вода в реке классифицируется как «грязная», «очень грязная». Со стоками металлургических предприятий Свердловской области в р. Туру поступают свинец, олово, кадмий, хром, никель, медь, мышьяк, цинк. Содержание тяжелых металлов в 15-30 раз превышает ПДК. Содержание нефтепродуктов превышает ПДК в 10-30 раз. Большой урон наносят аварии при эксплуатации ме-

сторождений и транспортировке нефти. Наблюдается загрязнение нефтепродуктами, а также продуктами неорганического происхождения: нитратами и азотосодержащими веществами [2].

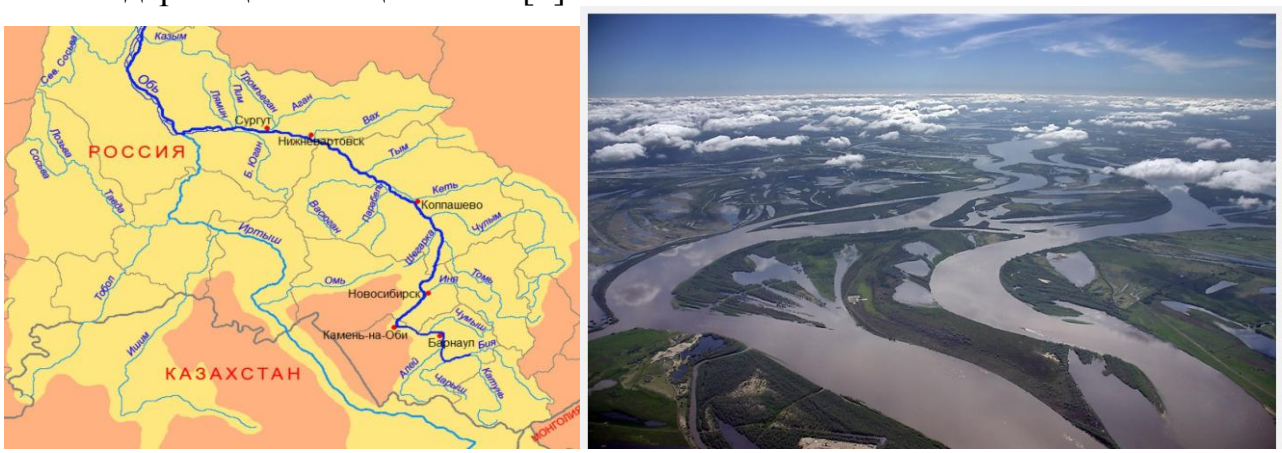


Рис. 1. Река Обь

Рис. 2. Река Тура

Река Ишим: протяженность – 2450 км; площадь бассейна – 177 000 км²; минерализация – в половодье 60 – 215 мг/л, в зимнюю межень до 300 – 450 мг/л. Ишим в верхнем течении имеет явно выраженный гидрокарбонатно-кальциевый характер. К концу половодья и в летнюю межень постепенно увеличивается содержание ионов натрия и хлора. Вода приобретает неявно выраженный хлор-натриевый характер (рис. 3).

Вода в реке соответствует классу «грязная». Наиболее опасными загрязнителями являются нефть и нефтепродукты (ПДК которых превышена в 32 раза), фенол, медь, цинк, железо. Пестициды, аммонийный и нитратный азот, фосфор, калий и другие вещества смываются с сельскохозяйственных территорий. Сточные воды населенных пунктов, содержащие суспензии органического происхождения или растворенное органическое вещество, так же пагубно влияют на состояние воды в реке [1].

Рис. 3. Река Ишим

Река Исеть: протяженность – 606 км; площадь бассейна – 58 900 км²; минерализация – в половодье 150-300 мг/л, в зимнюю межень до 300-540 мг/л. (рис. 4).

Рис. 4. Река Исеть

Вода в реке классифицируется как «очень грязная». Основываясь на экологической сводке региона, река Исеть – наиболее загрязненная река Свердловской области. Очень высоки показатели нефти и нефтепродуктов, железа, марганца в поверхностных водах. Основная токсическая нагрузка – Екатеринбург и Каменск-Уральский. Только в части Екатеринбурга ежегодно в реку сбрасывается более 2000т органических веществ, около 150 т нефтепродуктов, примерно 100 т железа и более 700 т азота [1].

Река Ик: протяженность – 92 км, площадь бассейна – 1730 км². Других литературных данных не найдено.

Экспериментальная часть

- В ходе эксперимента были отобраны пробы воды из 5 источников: Река Обь (г. Нижневартовск); река Тура (г. Тюмень); река Ишим (г. Петропавловск); река Исеть (г. Каменск-Уральский); река Ик (с. Сорокино). Отбор и хранение проб проводилось в соответствии с действующим Стандартом [3].
- Определяемые показатели качества воды: физические – цветность, прозрачность, плотность, запах; химические – жёсткость, кислотность, щёлочность, PH, окисляемость. Использовались методики исследования по П.Т.Таубе [4].

Результаты исследования представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Физические показатели качества воды

	Цветность		Прозрачность		Плотность, кг/м^3	Запах	
	Градусы платино-кобальтовой шкалы	Характеристика	См	Характеристика		Оценка интенсивности, балл	Характер запаха
р. Тура	>30	Малая	11	Мутная	996	4	Отчетливый, болотный
р. Обь	25	Малая	18	Мутная	996	3	Заметный, болотный
р. Ишим	15	Очень малая	15	Мутная	997	3	Заметный, болотный
р. Исеть	25	Малая	30	Прозрачная	996	4	Отчетливый, землистый
р. Ик	20	Очень малая	30	Прозрачная	997	5	Очень сильный, плесневый

Таблица 2

Химические показатели качества воды

	Жесткость		Кислотность		Щелочность, ммоль/л	pH		Окисляемость	
	Ммоль/л	Группа вод	Ммоль/л	Характеристика		pH	Среда	Мг O_2/л	Характеристика
р. Тура	1,2	Очень мягкая	1,1	Повышенная	1,2	6,69	Нейтральная	20,6	Очень грязная
р. Обь	2,8	Мягкая	0,5	Нормальная	2,8	7,59	Слабощелочная	9,4	Грязная
р. Ишим	3,6	Мягкая	0,4	Нормальная	3,6	8,04	Слабощелочная	12,5	Грязная
р. Исеть	2,8	Мягкая	0,1	Нормальная	2,7	7,62	Слабощелочная	16,6	Очень грязная
р. Ик	5,8	Средней жесткости	0,2	Нормальная	5,7	7,07	Нейтральная	20,1	Очень грязная

Выводы: при сопоставлении литературных данных по экологической характеристике воды с собственными исследованиями можно сделать заключение: наши исследования о состоянии воды рек Тюменской области и прилежащих регионов полностью подтверждают литературные.

Библиографический список

1. Рос. Академия наук, Сибирское отделение, Институт водных и экологических проблем СО РАН. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 236 с.

2. Артёменко С.В. Биоэкологическое исследование воды урбанозависимых участков реки Туры / С.В. Артеменко, Г.А. Петухова // Вестник Тюменского государственного университета. – Тюмень. – 2013. – № 12.

3. Фомин Г.С. Вода: энциклопедический словарь. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – М.: ВНИИстандарт, 2000.

4. Таубе П.Т. Практикум по химии воды / П.Т. Таубе, А.Г. Баранова. – М.: Высшая школа, 1971.

Кибалова М.В., Михаленко Е.В.,
Тюменский государственный университет

МОРФОДИНАМИЧЕСКИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ГЕРМИНАТИВНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК В ЭМБРИОГЕНЕЗЕ ФОРМ СИГА *COREGONUS LAVARETUS*

Аннотация: изучена морфодинамическая трансформация герминативных стволовых клеток (ГСК), или первичных гоноцитов в эмбриогенезе форм сига *Coregonus lavaretus*. Установлено снижение количества первичных гоноцитов у волховского сига и, наоборот, их возрастание у балтийского и ладожского. Размеры ГСК у эмбрионов волховского сига характеризуются определенным варьированием также цитометрических показателей, тогда как у зародышей балтийского и ладожского сигов наблюдалось значительное увеличение размеров клеток. У эмбрионов изученных форм сига *Coregonus lavaretus* полиморфноядерные, многоядерные и входящие в состав синцитиальных комплексов ГСК встречаются практически постоянно. С учетом того, что дифференцировка пола может быть обусловлена количеством ГСК в развивающемся эмбрионе, нами предполагается, что предличинки балтийского сига с числом ГСК ниже интервала 10 – 25 клеток, а волховского и ладожского с количеством ГСК ниже интервала 10 – 20 будут дифференцироваться в самцов, с ГСК выше данного интервала – в самок. У особей с числом первичных гоноцитов в пределах отмеченных интервалов полоопределение остается под вопросом.

Ключевые слова: балтийский сиг, волховской сиг, ладожский сиг, эмбриогенез, герминативные стволовые клетки.

Сиговые рыбы, представители арктического пресноводного фаунистического комплекса, характеризуются широким диапазоном морфофизиологической и экологической изменчивости. Вследствие сложной внутривидовой структуры, высокой морфо-экологической пластичности и активной межвидовой гибридизации таксономический статус ряда видов остается неясным. Для изучения процессов видообразования и, в целом, разрешения проблемы видового статуса сиги могут считаться весьма удобными модельными объектами [1, 2].

Для установления степени генеалогических отношений следует обратиться к анализу близких форм на ранних этапах онтогенеза, когда особенности окружающей среды оказывают наименьшее формообразующее влияние, но в наибольшей степени проявляется видовая/внутривидовая специфика. Наиболее надежным индикатором в этом случае должна быть обеспечивающая преемственность поколений репродуктивная система. Соответственно в эмбриогенезе таким маркером являются герминативные стволовые клетки.

Цель исследования состояла в характеристике количественного соотношения разных состояний герминативных стволовых клеток у балтийской, волховской и ладожской форм сига и оценке вероятности направления полоопределения в раннем онтогенезе.

Объектами исследования послужили эмбрионы и предличинки балтийского, волховского и ладожского сигов. Материал из рыбоводного хозяйства ООО «Форват» Ленинградской обл. был доставлен в лабораторию реконструк-

ции биосистем кафедры зоологии и эволюционной экологии животных Института биологии ТюмГУ для проведения гистологического анализа. Температурный режим в инкубационных аппаратах в течение эмбрионального периода 2014-15 гг. понижался с +4,9°С до +0,2°С.

Для сравнения количественных и качественных параметров ГСК эмбрионов сиговых рыб их фиксировали в смеси Бродского в 73-78 (пигментация глаз), 100-105 (начало органогенеза) и 159-164 (вылупление) суток после оплодотворения. Гистологические препараты изготавливали по стандартным методикам [3, 4] с окрашиванием железным гематоксилином по Гейденгайну [5]. Всего было исследовано 49 зародышей и предличинок балтийского, 50 – ладожского и 49 – волховского сигов. На каждую дату приходилось по 9-10 исследованных особей. Для оценки состояния герминативных стволовых клеток изучали особенности их цитоморфологии, динамику количества ГСК, ядерно-цитоплазматическое отношение, число ядрышек и характер пролиферации.

Морфодинамика ГСК у эмбрионов балтийского, волховского и ладожского сигов.

У зародышей балтийского сига в ходе эмбриогенеза на стадиях пигментации глаз, начала органогенеза и вылупления количество ГСК увеличивалось: 22,4±4.6, 31,3±4,7, 33,3±7,4 (рис. 1). Размеры ГСК по стадиям эмбриогенеза возрастали – 16,3±10,3 мкм, 18,0±0,4 мкм, 19,9±0,4 мкм. Соответственно снижалось ядерно-цитоплазматическое отношение с 53,3% до 36,8%, что свидетельствовало о значительном увеличении объема цитоплазмы. При этом размеры ядер составляли 8,9±0,2, 9,7±0,2, 9,9±0,2 мкм. На стадии пигментации глаз наблюдались все состояния ГСК: типичные клетки с округлым ядром, синцитиальные комплексы, полиморфноядерные и двухъядерные гоноциты, их митозы отмечены редко.

На стадии начала органогенеза наблюдалось количественное снижение ГСК в синцитиальных комплексах и с полиморфными ядрами, а основную долю первичных гоноцитов составляли одиночные клетки с округлым ядром – 95,2%. К моменту вылупления было отмечено снижение количества типичных ГСК до 72,7% и полиморфноядерных клеток до 0,3%. При этом доля синцитиальных комплексов возросла до 21,3%. Митозов не наблюдали. У эмбрионов и предличинок волховского сига, начиная со стадии пигментации глаз до вылупления наблюдалось снижение количества ГСК – 26,7±6,7, 27,0±7,5, 17,3±5,3 (рис. 1).

Их средние размеры по стадиям: 15,0±0,2, 14,8±0,2, 15,1±0,6 мкм, а также размеры ядер (9,6±0,1, 9,1±0,2, 9,7±0,3 мкм) почти не различались. Ядерно-цитоплазматическое отношение на протяжении эмбриогенеза было смещено в сторону ядра – 65.3%, 57.4%, 53.1%, что связано с его повышенной функциональной активностью. Наибольшую часть клеток на стадии пигментации глаз составляли типичные ГСК с округлыми ядрами (72,3%). Полиморфноядерные клетки составляли 16,9%. Также отмечались синцитиальные комплексы, митозы и двухъядерные клетки. Состояние ГСК на стадии начала органогенеза характеризовалось снижением доли полиморфноядерных клеток до 8,9%. Чис-

ленность митозов и типичных гоноцитов с округлым ядром увеличивалась. Также были отмечены одиночные полиморфноядерные ГСК и гоноциты в составе синцитиев. К моменту вылупления у предличинок доля полиморфноядерных (19,4%) и многоядерных (4,3%) первичных гоноцитов возрастала. Также присутствовали синцитиальные комплексы.

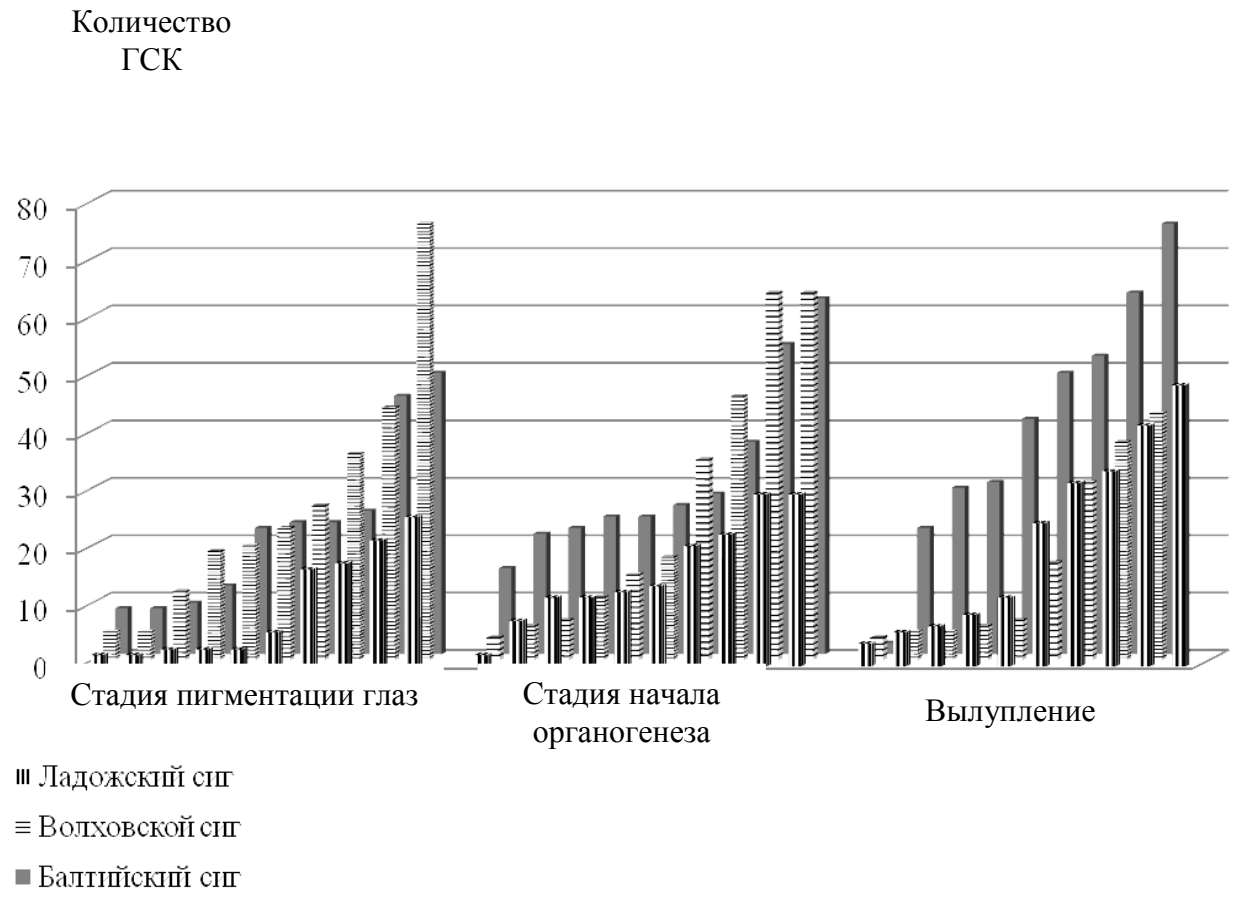


Рис. 1. Количественное соотношение ГСК у эмбрионов форм сига *Coregonus lavaretus*.

У зародышей и предличинок ладожского сига отмечено возрастание общего числа ГСК с 10,2±2,98 до 22,0±5,2 (рис. 1). Было выявлено увеличение размеров первичных гоноцитов – 13,8±0,7, 15,6±0,6, 16,5±0,5 мкм, и их ядер с 8,5±0,4 мкм до 10,6±0,2 мкм. Отмечалось снижение ядерно-цитоплазматического отношения с 64,1% до 54,8%, но при этом объем ядра также преобладал над объемом цитоплазмы. Основную долю ГСК на стадии пигментации глаз составляли типичные клетки с округлым ядром (55,3%) и полиморфноядерные клетки (31,4%). Были отмечены ГСК в составе синцитиев и двухъядерные клетки.

На стадии начала органогенеза наблюдалось увеличение доли типичных первичных гоноцитов с округлым ядром (72,7%). При этом количество полиморфноядерных и многоядерных ГСК, а также синцитиальных комплексов снижалось. На этапе вылупления установлено возрастание доли многоядерных первичных гоноцитов и синцитиев, что должно будет привести к увеличению

общего числа ГСК. При этом количество полиморфноядерных клеток снижалась до 3,7%.

Количественное соотношение ГСК у предличинок балтийского, волховского и ладожского сигов.

Известно, что количество гоноцитов в гонаде свидетельствует о направлении ее дифференциации: при увеличении числа первичных гоноцитов наблюдается тенденция дифференцировки гонад в направлении яичников [6]. В связи с этим, мы можем предположить, что предличинки балтийского сига, число первичных гоноцитов у которых ниже интервала 10 – 25, а также волховского и ладожского сигов, с количеством ГСК ниже интервала 10 – 20, будут являться самцами, выше данного интервала – самками (рис. 1). У особей, с числом первичных гоноцитов в пределах этих интервалов, дифференцировка пола еще продолжается.

Таким образом, количественное соотношение герминативных стволовых клеток у эмбрионов форм сига *Coregonus lavaretus* к моменту вылупления возрастает у балтийского и ладожского сигов и снижается у волховского. Также в процессе трансформации ГСК эмбрионов сиговых рыб количество первичных гоноцитов увеличивается в направлении: ладожский сиг – волховской сиг – балтийский сиг.

У эмбрионов ладожского сига выявлена повышенная пролиферативная активность ГСК, которая проявляется в многочисленных гоноцитах с полиморфными ядрами, многоядерных клетках и сложных синцитиальных образованиях, которые у балтийского и волховского сигов наблюдались в меньшей степени.

Половое соотношение эмбрионов, охарактеризованное по числу ГСК при вылуплении, можно оценить в 8 самок и 1 самца для балтийского сига, 4 самки и 5 самцов для волховского сига, 5 самок и 5 самцов – для ладожского.

Библиографический список

1. Балдина С.Н., Гордон Н. Ю., Политов Д. В. Генетическая дифференциация муксуна *Coregonus muksun* (Pallas) и родственных видов сиговых рыб (Coregonidae, Salmoniformes) Сибири по мтДНК // Генетика. – 2008. – Т. 44, № 7. – С. 896-905.
2. Политов Д. В., Балдина С. Н., Гордон Н. Ю. Филогенетика и филогеография сиговых – сравнение морфологического и генетического подходов // Мат. всеросс. науч.-произв. совещ. по биологии, биотехнике сиговых рыб. – Тюмень: Госрыбцентр, 2010. – С. 37-41.
3. Микодина Е.В., Седова М.А., Чмилевский Д.А. и др. Гистология для ихтиологов: Опыт и советы. – М.: ВНИРО, 2009. – 112 с.
4. Лилли Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия. – М., 1969. – 645 с.
5. Ромейс Б. Микроскопическая техника. – М.: Издательство иностранной литературы, 1953. – 83 с.
6. Lewis Z.R., Lewis Z.R., McCIellan M.C., Postlethwait J.H. et al. Female-specific increase in primordial germ cells marks sex differentiation in threespine stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) // J. Morphol. – 2008. – Vol. 269, № 8. – P. 909-921.

Козлов А.В., д-р пед. наук, профессор,
Тамер О.С., д-р пед. наук, профессор,
Темирбаев Р.М., канд. техн. наук, доцент,
Кормин А.М., канд. техн. наук, доцент,
Ноябрьский филиал ТИУ, г. Ноябрьск

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ И ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Аннотация: в работе проводится анализ добыче нефти, газа и газоконденсата на предприятиях нефтегазового комплекса ЯНАО, раскрываются основные причины разливов нефти, а также мероприятия для сведения к минимуму вредного воздействия объектов нефтегазового комплекса на окружающую среду.

Ключевые слова: нефтегазовый комплекс, нефть, газ, газоконденсат, углеводороды, промысловые нефтепроводы, коррозии труб, авария, шламовые амбары, экологическая безопасность, экологический мониторинг, стойкие органические загрязнители.

Нефтегазовый комплекс является основой экономики и нормального функционирования всех отраслей хозяйства и социальной структуры автономного округа.

Многолетними усилиями геологоразведочных предприятий на территории Западной Сибири была создана крупнейшая в мире база углеводородного сырья, а Ямало-Ненецкий автономный округ стал основным поставщиком природного газа в России: открыто 205 газовых, газоконденсатных, нефтяных и нефтегазоконденсатных месторождений, в том числе крупнейшие по концентрации запасов углеводородов в мире, такие, как Уренгойское, Ямбургское, Заполярное, Бованенковское, Южно-Русское.

С увеличением добычи нефти, газа и газоконденсата увеличивается аварийные ситуации в нефтяной и газовой промышленности. По официальным данным, каждый год на нефтепроводах происходит около 10 000 аварий.

Авария – это опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, а также к нанесению ущерба окружающей природной среде. К основным видам аварий, происходящих в нефтегазовой промышленности, относятся:

– в нефтяной промышленности: разливы нефти; взрывы, пожары;

– на объектах транспорта газа: внезапная разгерметизация; взрыв без возгорания; взрыв с пожаром; пожар без взрыва;

– на нефтеперерабатывающих предприятиях: пожар; взрыв и пожар; химическое заражение; взрыв.

Методика исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства, разработана в соответствии с Водным кодексом Российской Федерации. Он зависит от объема нефтепродук-

тов, попавших в почву или воду, а также от продолжительности негативного воздействия вредных веществ, если по тем или иным причинам их не удалось нейтрализовать. Из-за аварий на предприятиях нефтегазового комплекса нефтепродукты выливаются в окружающую среду на материковой части России, которые попадают в сибирские реки, и выносится с ними в Северный Ледовитый океан.

Основная причина разливов нефти в России – изношенность промысловых нефтепроводов. Согласно официальной статистике, более 90% всех порывов нефтепроводов происходит из-за коррозии труб, вызванной изношенностью оборудования и неправильной эксплуатацией трубопровода. Многим ниткам более 30 лет, тогда как безаварийный период их эксплуатации составляет около 15 лет. Большинство компаний заменяет старые трубы очень медленно. Если работы будут продолжаться такими темпами, как сейчас, то «Роснефть», например, заменит все трубы через 55-80 лет, «Башнефть» – через 150 лет (эти цифры основаны на отчетах компаний по модернизации инфраструктуры).

Предприятия ТЭК России по официальным данным ежегодно наносят вред 30 тыс. га земель. Из них около 43% отнесено к нефтяной отрасли. Примерно 7% всех эксплуатируемых предприятий по добыче нефти относятся к категории с высокой степенью загрязненности, 70% – к категории слабой и средней загрязненности земель. Ежегодно предприятиями ТЭК выбрасывается в атмосферу при добыче топливно-энергетических ископаемых 5,2 млн. т загрязняющих веществ, а при производстве, передаче и распределении электроэнергии, газа, пара и горячей воды – более 4 млн.т. На факелах сжигается около 35 млрд. м попутных газов (WWF, по результатам обработки спутниковых данных).

Однако официальная статистика показывает более реалистичную оценку – 16,4 млрд. м /год по состоянию на 2015 год. Остаются неликвидированными десятки и сотни амбаров с буровым шламом. Актуальность этих проблем не снижается год от года. Так, масштабы загрязнения грунтов нефтепродуктами возрастают в огромных темпах: по официальным данным площадь загрязнения почв и грунтов нефтепродуктами в 2011 году составила 44,7 тыс. га, а в 2015 году - уже 71,5 тыс. га, то есть прирост составил 60%. Отметим и то, что в результате крекинга нефти и последующего сжижения товарных нефтепродуктов их "степень техногенности" выбрасываемых в окружающую среду веществ возрастает, что приводит к образованию не только стойких органических загрязнителей, но легко окисляемых форм с множеством промежуточных соединений с природными минерально-органическими комплексами.

По статистическим данным потери нефти и нефтепродуктов за счет аварийных ситуаций ежегодно колеблются от 17 до 20 млн. т (по некоторым другим источникам потери при транспорте, переработке и хранении составляют 8-9 млн. т в год), что составляет около 7% объемов добываемой нефти в России. Учитывая стоимость 1 т нефти, ущерб экономике России лишь от недополученной выгоды, не считая экологических ущербов, составляет весьма ощути-

мую сумму в несколько миллиардов долл. Ежегодно происходят более 60 официально признанных аварий, а с учетом промысловых эта цифра возрастает до нескольких десятков тыс. случаев с соответствующими экологическими последствиями. Несвоевременная ликвидация шламовых амбаров является вторым по значимости фактором загрязнения и нарушения земель. По данным независимых экспертов компании IWACO в настоящее время в Западной Сибири нефтью и нефтепродуктами загрязнено от 700 до 840 тыс. га земель, для одного из старейших, Самотлорского месторождения (Западная Сибирь) – эта цифра составляет около 6500 га.

В 2012 г. министр природных ресурсов Сергей Донской оценивал стоимость замены трубопроводов и их ремонта примерно в 1,3 трлн руб. Для решения проблемы необходимо вкладывать дополнительно около 200 млрд руб. в год в течение 5–7 лет (сейчас тратится примерно в три раза меньше необходимого). Это серьезная сумма, сравнимая с 10% прибыли нефтяных компаний. Если ежегодно требуется замена 5–7% трубопроводного парка, то по факту меняется лишь 1–2%.

Ремонт и строительство трубопроводов – дело очень затратное, а в кризис компании стараются экономить, в том числе на экологических мероприятиях. Не снижая объемов добычи, и повышая при этом аварийность, они могут продолжать работать.

Например, ущерб от прорыва на трубопроводе Нижневартовск–Курган–Самара в 2006 г., в результате которого было загрязнено 8,1 га земель и протекающая рядом река, был оценен всего в 15 млн руб., прорыв на трубопроводе, принадлежащем «Лукойл-Усинскнефтегазу» в 2012 г., из-за которого в почву и воды попало около 100 кубометров нефтепродуктов, – в 1,12 млн руб. В 2013 г. суд обязал «РН-Юганскнефтегаз» выплатить федеральному бюджету за загрязнение 0,9 га лесного фонда вблизи Мамонтовского месторождения 11,8 млн руб.

Поэтому нефтедобывающим компаниям выгоднее заплатить штраф, нежели модернизировать изношенные трубопроводы. Устраняют последствия аварий они собственными силами, для чего в каждой компании существуют ремонтные бригады. Во-первых, это дешевле, а затраты на работы вычитаются из суммы компенсации экологического ущерба. Во-вторых, таким образом, они не допускают на место аварий посторонних, что позволяет скрывать последствия утечки нефти.

Обеспечение экологической безопасности объектов нефтегазового комплекса базируется на экологическом мониторинге и контроле. Общая цель экологического контроля может быть определена как обеспечение соблюдения действующих природоохранных и ресурсосберегающих правил, требований и норм на всех этапах строительства и производства. Экологический контроль должен быть многосторонним и не исключать ни одной сферы деятельности человека, влияющей на состояние окружающей среды. В одних случаях объектом контроля являются вредные техногенные воздействия на природную среду. При этом определяются количественные характеристики механических, тепло-

вых, химических и других воздействий. Полученные результаты сравнивают с предельно допустимыми значениями. В других случаях объектом контроля является природная среда, подверженная вредным воздействиям. При этом определяют качество компонентов и комплексов природной среды с целью выявления состава и концентрации вредных веществ.

К минимуму вредного воздействия объектов нефтегазового комплекса на окружающую среду предусматриваются следующие мероприятия:

- рациональное размещение сооружений и открытых площадок с оборудованием с минимальным отводом земель в постоянное пользование;
- организация производственных баз и других объектов в соответствии с требованиями охраны окружающей природной среды;
- жесткий контроль работы оборудования и техники с целью снижения сбросов и выбросов загрязняющих веществ:
- использование новейших технических решений и современного оборудования для оснащения вновь проектируемых нефтегазовых объектов.
- организация природоохранного мониторинга.
- нефтегазодобывающих регионах, расположенных в экстремальных природно-климатических условиях и не имеющих других воспроизводимых ресурсов, кроме флоры и фауны, по мере отработки запасов также на первое место выходят проблемы сохранения среды обитания.

Для обеспечения экологической безопасности деятельность нефтегазовых компаний должна базироваться на следующих основных принципах:

- снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.
- экономической целесообразности.
- рациональности.
- периодичности.
- безаварийного производства.
- публичности экологической информации.
- социальной эффективности
- экологического сознания.

Для обеспечения экологической безопасности, кроме внедрения экологического контроллинга, необходима защита и поддержка отечественной нефтегазовой промышленности со стороны государства и повышение экологической ответственности бизнеса. В связи с этим в области государственного экологического контроля на федеральном уровне и уровнях субъектов РФ необходимо принять меры, направленные на совершенствование законодательной базы. В законодательстве надо четко регламентировать параметры экологического страхования и возмещения ущерба, а также реабилитации территорий, загрязненных и нарушенных в течения всего срока эксплуатации трубопроводов.

Направленные на это мероприятия должны включать следующее:

– нормативное обеспечение рекультивации нефтезагрязненных территорий и акваторий с региональными нормативами допустимого остаточного содержания нефти в почвах после окончания их рекультивации;

– налаживание мониторинга состояния окружающей среды в районах нефтепроводов и проведение государственной инвентаризации земель, рыбохозяйственных водоемов и нерестилищ, пострадавших в результате утечек нефти и нефтепродуктов;

– распространение опыта по снижению аварийности на внутрипромысловых трубопроводах, рекультивации нарушенных и загрязненных земель, организации производственного экологического мониторинга и производственного экологического контроля;

– совершенствования системы государственного экологического мониторинга и государственного контроля за обеспечением экологической безопасности функционирования трубопроводного транспорта.

Библиографический список

1. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. – М.: Ин-октаво, 2005. – 368 с.
2. Вылкован А.И., Венцюлис Л.С, Зайцев В.М., Филатов В.Д. Современные методы и средства борьбы с разливами нефти: научно-практ. пос. – СПб.: Центр-Техинформ, 2000.
3. Гольдберг В.М., Зверев В.П., Арбузов А.И., Казеннов С.М. и др. Техногенное загрязнение природных вод углеводородами и его экологические последствия. – М.: Недра, 2001.
4. Забела К.А., Красков В.А., Москвич В.М., Сощенко А.Е. Безопасность пересечений трубопроводами водных преград. – М.: Недра-Бизнесцентр, 2001.
5. Хаустов А.П., Редина М.М., Силаева П.Ю., Михина Т.В., Коробова О.С. Чрезвычайные ситуации и профессиональная безопасность в нефтегазовом комплексе. – М.: ГЕОС, 2009.
6. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» серия 08. Вып. 19. – М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2013. – 286 с.
7. Баранов А.В., Наполов О.Б. Минимизация последствий техногенных воздействий на природные ландшафты полуострова Ямал // Мат. IV междун. конф. «Экологическая безопасность в газовой промышленности». – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2015. – 66 с.
8. Книжников А.Ю. Рейтинг экологической ответственности нефтегазовых компаний России – общественная инициатива с высокой эффективностью // Мат. IV междун. конф. «Экологическая безопасность в газовой промышленности». – М.: ВНИИГАЗ, 2015. – 66 с.
9. Хаустов А.П., Редина М.М. Чрезвычайные ситуации и экологическая безопасность в нефтегазовом комплексе: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/499075302.
10. Кожухова О.С. Экологическая безопасность и экологический контроллинг в российских нефтегазовых компаниях: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.be5.biz/ekonomika1/r2012/2530.htm.
11. Лекция 6. Воздействие нефтегазовых объектов на окружающую среду: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.neftyanik-school.ru/studentam/uchebnye-kursy/course/15/21?limitstart=0.

Козлов А.В., д-р пед. наук, профессор,
Тамер О.С., д-р пед. наук, профессор,
Лаптева С.В., канд. пед. наук, доцент,
Аникин И.Ю., канд. пед. наук, доцент,
Ноябрьский филиал ТИУ, г. Ноябрьск

ДИНАМИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СБОРА НЕФТИ С ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Аннотация: в работе уделяется внимание проблеме экологической безопасности районов нижней Оби, Обской губы, Тазовской губы, а именно загрязнению растворимыми и эмульгированными нефтепродуктами. Для сбора и утилизации разливов нефти и нефтепродуктов предлагается нефтенакопитель динамический, который устанавливается на аварийно опасных участках, как средство контроля превентивного характера, осуществляющего автономно автоматическую защиту от распространения вероятных загрязнений.

Ключевые слова: нефть, нефтепроводы, нефтепродукты, нефтенакопитель динамический, боновые заграждения, шламовый амбар, технологическое оборудование, экологическая безопасность, авария, ликвидация, угроза.

Все объекты по добыче, переработке и транспортировке нефти и нефтепродуктов являются потенциальными источниками угроз экологической безопасности. Аварийные разливы нефти и нефтепродуктов, имеющие место на объектах нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отрасли, при транспорте этих продуктов наносят ощутимый вред экологическим системам, приводят к негативным экономическим и социальным последствиям.

Экологические последствия носят трудно учитываемый характер, поскольку нефтяное загрязнение нарушает многие естественные процессы и взаимосвязи, существенно изменяет условия обитания всех видов живых организмов и накапливается в биомассе.

Наибольшая доля загрязнения окружающей среды относится к производственной сфере деятельности человека. Загрязнение-растворимых и эмульгированных нефтепродуктов охватывает районы нижней Оби, Обской губы, Тазовской губы, что приводит к изменению биоценозов всего бассейна.

Водные ресурсы Ямало-Ненецкого автономного округа, особенно в реке Обь и ее притоков также страдают от загрязнения от предприятий добычи и переработки нефти, где нет аварийного разлива нефти. В среднем за год, только воды в реке Обь мигрировало около 120 тыс. тонн нефтепродуктов. По тем же причинам, почти полностью потеряла рыбохозяйственное значение река Надым, на грани потери ценностей нерестовой реки Пур.

Загрязнение почв нефтью в местах, связанных с ее добычей, переработкой, транспортировкой и распределением, превышает фоновое в десятки раз. Разливы нефти и нефтепродуктов, пропитывают в основном мхи и лишайники, а после их насыщения, разливы проникают в почву.

Загрязнение водоемов нефтепродуктами приводит не только к гибели рыб и кормовых организмов, но также негативно влияет на нерестилища, зимоваль-

ные ямы. Накапливаемые в тканях рыбы углеводороды приводят к нарушениям в эмбриональном развитии икры и личинок.

Утечки нефти и продуктов ее переработки происходят по разным причинам: неконтролируемое фонтанирование разведочных скважин, нарушение герметичности колонн в скважинах, ослабление поля фланцевых соединений арматуры, износ технологического оборудования, отсутствие гидроизоляции стен, переполнение дождевой воды и разрушения обваловки шламовых амбаров, сброс неочищенных промысловых сточных водах. Крупнейшие сбросы возникают в результате разрыва труб из-за некачественной сварки скрытых дефектов металла, коррозии, воздействия гусеничных машин и др.

Применение некачественных труб и отсутствие надежной защиты от коррозии с течением времени, приводят к образованию свищей. Трубопроводы, транспортирующие нефть и газ, стали на сегодняшний день наиболее опасным источником нефтяных загрязнений, масштабы которых неуклонно растут по мере старения труб.

Из-за изношенности нефтепроводов в ближайшие годы могут произойти несчастные случаи, носящие бедственный характер. Например, в случае порывов подводных переходов магистральных газопроводов под давлением сброс нефти в реку Обь в результате только одной аварии может достигать от 6 до 8 тыс. тонн, что приведет к загрязнению побережья на расстоянии до 200 км.

Вторым по величине источником нефтяного загрязнения земель являются многочисленные, не ликвидированные после окончания буровых работ шламовые амбары, который в неглубоких траншеях площадью 0,5 га, предназначены для сброса и захоронения отходов бурения скважин.

В дополнение к бурению и химическим веществам, используемых при бурении скважин, есть масла, используемые в предыдущие годы в качестве смазочных добавок к буровым растворам (5%). После завершения буровых работ непогашенные амбары, как правило, используются в качестве сточной ямы, которые без какого-либо контроля при авариях и ремонтах скважин, сбрасывают нефть и различные реагенты. В результате переполнения амбаров ливневыми водами, которые далеко не всегда своевременно откачиваются, а также в случаях паводков, содержимое амбаров переливается на прилегающую территорию, загрязняя ее нефтью и растворенными в воде реагентами. В настоящее время много внимания уделяется проблеме экологической безопасности и, в частности, сбора и утилизации разливов нефти и нефтепродуктов.

Боновые заграждения БН-1 – многосекционные, благодаря чему практически нет ограничения на их длину. Многосекционность позволяет подобрать оптимальную длину бонового заграждения, благодаря чему уменьшаются ненужные затраты при использовании боновых заграждений фиксированного размера. Боновые заграждения БН-1 состоят из двух основных частей: отбойника, который обеспечивает надежное ограждение от нефтепродуктов; стабилизатора, который обеспечивает плавучесть, прочность и устойчивость конструкции. Стабилизатор и отбойник крепятся между собой угольником. Через отбойник пропущен трос, который обеспечивает связь между секциями бонового за-

граждения. Для обеспечения надежной защиты от проникновения за заграждение нефтепродуктов используются уплотнители. Что бы обеспечить надежный отвод нефтяного пятна, к отбойнику, фартуками прикреплен пожарный шланг.

Собранное заграждение устанавливается на водной поверхности. Боновое заграждение может быть установлено под углом (две секции, располагаются воронкообразно и к устью “воронки” устанавливается нефтенакопитель); в одну линию – при условии установки для сбора у берега (в этом случае у берега устанавливается или стационарное ограждение, или боны). Учитывая универсальность конструкции, заграждение может быть установлено любым желаемым способом. Боновое заграждение устанавливается на пути нефтяного пятна, нефть собирается в замкнутом пространстве.

Боны изготавливаются из деревянной основы, дерево в процессе эксплуатации пропитывается нефтепродуктами и приобретает при этом хорошие защитные свойства, благодаря чему не происходит разложения древесины в воде.

В настоящее время наиболее эффективным средством сбора разлитой нефти являются динамические нефтесборщики (накопители).

Динамический нефтенакопитель предназначен для очистки ручьёв от нефтяной плёнки и нефтепродуктов. Учитывая, что скорость всплытия нефти в воде принимает определённые значения, то нефтенакопитель динамический применяется для работы при скорости течения водного потока не более 0,6 м/с и может эксплуатироваться при температурах больше нуля градусов Цельсия. Накопитель устанавливается на ручье, где возможно появление нефти (аварии технологического оборудования, порывы трубопроводов, свищи и т.д.).

После установки нефтенакопитель не требует постоянного надзора. Он начинает работать автономно за счёт потенциальной энергии предварительно поднятого уровня воды при установке, ещё до прибытия бригады ремонтников для устранения причины загрязнения. Загрязнённая нефтью вода в накопителе разделяется на нефть и воду. Нефть накапливается в динамическом накопителе, а чистая вода течёт дальше. При прибытии бригады рабочих нефтесборщик освобождается от собранной нефти методом откачки через гидрозатвор.

Особенностью данной конструкции является возможность установки нефтенакопителя в болотистых ручьях и стоках, и на труднодоступных местах.

Нефтенакопитель динамический устанавливается на аварийно опасных участках, как средство контроля превентивного характера, осуществляющего автоматическую защиту от распространения вероятных загрязнений ниже по руслу ручья. Боновые заграждения работают при тех же условиях, что и нефтенакопитель динамический, т.е. скорости течения ручья и температуре. Особенностью эксплуатации боновых заграждений является нечастый контроль за их работой. Они устанавливаются один раз, путем монтажа их на воду отдельными секциями.

Распространенный способ локализации разливов нефти и нефтепродуктов является использование боновых заграждений с последующим сбором специального масла-абсорбентами, а также насосных судов нефтесборщиков различной конструкции. В случае любого разлива (на земле, на воде и т. д.) операции

по сбору нефти предшествует локализация разлитой нефти, и в тех местах, где быстрое течение, операции предшествует удаление нефти из зоны в динамический нефтенакопитель и боновые заграждения, которые являются наиболее эффективными средствами для сбора нефти и различных загрязнений с небольших ручьёв.

Устройство может работать в режиме ожидания, в качестве превентивной меры, на потоки "хронические" нефтяных скоплений.

При невозможности локализации и остановки потока применяются боновые заграждения, направляющие разлитую нефть к месту накопления. Далее происходит отделение нефти из водонефтяной эмульсии без остановки потока в динамическом нефтенакопителе.

Особое место занимает система очистки ручьёв, где возможно направить весь поток для прохождения под динамическим нефтенакопителем с помощью боновых направляющих. Нужно отметить, что динамический нефтенакопитель может применяться при «хроническом» загрязнении ручьёв, при авариях и как превентивное средство. При этом, нужно отметить простоту и удобство установки и обслуживания, возможность установки в болотистой местности. Это особенно актуально в регионе, где большую площадь занимают болота, а разлитая нефть по маленьким таёжным ручьям попадает в крупные реки и озёра.

Библиографический список

1. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. – М.: Ин-октаво, 2005. – 368 с.
2. Вылкован А.И., Венцюлис Л.С, Зайцев В.М., Филатов В.Д. Современные методы и средства борьбы с разливами нефти: научно-практ. пос. – СПб.: Центр-Техинформ, 2000.
3. Гвоздиков В.К., Захаров В.М. Технические средства ликвидации разливов нефтепродуктов на морях, реках и водоемах: справ. пос. – Ростов-на-Дону, 1996.
4. Гольдберг В.М., Зверев В.П., Арбузов А.И., Казеннов С.М. и др. Техногенное загрязнение природных вод углеводородами и его экологические последствия. – М.: Недра, 2001.
5. Забела К.А., Красков В.А., Москвич В.М., Сощенко А.Е. Безопасность пересечений трубопроводами водных преград. – М.: Недра-Бизнесцентр, 2001.
6. Техника и технологии локализации и ликвидации аварийных разливов нефти, и нефтепродуктов: справ. / И.А. Мерициди. – СПб.: «Профессионал», 2008.
7. Чебан Е.Ю. Обоснование параметров численного моделирования обтекания бонового ограждения // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. – 2012. – № 4. – С. 141-148.
8. Куценко В.В. Решение проблем обеспечения экологической безопасности в нефтяной отрасли страны станет значительным вкладом в снижение общей деградации экосистем / В.В. Куценко // Экологический вестник России. – 2014. – № 1. – С. 32-34.
9. Аварийные разливы нефти: средства локализации и методы лиевидации: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sio.su/down_020_5_def.aspx.
10. Новейшие методы борьбы с нефтяными разливами: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.da-voda.com/news/novejshie-metody-bor-by-s-neftyanymi-razlivami/
11. Ликвидация последствий аварийных разливов нефти: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bestreferat.ru/referat-225905.html.
12. Способы и средства обработки разлива нефти: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.findpatent.ru/patent/252/2523843.html.

Козловцева О.С., канд. биол. наук, доцент
Чернышева С.А., студент
Ишимский педагогический институт
им. П.П.Ершова (филиал) ТюмГУ, г. Ишим

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ВЫСШИХ МАКРОФИТОВ КАК МОНИТОРИНГОВЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ[1]

Аннтоация: в статье предпринята попытка оценить экологическое состояние самого крупного водоема проектируемой ООПТ «Крюковское» в Вагайском районе – озера Крюковское.

Ключевые слова: мониторинг, макрофиты, ООПТ.

В Тюменской области все чаще отмечается ухудшение экологического состояния водоемов, ведущее к упрощению состава водной флоры и растительности, к утрате редких видов и сообществ [7].

Постановлением Губернатора Тюменской области от 21.10.2002. № 383 «О мероприятиях по определению и резервированию земель ООПТ регионального значения» (в редакции от 12.09.2011.) в области ведется поиск территорий, обладающих ценными природными комплексами. Одной из таких территорий является проектируемая особо охраняемая территория (ООПТ) «Крюковское». Здесь расположено озеро старичного типа Крюковское являющееся местообитанием рыб, водных млекопитающих и растений. На наш взгляд полноценная охрана биоты на территории проектируемой ООПТ невозможна без полной оценки и последующего мониторинга экологического состояния основного водного объекта на рассматриваемой территории.

Современные мониторинговые биоиндикационные исследования одним из своих направлений видят изучение водных макрофитов как объектов-индикаторов состояния водной среды [4, 8]. Макрофиты – это высшие или низшие водяные растения, растущие в воде или рядом с ней. В водоемах макрофиты являются основанием трофической пирамиды и являются основными конструкторами экологических ниш в водоемах [6].

Макрофиты присутствуют практически во всех водных сообществах, они являются неотъемлемым средообразующим компонентом водных экосистем, важным звеном всех процессов, связанных с жизнью водоема [2]. Они оказывает благотворное влияние на кислородный режим водоема. Содержание растворенного кислорода под влиянием растений, особенно погруженных, увеличивается, происходит быстрое окисление органического вещества. Крупные макрофиты, затеняя поверхность воды и поглощая биогенные вещества, подавляют развитие сине- зеленых водорослей, и этим устраняя «цветение» воды. В зарослях высших растений наблюдается обеззараживание, в результате чего наблюдается снижение численности патогенных бактерий.

[1] Авторы выражают благодарность участнице экспедиции ЧИР – 2016 Максимовой Марии за помощь в сборе материала.

В основу работы лег анализ работ участников областной экологической экспедиции ЧИР 2008 – 2010 [9] и личные сборы 2015 – 2016 годов, на основании чего составлен конспект видов высших водных растений характерных для озера «Крюковское». Для каждого вида отмечалась встречаемость в пределах акватории озера Крюковское и его береговой линии.

Для определения трофности и загрязненности воды озера Крюковское использовали метод учитывающий показатели частоты встречаемости и обилия каждого вида [1]. Сущность метода состоит в поиске индикаторных видов водных растений, имеющих разную чувствительность к степени загрязнения (от очень слабого до значительного) или различные требования к трофности. Для обозначения частоты встречаемости видов предложено использовать девятибалльную шкалу, при которой значение 1 балл обозначает, что вид встречается в исследуемом водоеме очень редко, 2 балла – редко, 3 балла – нередко, 5 баллов – часто, 7 баллов – очень часто, 9 баллов – массовый вид

Водоемы в зависимости от интенсивности их загрязнения можно разделить на пять классов: 1 – крайне слабо загрязненные, 2 – слабо загрязненные, 3 – умеренно загрязненные, 4 – сильно загрязненные, 5 – очень сильно загрязненные. По классам трофности стоячие водоемы делят на: 0 – ацилотрофтные, 1 – дистрофные, 2 – олиготрофные, 3 – мезотрофные, 4 – эвтрофные.

Естественно, что в водоеме чаще всего присутствуют не один, а сразу несколько видов растений, каждое из которых имеет свои индикаторные значения. Поэтому и в случае загрязнений и в случае трофности принято говорить об общей суммарной оценке объекта.

Для определения общей суммарной степени оценки водоема подсчитывают сумму всех частот встречаемости каждого вида индикатора ($\sum_h$). Далее вычисляют произведение между значением степени загрязнения (I) или трофности на которое указывает растение и частотой его встречаемости (h), далее суммируют эти произведения для всех встреченных в исследуемом водоеме видов ($\sum_h$). Получившееся значение ($\sum_x$ - сумму произведений) делят на сумму частот ($\sum_h$), полученное значение и является общей суммарной степенью загрязнения или трофности - Y.

$$Y = \sum_x / \sum_h$$

По индикаторным показателям минерализации, общей жесткости и режима pH среды графически определялся диапазон совпадения для всех видов. Индикаторные показатели брали по Г.С. Гигевичу [3] и С.А. Николаенко (2012) [5].

Анализ конспекта видов показал, что водные макрофиты озера Крюковское представлены 17 видами высших покрытосеменных растений, принадлежащими к 10 семействам. Наиболее многочисленны семейства *Potomogitonaceae* (5 видов) и *Lemnaceae* (3 вида), остальные семейства представлены одним реже двумя видами (табл. 1). Все виды типичны для озер Тоболо-Ишимской лесостепи [5].

Таблица 1

Макрофиты озера Крюковское (Вагайский район, Тюменская область)

Семейство	Вид
Hydrocharitaceae	*Hydrocharis morsus-ranae*
Nymphaeaceae	*Nuphar lutea*
Potomogitonaceae	*Potamogeton. pectinatus*
	P. crispus
	P. berchtoldii
	P. perfoliatus
	P. pusillus
Typhaceae	*Typha latifolia*
Ceratophyllaceae	*Ceratophyllum demersum*
Lemnaceae	*Spirodela polyrhiza*
	Lemna trisulca
	L. minor
Butomaceae	*Butomus umbellatus*
Alismataceae	*Sagittaria sagittifolia*
	Alisma plantago-aquatica
Polygonaceae	*Persicaria amphibia*
Ranunculáceae	*Ranunculus circinatus*

В составе флоры преобладают неукореняющиеся растения, полностью погруженные в воду (35,3%), на втором месте земноводные растения (23,5%) это объясняется постоянными колебаниями уровня воды и затоплением значительной части береговой линии. В таких условиях также успешно произрастают растения без связи с дном, плавающие на поверхности воды (17,7%).

В меньшинстве находятся укорененные растения, обе группы (укорененные с плавающими листьями и укорененные с вегетативными органами, погруженными в воду) представлены 17,7%.

Встречаемость видов по годам не равнозначна. Так, в отчетах 2008 – 2010 годов указано 15 видов растений, однако часть из них нами обнаружена не была. Особенно вызывает тревогу судьба *Nuphar lutea* и *Hydrocharis morsus-ranae,* отмечавшейся здесь ранее, в сборах 2015 и 2016 года вид не обнаружен. Возможно, в связи с общим подъемом воды указанные растения на момент наблюдений (июль) еще не сформировали надводную часть.

В свою очередь нами был дополнен список видов - макрофитов озера Крюковское, в него включены *Alisma plantago-aquatica* и *Persicaria amphibia.* Причем если *A. plantago-aquatica* встречается небольшими группками*, то P. amphibia* является массовым видом.

Показатель общей трофности для озера Крюковское полученный методом фитоиндикации составил 2,8 (при суммарном показателе трофности 55 и суммарной встречаемости вида 19). Данные позволяют отнести водоем к переходному типу между олиго- и мезотрофным, с приоритетом последнего. Типичными растениями мезотрофных водоемов являются *Potamogeton sp., Sagittaria sagittifolia, Alisma plantago-aquatica, Lemna sp.*

Показатель общей суммарной степени загрязнения для озера Крюковское составил 4,2 (при суммарном показателе загрязнения 101 и суммарной встречаемости видов24), что говорит о сильном загрязнении водоема.

Анализ списка индикаторных видов Г.С. Гигевича [3] позволил выделить характер загрязнителей для рассматриваемого водоема (табл. 2).

Как видно из таблицы загрязнение озера Крюковское происходит веществами органической природы, возможно эвтрофирование водоема, особенно если будет утеряна связь с рекой Вагай. На наш взгляд необходим ежегодный мониторинг за численностью редко встречающихся видов, поскольку именно они в первую очередь послужат сигналом к изменяющимся условиям в озере.

Макрофиты озера Крюковское успешно произрастают на илах различной природы, чаще всего это ил глинистый или ил органический.

Распределив виды по приуроченности к метообитаниям с определенными значениями таких абиотических факторов как минерализация, жесткость, кислотность воды мы получили данные об усредненных показателях описываемых факторов для озера Крюковское.

По нашим данным общий диапазон минерализации для водных макрофитов озера составляет 0,18-0,98 г/л. Поскольку уровень минерализации не превышает 1,0 г/л воду можно считать пресной. Однако при дальнейшем мониторинге необходимо обращать внимание на численность таких видов как Alisma plantago-aquatica, Ceratophyllum demersum, Lemna trisulca, Potamogeton pectinatus Potamogeton perfoliatus, Spirodela polyrhiza диапазон толерантности которых к фактору минерализации значительно превышает показатели для пресных и условно пресных вод (≥3,0 г/л.).

Таблица 2

Частота встречаемости индикаторных видов высших макрофитов Крюковское (на июль, 2016)

Индикатор	Вид	Частота встречаемости, балл
Органическое загрязнение	*Ceratophyllum demersum*	5
	Lemna trisulca	1
	L. minor	1
	Spirodela polyrhiza	1
	Potamogeton pectinatus	3
	P. crispus	5
Суммарная встречаемость видов		**16**
Эвтрофирование	*Alisma plantago-aquatica*	1
	Potamogeton crispus	5
	Hydrocharis morsus-ranae	1
	Lemna minor	1
	Spirodela polyrhiza	1
Суммарная встречаемость видов		**9**
Загрязнение тяжелыми металлами	*Alisma plantago-aquatica*	1
	Ceratophyllum demersum	5
	Hydrocharis morsus-ranae	1
	Spirodela polyrhiza	1
Суммарная встречаемость видов		**6**

Надежным индикатором значительного повышения минерализации могут служить *Potamogeton berchtoldii, Sagittaria sagittifolia, Typha latifolia* имеющие очень низкий порог чувствительности к изменению минерализации (≤ 0,5 г/л). Исчезновение этих видов может стать сигналом повышения Cl^{Na}, C^{Na} в водоеме. Согласно индикационным показателям гидромакрофитов диапазон жесткости воды составляет 4,2 – 19,6 мг-экв/л. Общий диапазон pH для рассматриваемых растений 7,5-7,7 указывает на слабощелочную реакцию среды. Показателем измененения pH может послужить массовое развитие видов диапазон толерантности, которых значительно вышеуказанного *Lemna minor* (до 9,7), *Potamogeton pectinatus* (до 9,7), и *Typha latifolia* (до 9,2) на фоне падения численности других видов.

Результаты исследования дополняют сведения об экологических особенностях водоема проектируемой ООПТ «Крюковское», что будет способствовать охране и рациональному природопользованию природных ресурсов на выделенной территории.

Библиографический список

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пос. / О.П. Мелехова, Е.И. Сарапульцева, Т.И. Евсеева и др; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Сарапульцевой. – 2-е издание, испр. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. – С. 120-126.
2. Винокурова Н.В., Соловых Г.Н., Донскова С.А. Макрофиты в структуре формирования экосистем р. Урал // Вестник ОГУ. – 2015. – № 10 (185). – С. 108-111.
3. Гигевич Г. С. Высшие водные растения Беларуси: Эколого-биологическая характеристика, использование и охрана / Г.С. Гигевич, Б.П. Власов, Г.В. Вынаев. / под общ. ред. Г.С. Гигевич. – Мн.: БГУ, 2001. – 231 с.
4. Раченкова Е.Г. Использование макрофитов для оценки качества природных вод // Известия ОГАУ. – 2010. – № 28-1. – С. 271-272.
5. Николаенко С.А. Конспект флоры водораздельных озер Тоболо-Ишимской лесостепи // ВЭЛЛ. – 2012. – № 12. – С. 3-14.
6. Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Экология прибрежно-водной растительности: учеб. пос. – М.: НИА-Природа, РЭФИА, 2004. – 220 с.
7. Токарь О.Е. Использование гидромакрофитов в комплексной оценке экологического состояния водных объектов города Ишима и его окрестностей // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. – 2013. – № 12. – С. 67-74.
8. Фомина А.А., Тихомирова Е.И., Кораблева А.И. Использование макрофитов для мониторинга загрязнения тяжелыми металлами мелководных участков Волгоградского водохранилища // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6. – С. 597.
9. Экологическое обоснование создания памятника природы регионального значения «Крюковское»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://admtyumen.ru/ogv_ru/about/ecology/eco_monitoring/more.htm?id=11029001@cmsArticle.

Литвинов Д.О., канд. с-х. наук, доцент,
Тюменское высшее военно-инженерное командное училище
Литвинова Н.А., канд. техн. наук, доцент,
Тюменский индустриальный университет

ОЦЕНКА ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ В ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕМ ЦЕХЕ

Аннотация: в данной работе проведена оценка шума и вибрации рабочего места станочника деревообрабатывающего станка. Результаты измерений показали, что виброускорение и виброскорость при работе на фуговальном станке марки ССФ6-1 не превышает допустимые нормы. Уровень шума при работе станка превышает допустимые значения, что соответствует классу 3.2.

Ключевые слова: фуговальный станок, оценка шума и вибрации, вредный класс условий труда.

В настоящее время, из-за бурного развития промышленности, резко обострилась проблема охраны труда и промышленной безопасности. Практически все отрасли промышленности продолжают наращивать негативные тенденции в сфере охраны труда. Не является исключением и деревообрабатывающая промышленность. Проведена оценка значений вредных производственных факторов на рабочем месте станочника деревообрабатывающих станков в ООО «Газпром добыча Ноябрьск».

Объектом исследования является фуговальный станок марки ССФ6-1.

Вибрация представляет собой процесс распространения механических колебаний в твёрдом теле [1]. Длительное воздействие вибрации вызывает значительный расход нервной энергии, является причиной утомления. Уровень вибрации не должен превышать значений, определенных в ГОСТ 12.1.012-90 и СН 2.2.4/2.1.8.566-96 [2]. Допустимые уровни локальной вибрации представлены в таблице 1.

Таблица 1

Допустимые уровни локальной вибрации

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	Предельно допустимые значения по осям			
	виброускорения		виброскорости	
	м/с^2	дБ	м/с·10^{-2}	дБ
8	1,4	123	2,8	115
16	1,4	123	1,4	109
31,5	2,8	129	1,4	109
63	5,6	135	1,4	109
125	11,0	141	1,4	109
250	22,0	147	1,4	109
500	45,0	153	1,4	109
1000	89,0	159	1,4	109
Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни	2,0	126	2,0	112

Фактические значения виброускорения локальной вибрации при работе на станке специальном фуговальном одностороннем, модели ССФ6-1 отображены в таблице 2.

Таблица 2

Фактические значения виброускорения локальной вибрации при работе на станке специальном фуговальном одностороннем, модели ССФ6-1

Оси координат	Среднегеометрические частоты полос, Гц. Уровни виброускорения, дБ								Измеренный корректированный уровень виброускорения, дБ	Продолжительность воздействия, мин	Фактические эквивалентные корректированные уровни виброускорения, дБ
	8	16	31,5	63	125	250	500	1000			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X	98,2	94,2	89,2	87,1	78,2	69,1	62,0	56,1	74	43	73
Y	98,3	96,1	91,3	87,3	79,4	70,3	65,2	60,1	76		
Z	87,2	85,1	82,0	77,2	71,1	58,2	49,3	44,2	75		

В результате оценки параметров локальной вибрации при работе на станке возникающая вибрация соответствует требованиям нормативной документации. Класс условий труда по локальной вибрации 2.0 – допустимый.

Уровень шума, возникающего на рабочем месте, регламентируется и СН 2.2.4./2.1.8.562-96 [3].

Исходя из результатов измерений, можно сказать, что шум при работе на станке специальном фуговальном одностороннем, модели ССФ6-1 превышает допустимые значений, что соответствует классу 3.2 – вредный.

Таблица 3

Измеренные уровни звукового давления в октавных полосах, а также уровень звука и фактический эквивалентный уровень звука при работе на станке специальном фуговальном одностороннем, модели ССФ6-1

Уровни звукового давления (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Измеренный уровень звука, дБА / измеренный макс. уровень звука La макс, дБА	Продолжительность воздействия, %	Фактический эквивалентный уровень звука, дБА
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
99,4	92,0	79,4	73,1	67,5	66,2	62,8	60,2	45,1	97	9,13	95

Продолжительное ежедневное воздействие данного фактора на станочника деревообрабатывающих станков негативно скажется на состоянии его здоровья. Вследствие этого необходимо принять корректирующие меры, подобрать более эффективные средства защиты – шумозащитный кожух, шумопоглатитель, отрегулировать обороты вращения. Все это позволит улучшить состояние условий и охраны труда на предприятии, а это, в свою очередь, повысить результаты работы, ускорит производственный процесс.

Библиографический список

1. Арустамов Э.А. Безопасность жизнедеятельности / Э.А. Арустамов, Н.В. Косолапова. – М.: Изд-во «Академия», 2014. – 176 с.
2. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Вибрация в производственных условиях».
3. СН 2.2.4./2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах».

Лупинос М.Ю., Показаньева П.Е., Раененко И.М.,
Тюменский государственный университет

ОРНИТОФАУНА КЛЮЧЕВОЙ ОРНИТОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕРРИТОРИИ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ «ОЗЕРО СИВЕРГА»[1]

Аннотация: в статье приводятся сведения о численности и распределении 41 вида птиц, зарегистрированных в ходе орнитологических экспедиций по оценке состояния биоразнообразия и механизмов устойчивости сообществ птиц в трансграничных угодьях России и Казахстана, осуществляемых в рамках проекта РФФИ мол_а № 16-34-00719. Озеро Сиверга – ключевая орнитологическая территория, являющаяся местом гнездования, линьки и остановки на пролёте редких водных и околоводных видов птиц Тюменской области.

Ключевые слова: орнитофауна, ключевые орнитологические территории, редкие виды, озеро Сиверга.

Орнитологические сводки, основанные на современных фаунистических материалах, необходимы для проведения экологических исследований и решения многих вопросов по рациональному природопользованию и охране птиц. Озера, болота и другие водные угодья, обладающие весьма специфической и разнообразной орнитофауной, вызывают пристальный интерес орнитологов, особенно в отношении изучения редких видов, в том числе включенных в Красную книгу России и Тюменской области [1].

Проблема сохранения многих видов птиц, особенно редких и находящихся под угрозой исчезновения – это в первую очередь проблема сохранения их местообитаний [2]. Ключевые орнитологические территории –территории, имеющие важнейшее значение для птиц в качестве мест гнездования, линьки, зимовки и остановок на пролёте. Одной из таких территорий является «Озеро Сиверга», которое располагается в пределах водно-болотного угодья международного значения «Тоболо-Ишимская лесостепь» [1].

[1] Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках инициативного научного проекта мол_а № 16-34-00719.

Озеро Сиверга – это крупное бессточное горько-соленое озеро (70,8 г/л) с открытыми илистыми берегами, расположенное в Тюменской области на границе с Казахстаном (в 4 км западнее д. Александровка). Площадь водного зеркала составляет 53,6 км². Высокая надводная и околоводная растительность развита очень слабо. Водная растительность представлена, главным образом, харовыми водорослями. Берега озера занимают мокрые солончаки с почти чистыми зарослями *Salicornia europaea* L. и *Suaeda corniculata* (C.A.Mey.) Bunge, среди которых группами встречается *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla. Водная растительность представлена монодоминантными сообществами *Ruppia maritime* L., образующая небольшой пояс на глубине 20-30 см.

Прилегающие к озеру территории в основном заняты солончаками, незасоленные участки распаханы и используются для выращивания зерновых культур. Сельскохозяйственные поля занимают 15% территории, пастбища – 25%. Значительное влияние на экосистему озера оказывает перевыпас скота [3].

Мелководные заливы озера служат местом массовой остановки на пролёте различных видов куликов, чаек и уток; в летнее время здесь образуются значительные скопления пеганок. В качестве Ключевой орнитологической территории международного значения эти угодья выделены как место гнездования степного луня и шилоклювки, а также как важный пункт, где во время весеннего пролёта в большом количестве останавливаются для отдыха и кормежки краснозобые казарки *Branta ruficolis* (Pallas, 1769), белолобые гуси *Anser albifrons* (Scopoli, 1769) и малые чайки *Larus minutes* Pallas, 1776 [4].

Материал данной статьи был собран в течение орнитологических экспедиций, проведенных в летний период (июль-август) 2016 г. в рамках проекта РФФИ мол_а № 16-34-00719 «Оценка состояния биоразнообразия и механизмов устойчивости сообществ птиц в трансграничных угодьях России и Казахстана на территории Западной Сибири». В ходе работ применялась методика маршрутного учёта птиц [5]. Общая протяженность маршрутов составила более 45 км. Учёты птиц приводились вдоль береговой линии озера (по диаметру озера в наиболее широких местах). Также осуществлены учёты птиц с борта моторной лодки. Движение лодки проходило вдоль берега водоёма с периодическими остановками и осмотром в бинокль акватории озера и его берегов. Некоторые виды птиц, не встреченные на постоянных маршрутах, учитывались дополнительно при возвращении с учётов и попутно во время перемещений и прогулок, не связанных с учётом, условно таким видам дана численность 0,001 особей/км² [5].

В целях уточнения и более полного выявления видового состава птиц озера Сиверга и его окрестностей устанавливали паутинные сети для отлова птиц (длина 12 м, высота 2 м, 6 карманов, ячея 18 мм). Интервал между проверками сетей составлял 2-2,5 часа. Первая проверка осуществлялась на рассвете, последняя – через час после наступления темноты. В ночное время сети не сворачивались, звуковые устройства для привлечения птиц при отловах не использовались.

Также применяли методы визуальных регистраций и наблюдений за птицами с использованием 8-кратных биноклей, фотоаппаратов Nikon D7100 с объективом 150-600 мм и Canon 550 с объективом 70-300 мм.

Таксономический состав и номенклатура птиц приведены в соответствии с изданием «Список птиц Российской Федерации» [6].

В результате проведенных исследований на ключевой орнитологической территории озеро Сиверга за весь период исследования был отмечен 41 вид птиц, относящихся к 7 отрядам (рис. 1).

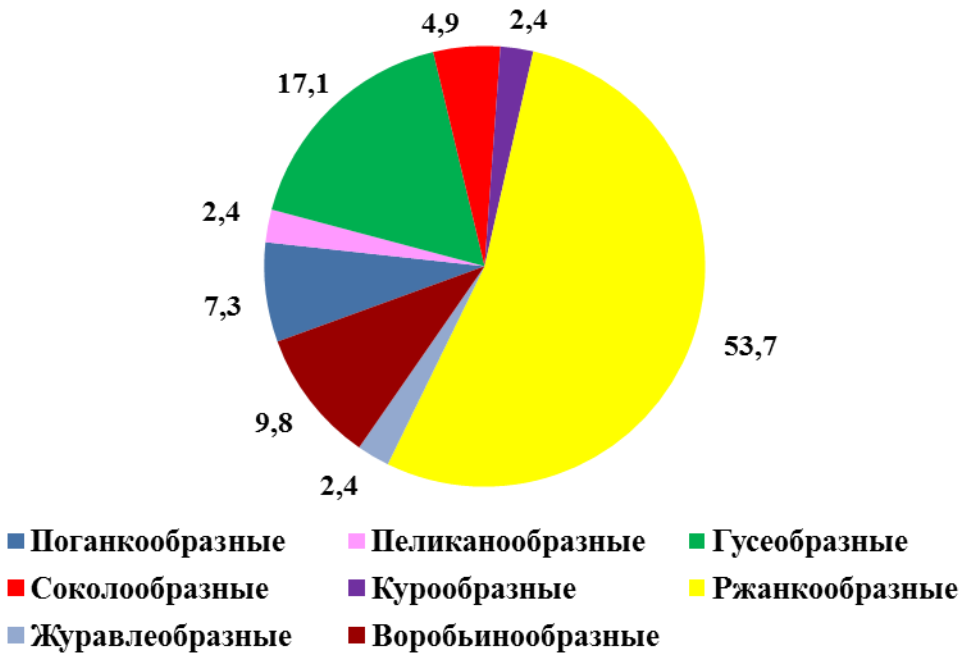


Рис. 1. Таксономическая структура населения птиц озера Сиверга

Основу населения птиц обследованной территории в таксономическом плане составляют представители отряда Ржанкообразные *Charadriiformes* (53,7%), значительно меньшие доли, приходятся на птиц, относящихся к отрядам Гусеобразные *Anseriformes* (17,1%), Воробьинообразные *Passeriformes* (9,8%) и Поганкообразные *Podicipediformes* (7,3%). Самыми малочисленными оказались представители отрядов Пеликанообразные *Pelicaniformes*, Курообразные *Galliformes* и Журавлеобразные *Gruiformes* (по 2,4%). За весь период исследования на территории озера отмечено пребывание 4 видов, занесенных в основной список птиц Красной книги Тюменской области: кудрявый пеликан, ходулочник, шилоклювка, большой кроншнеп. Остановимся на характеристике этих видов птиц более подробно.

Кудрявый пеликан *Pelecanus crispus* (Bruch, 1832). Занесен в Красную книгу Тюменской области, II категория – вид сокращающий численность [7]. Пеликаны довольно подвижны, как в гнездовой, так и в послегнездовой периоды. Они наблюдаются на озерах, среди болот, в полёте над открытыми ландшафтами по всему югу Тюменской области [9, 9, 10, 11, 12]. Что касается оз.

Сиверги, то здесь 01.08.2016 г. зарегистрирована стая пеликанов, состоящая из взрослых (20 ad) и молодых птиц (32 juv), кормящихся и отдыхающих на сплавине.

Ходулочник *Himantopus himantopus* Linnaeus, 1758. В лесостепных районах Тюменской области – редкая, местами обычная гнездящаяся птица. На озеро Сиверга нами за период исследования регистрировались скопления взрослых и молодых птиц в ювенильном пере (от 2 до 63 особей), отдыхающих вместе с озерными чайками, шилоклювками и другими куликами на мелководных берегах, сплавинах и песчаных отмелях водоёма (рис. 2).

Рис. 2. Группа ходулочников, отдыхающих на сплавине озера Сиверга, 01.08.2016 г. Фото М.Ю. Лупинос.

Другими исследователями на данном озере в начале гнездового сезона (май) 1999 г. была обнаружена колония из 5 пар ходулочников. В гнездах было по 4 яйца [9]. Необходимо отметить, что в последнее время наблюдается тенденция восстановления численности ходулочника на территории Западной Сибири.

Шилоклювка *Recurvirostra avoseta* Linnaeus, 1758. Редкий вид Тюменской области [7]. За время проведения исследований найдена колония шилоклювок. Всего было обнаружено 84 особи (28 взрослых и 56 молодых птиц). Молодые птицы подпускали исследователей практически вплотную, птицы кормились водными насекомыми на мелководных заливах озера. Одна из молодых шилоклювок длительное время пыталась добыть моллюска из илистого дна водоема. Другими исследователями чуть ранее в 2000-2007 гг. также отмечалось наличие на Сиверге одной из самых крупных гнездовых колоний шилоклювок в Тюменской области [10]. В 2012 г. 4-15 июня большие скопления шилоклювок до 200-250 птиц наблюдали на солончаковых берегах озера [9].

Большой кроншнеп *Numenius arguata* Linnaeus, 1758. Включен в Красную книгу Тюменской области, редкий вид [7]. На гнездовании отмечается в лесостепной зоне [8, 9, 10, 11, 12]. На оз. Сиверга было обнаружено 10 птиц. 01.08.2016 г. еще 16 молодых особей были зафиксированы во время суточных кормовых перемещений. В $19^{\underline{45}}$ ч. кроншнепы возвращались на берег водоема с сельскохозяйственных полей, расположенных в непосредственной близости от северной части Сиверги.

Следует отметить пребывание на данной ключевой орнитологической территории и других редких, нуждающихся в постоянном контроле и дополнительном изучении видов птиц – серощекой поганки, пеганки, черноголового хохотуна, азиатского бекасовидного веретенника, малой чайки и других (рис. 3).

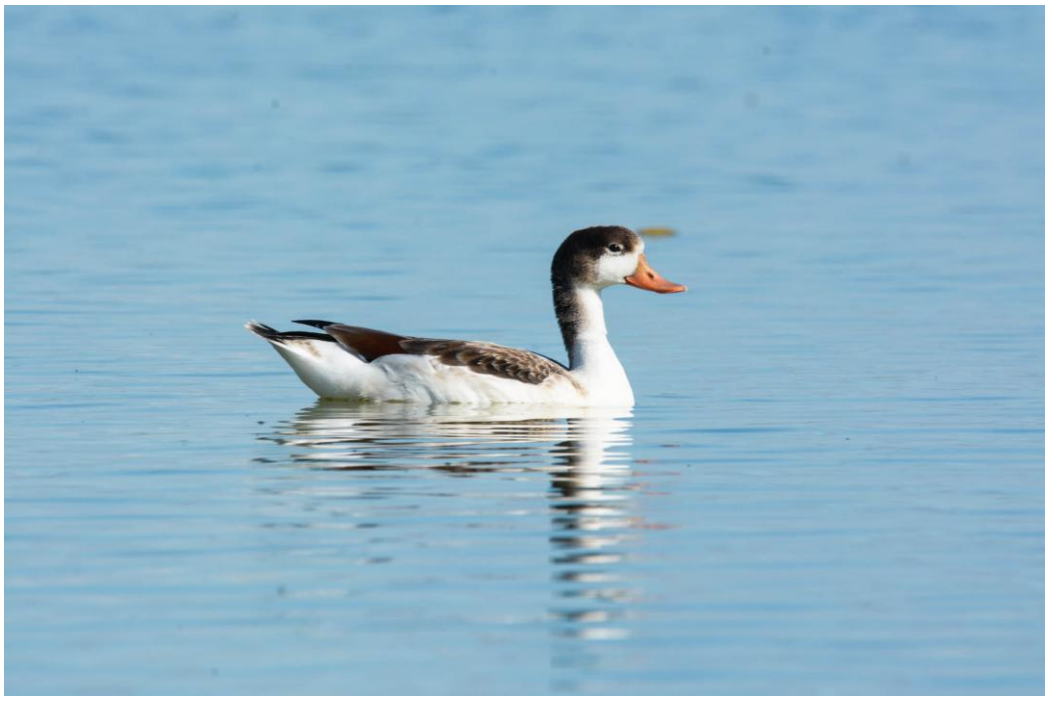


Рис. 3. Молодая пеганка. 01.08.2016 г. Фото М.Ю. Лупинос.

При анализе данных полученных в результате маршрутного учёта численности птиц на озере Сиверга выявлено явное преобладание озерной чайки (38% от общей плотности птиц) и черношейной поганки (12,2%) (табл. 1). Наиболее малочисленными видами птиц по относительному обилию являются черноголовый хохотун, халей, серая ворона и болотная камышевка. Перепел и чеглок были отмечены на берегу озера в период не связанный с основными учётами, поэтому наряду с выше представленными видами птиц они попали в группы редких и чрезвычайно редких птиц.

Таблица 1

Население птиц ключевой орнитологической территории оз. Сиверга в летний полевой сезон 2016 г.

Вид	***Плотность (особей/10 км)***	***Доля от общего населения птиц, %***
1	***2***	***3***

1. Черношейная поганка *Podiceps nigricolis* C.L. Brehm, 1831	71,20	12,2
2. Серощекая поганка *Podiceps grisegena* (Bodd-daret, 1783)	7,42	1,3
3. Чомга *Podiceps cristatus* (L., 1758)	1,35	0,2
4. Кудрявый пеликан *Pelecanus criptus* Bruch, 1832	16,87	2,9
5. Пеганка *Tadorna tadorna* (L., 1758)	14,17	2,4
6. Кряква *Anas platyrhynchos* L., 1758	12,49	2,1
7. Чирок-свистунок *Anas crecca* L., 1758	2,02	0,3
1	***2***	***3***
8. Свиязь *Anas penelope* L., 1758	0,67	0,1
9. Шилохвость *Anas acuta* L., 1758	2,02	0,3
10. Чирок-трескунок *Anas querquedula* L., 1758	36,78	6,3
11. Широконоска *Anas clypeata* L., 1758	0,67	0,1
12. Болотный лунь *Circus aeruginosus* (L., 1758)	1,01	0,1
13. Чеглок *Falco subbuteo* L., 1758	0,001	0,0001
14. Перепел *Coturnix coturnix* (L., 1758)	0,001	0,0001
15. Серый журавль *Grus grus* (L., 1758)	4,72	0,8
16. Тулес *Pluvialis squtarola* (L., 1758)	1,18	0,2
17. Галстучник *Charadrius hiaticula* L., 1758	12,82	2,2
18. Чибис *Vanellus vanellus* (L., 1758)	10,12	1,7
19. Ходулочник *Himantopus himantopus* (L., 1758)	20,65	3,5
20. Шилоклювка *Recurvirostra avosetta* L., 1758	28,35	4,8
21. Черныш *Tringa ochropus* L., 1758	1,35	0,2
22. Фифи *Tringa glareola* L., 1758	1,69	0,3
23. Травник *Tringa totanus* (L., 1758)	3,71	0,6
24. Щёголь *Tringa erythropus* (Pallas, 1764)	1,35	0,2
25. Поручейник *Tringa stagnatilis* (Bechstein, 1803)	1,01	0,2
26. Перевозчик *Actitis hypoleucos* (L., 1758)	20,25	3,5
27. Круглоносый плавунчик *Phalaropus lobatus* (L., 1758)	45,89	7,8
28. Краснозобик *Calidris ferruginea* (Pontoppidan, 1763)	2,36	0,4
29. Большой кроншнеп *Numenius arquata* (L., 1758)	4,69	0,8
30. Большой веретенник *Limosa limosa* (L., 1758)	1,69	0,3
31. Азиатский бекасовидный веретенник *Limnodromus scolopaceus* (Say, 1823)	2,02	0,3
32. Черноголовый хохотун *Larus ichthyaetus* Pallas, 1773	0,17	0,02
33. Малая чайка *Larus minutes* Pallas, 1776	4,39	0,7
34. Озерная чайка *Larus ridibundus* L., 1766	222,72	38,0
35. Халей *Larus heuglini* Bree, 1876	0,34	0,06
36. Белокрылая крачка *Chlidonias leucopterus* (Temminck, 1815)	3,71	0,6
37. Речная крачка *Sterna hirundo* L., 1758	4,05	0,7

38. Береговушка *Riparia riparia* (L., 1758)	18,22	3,1
39. Желтая трясогузка *Motacilla flava* L., 1758	1,69	0,3
40. Серая ворона *Corvus cornix* L., 1758	0,07	0,01
41. Болотная камышевка *Acrocephalus palustris* (Bechstein, 1798)	0,34	0,06
Всего	***585,81***	***100***

Таким образом, в ходе проведенных исследований по изучению биологического разнообразия и устойчивости сообществ птиц юга Тюменской области получены новые данные по видовому составу, численности и распределению 41 вида птиц, зафиксированных в пределах Ключевой орнитологической территории «Озеро Сиверга». Полученные материалы послужат важным дополнением ко второму изданию Красной книги Тюменской области в 2017 г.

Библиографический список

1. Азаров В.И. Редкие животные Тюменской области и их охрана. – Тюмень: Вектор Бук, 1996. – 238 с.
2. Лупинос М.Ю. Особо охраняемые природные территории Тюменской области как резерваты птиц // Зоологические исследования в регионах России и на сопредельных территориях: мат. междун. науч. конф. – Саранск: Типография «Прогресс», 2010. – С. 295-298.
3. Николаенко С.А. Геоботаническая характеристика некоторых соленых озер юга Тюменской области // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. – 2007. – № 6. – С. 222-226.
4. Морозов В.В. Озеро Сиверга // Ключевые орнитологические территории России. – М.: Союз охраны птиц России, 2006. – Т. 2. – С. 92-93.
5. Равкин Ю.С. К методике учета птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. – Новосибирск: Наука, 1967. – С. 66-75.
6. Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. – М.: КМК, 2006. – 256 с.
7. Красная книга Тюменской области. – Екатеринбург: Урал. ун-т, 2004. – 352 с.
8. Встречи видов, внесенных в Красную книгу Тюменской области // Материалы ко второму изданию Красной книги Тюменской области. – Тюмень: ТюменНИИгипрогаз, 2013. – С. 17-33.
9. Гашев С.Н., Климов Ю.П., Низовцев Д.С., Парфенов А.Д., Раененко И.М., Синицын В.В., Шаповалов С.И., Шарфутдинов И.Г. О новых встречах редких видов наземных позвоночных животных на территории юга Тюменской области // Материалы ко второму изданию Красной книги Тюменской области. – Тюмень: ТюменНИИгипрогаз, 2013. – С. 52-70.
10. Тарасов В.В., Примак И.В. К состоянию видов птиц, включенных в первое издание Красной книги Тюменской области // Материалы ко второму изданию Красной книги Тюменской области. – Тюмень: ТюменНИИгипрогаз, 2013. – С. 101-124.
11. Митропольский М.Г., Мардонова Л.Б., Шарафутдинов И.Г. Материалы по орнитофауне озер Тоболо-Ишимской лесостепи Тюменской области // Фауна Урала и Сибири. Региональный фаунистический журнал. – 2015. – № 2. – С. 136-144.
12. Лупинос М.Ю., Мардонова Л.Б., Митропольский М.Г., Показаньева П.Е., Раененко И.М., Шарафутдинов И.Г., Гашев С.Н. // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. – 2016. – Т. 2. – № 4. – С. 33-47.

Мамаджанова С.М., доктор архитектуры, профессор,
Мукимова С.Р., доктор архитектуры, доцент,
Таджикский технический университет
им. академика М.С. Осими,
Республика Таджикистан, г. Душанбе

ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Аннотация: в статье рассматриваются проблемы взаимодействия производственной среды и экологии Республики Таджикистан, решение которых существенно могут улучшить и увеличить экологический потенциал городов и посёлков Таджикистана, а также дается краткая информация о роли современного производства на окружающую среду.

Ключевые слова: город; экология; производственная среда; промышленная архитектура; технологии.

Уже в конце XIX века одной из проблем, тесно связанной с ростом численности населения Земли, стала ускорение развития урбанизации и концентрация человеческого общества в городах (в Таджикистане пока сельское население преобладает над городским и составляет 74%).

Урбанизация, в сущности, не должна наносить ущерба окружающей среде. Напротив, она должна знаменовать улучшение условий жизни. Этого, однако, можно добиться лишь при разумном планировании и правильном руководстве процессом урбанизации в соответствии с местными или региональными условиями. Это означает, что необходимо избегать чрезвычайного наступления урбанизации на плодородные сельскохозяйственные угодья (в Таджикистане плодородные посевные земли составляют менее 0,19 га на одного жителя). Однако в большинстве районов мира государства не в состоянии справиться с массовой миграцией населений в город. Причин этому процессу множество. Например, в Таджикистане массовая миграция населения была спровоцирована гражданской войной 1992-1993 гг., стихийными бедствиями 1993 года и явным обнищанием сельского населения в связи с временным спадом сельскохозяйственного производства.

Перенаселённость городов ведёт к новому обострению взаимодействия человека с окружающей средой. Загрязнение воздушной среды, воды и почвы, уменьшение нормы жилой площади на одного человека, увеличение заболеваемости городского населения, шум, чрезмерная загазованность воздушного бассейна, увеличивающийся темп жизни больших городов и другое, угрожая здоровью людей, становится общечеловеческой, мировой проблемой. Эту проблему обостряет рост промышленного производства. Например, по данным ООН, в 1970-х годах сжигание твёрдого топлива на современных промышленных предприятиях привело к тому, что за 100 предшествующих лет доля углекислого газа (CO_2) в атмосфере увеличилась на 10%. Уже тогда прогнозировалось, что при таких темпах роста сжигаемого топлива к 2000 году содержание CO_2 в атмосфере должно было бы увеличиться ещё на 25%. Это могло привести уже се-

годня к катастрофическим последствиям [1]. Конечно, современное производство обладает достаточными технологическими возможностями разрешить возникающие проблемы (увеличение содержания CO_2, пыли, токсичных отходов в виде сточных вод, газов и т.д.). Однако организация производства оборудования для улавливания нежелательных отходов далеко отстаёт от существующих потребностей в основном из-за экономических соображений.

И ещё одна проблема становится глобальной за последние десятилетия. Это увеличение территорий под промышленные здания и сооружения, коммунально-складские зоны, транспортные предприятия и т.п. Общеизвестно, что нужда в таких площадях очень велика. В Республике Таджикистан, где горы и предгорья занимают 93% всей территории, проблема сохранения обрабатываемой земли повышается с каждым годом. Например, такие промышленные гиганты, как Турсунзадевский алюминиевый завод, Яванский электрохимический комбинат, Вахшский азотно-туковый завод и другие занимают сотни и тысячи гектаров плодородных земель. Причём, названные предприятия из-за несовершенства технологии улавливания вредных выбросов в прямом смысле отравляют намного больше территорий, чем занимают сами промышленные корпуса.

Нарушенные почвы, атмосфера и водные источники пагубно влияют на дальнейшее благополучие нашего общества и об этом было сказано в предыдущей главе на примере города Душанбе.

Если всё сказанное брать в глобальном масштабе, то уже в конце XX века в мире потеряно свыше 500 млн. га пахотных земель, полностью утрачены 2/3 мировых пространств, занятых в своё время лесом, в результате человеческой деятельности вымерло свыше 150 видов птиц и зверей. Около 1000 видов диких животных числятся в разряде редких либо тех, над которыми нависла угроза полного исчезновения. Преодолеть опасность дальнейших потерь можно только при помощи разумного использования природных ресурсов, принятия решительных мер по охране окружающей среды – природной и архитектурно освоенной.

В связи с вышеизложенными проблемами нарушения экологического равновесия следует также остановиться на некоторых вопросах сбережения природных ресурсов. Это весьма актуальная тема для Республики Таджикистан, которая, на первый взгляд, обладает неисчерпаемыми запасами природных богатств – углём, нефтью, водой, рудными материалами, природными камнями, в том числе драгоценными и многими другими. Как известно, к природным ресурсам относятся находящиеся в природе средства существования любой, несозданные их трудом (вода, почва, растения, животные, минералы и др.). Их делят на исчерпаемые и неисчерпаемые. Исчерпаемые ресурсы используются человеком, причём большинство этих ресурсов не восстанавливаются или восстанавливаются медленно. Так, для Таджикистана исчерпаемым ресурсом является, например, орошаемая почва, которая в результате бездумного использования ежегодно становится всё меньше и меньше. Часть этой почвы ещё можно восстановить для использования под пашни (например, забрасываемые из-за нарушения искусственного орошения земли). Однако большую долю поч-

вы уже невозможно восстановить. Здесь имеется в виду земли, заражённые неочищенными отходами сточных ядовитых вод, таких производств, как указанные выше (Турсунзадевский алюминиевый завод, Яванский электрохимический комбинат или Вахшский азотно-туковый завод).

Не совсем благополучными фиксируются и водные ресурсы, которые для Таджикистана являются одним из основных природных богатств. К водным ресурсам обычно относят реки, озёра, ледники, подземные воды и др. Причём, эти ресурсы постоянно обновляются, расходуются и восстанавливаются. Для промышленной архитектуры водные ресурсы имеют важное значение, так как жаркий сухой климат требует не только создания благоприятного микроклимата для производственной среды, но и расхода большого количества дефицитной воды. Из-за несовершенства системы водоснабжения и водоотвода огромные площади промышленных сооружений лишены водных поверхностей, озеленения, брызгательных ресурсов и многого другого (названные выше предприятия в Турсунзаде, Душанбе, Яване, Вахше и других местах).

Не менее важным для Республики Таджикистан являются гидроэнергоресурсы. По гидроресурсам Таджикистан заметно выделяется среди государств Центральной Азии и СНГ в целом по обеспеченности. Удельная насыщенность территории республики потенциальными гидроресурсами в 14 раз больше, чем в странах Содружества и в 5 раз больше среднеазиатского уровня. Потенциальные гидроэнергетические ресурсы, которые практически полностью сконцентрированы в горных районах, оценивается почти в 300 млрд. кВт среднегодовой выработки электроэнергии или 34,2 млн. кВт среднегодовой мощности.

Известно, что окупаемость строительства ГЭС в горной местности по сравнению с размещёнными на равнинах, значительно быстрее, приносит намного меньший ущерб от затопления водохранилища и обеспечивает производство более дешёвой электроэнергией. Поэтому вполне очевидно, что Таджикистан ориентируется на строительство ГЭС разной мощности [2]. Следует особо обратить внимание на то, что энергетика на невозобновляемых ресурсах (угля, газа, нефти, урана) приводит к дополнительному нагреву атмосферы, поэтому её называют добавляющей (добавляет энергию к энергии нагрева Земли Солнцем). Использование энергии воды посредством строительства ГЭС является возобновляемым, недобавляющим, безотходным, незагрязняющим геосферу ресурсом, который практически не приводит к дополнительному нагреву и в экологическом плане является наиболее благоприятным для организации производственной среды. А строительство ГРЭС, различного рода котельных и т.п. производств может привести не только к нагреву атмосферы, но и её загрязнению копотью, дымом, углекислым газом и другими экологически опасным явлениям [3]. Поэтому для нашей республики наиболее перспективным является строительство ГЭС, но не энергогигантов, подобно Нурекской или Рогунской ГЭС, требующей огромных капиталовложений и большие площади водохранилищ. При всех положительных моментах возведения крупных и средних гидроузлов, в условиях децентрализованного электроснабжения в труднодоступных горных районах необходимо серьёзно обратиться к вопросам освоения энергии

малых водотоков, имеющих особое значение для рассредоточенной формы расселения, для фермеров, для организации рекреационно-туристической деятельности.

Нельзя обойти вниманием также проблему использования так называемого вторичного сырья – отходов производства. Это – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства ввиду физического и морального износа. В нашей республике в целом нет замкнутых безотходных технологий, которые характерны минимумом отходов при помощи их направления на повторное использование [4]. В Таджикистане из-за отсутствия современной экологичной технологии, исключающей появление большого объёма отходов. Последние имеются и производятся до настоящего времени в большом количестве, причём в виде названных вторичных ресурсов, в числе которых не только отходы производства, но и деловые – остатки материалов, полуфабрикатов и сырья, которые в процессе производства не утратили исходные свойства и могут быть использованы для изготовления изделий [5]. К этим отходам можно отнести, например, отходы, получаемые при добыче и обогащении полезных ископаемых, что типично для Таджикистана (производство мрамора, камня, известняка и др.).

В настоящее время использованию вторичного сырья уделяют большое значение и сейчас выработаны и апробированы многие технологии и методы в этой сфере производственной деятельности человека, которые небесполезно и для нашей республики. Так как вторичные ресурсы оказывают большое влияние на экологию жилой и производственной среды, есть необходимость обобщения результатов научных исследований ряда развитых стран [6]. Одним из существенных отходов производства являются зола и золошлаковые отходы тепловых электростанций, котельных и других, работающих на твёрдом топливе. Имеются они и у нас в Таджикистане, особенно в сельских местностях и малых городах, где пока ещё отсутствует газоснабжение и затруднён подвод электроэнергии от ГЭС. Как показывает практика развитых стран, наиболее рационально в настоящее время использовать названные отходы в производстве нового типа цемента – шлакощелочного, разработанного в Киевском инженерно-строительном институте (КИСИ) под руководством профессора В.Д. Глуховского. Шлакощелочной цемент – это высокопрочное вяжущее, полностью заменяющее обычный цемент и состоящее из молотого шлака, смешанного с любой щёлочью (жидкое стекло, сода и т.д.).

В Таджикистане, пусть в небольшом количестве, имеются сталеплавильные, доменные и ферросплавные производства (в Худжанде, Душанбе, Исфаре и других городах). Нельзя забывать и о таком гиганте металлургии как ТадАЗ, который (как и вышеназванные) производит ежегодно сотни и тысячи тонн шлаков, из которых перерабатываются только не более 20-25%. Из этих шлаков во многих городах получают цементный клинкер, гранулированный шлак, литой щебень, шлаковую пемзу, керамзит, шлаковату, минеральную вату, литые плиты и брусчатку. Из гранулированного шлака получают шлакощелочное высокопрочное вяжущее.

При добыче и обогащении руды (например, на Такобском горнообогатительном комбинате) образуются отвалы вскрышных пород и хвосты обогащения. Из этих отходов изготавливают щебень, песок, песчанно-гравийную смесь. В перспективе эти вскрышные скальные породы и хвосты обогащения должны полностью утилизироваться при изготовлении цемента, известковой муки, извести, силикатного и глиняного кирпича, керамических труб, других материалов и изделий.

В Таджикистане имеются в большом объёме отходы камнепиления (например, в Душанбе, Худжанде, Кулябе и других городах). Связывая эти отходы каким-либо недорогим вяжущим, можно получить достаточно прочные блоки и плиты.

Древесные отходы предприятий деревообделочного и деревообрабатывающего производства идут на изготовление щепы, применяемой при производстве древесноволокнистых и древесностружчатых плит. Однако, как показывает практика, используются только 60% отходов и, как правило, пик, сучья, кору, опилки так и остаются неиспользованными в промышленных целях, разве что их использует население в бытовых целях.

В Республике Таджикистан до сих пор отсутствуют предприятия по переработке твёрдых бытовых отходов, из которых используют всего лишь чуть более 2%. Отходы вывозят и хранят на свалках на окраинах городов и посёлков, занимая огромные площади. Эти территории затем в течение 20-30 лет становятся не пригодны для сельхозугодий; в летнее время свалки становятся источником загрязнения воздушного и водного бассейнов (особенно в осенний период, когда отходы сжигаются). Наиболее перспективна их комплексная переработка с извлечением ценных компонентов: цветных и чёрных металлов, текстиля, полимеров, стеклобоя, макулатуры и др. В Германии, например, бытовые отходы используют для получения топлива. То же самое происходит и в США. Учёные установили возможность использования шлака, остающегося после сгорания отходов, в качестве заполнителя бетона. Интересным направлением является получение горючего газа из биологических свалок.

В Таджикистане также актуальна переработка макулатуры и вторичных текстильных материалов. Их можно было бы использовать для производства бумаги, картона, ткани, технического и кровельного картона, войлочных изделий, утеплённого линолеума. В последние годы эти материалы начали использовать для изготовления нетканных материалов для дорожного строительства, крепления грунта (армирования), гидромелиоративных работ.

Развитие производства полимерных материалов в развитых странах в последнее десятилетие затронуло и нашу республику. Отсюда – большой объём вторичного полимерного материала (в основном, полимерные ёмкости от минеральных вод, прохладительных напитков (всевозможных бытовых упаковок, пакетов) и т.п. Их сжигание, как иногда практикуется на общегородских свалках, приводит к повышению токсичных газов в атмосфере, загрязнению водных источников и др. Поэтому важно в городах и других населённых пунктах создавать предприятия по сортировке и переработке полимерных отходов. В ре-

зультате этого можно изготовлять многочисленные строительные изделия – трубы, поручни, плинтусы, дверные и оконные рамы, плёнку и другое.

Из изношенных шин, объём которых с каждым годом увеличивается, уже сейчас можно получать регенерат, используемый взамен синтетического каучука и резиновую крошку, применяемую в производстве строительных материалов и в автодорожном строительстве. Из металлокорда получают металл. В Японии разработана технология получения из них вторичного сырья при производстве цемента. Шины сжигаются в цементных печах при температуре 1500°С, при этом органика и углерод выгорают как топливо, а остальное служит добавкой к цементу. В Англии из шины получают регенерат резины и топливо. Весьма интересен опыт использования шин для создания подводных биопозитивных сооружений.

Алюминий содержащие отходы в количестве сотни тонн, образующиеся в процессе производства алюминия, например, на Турсунзадевском алюминиевом заводе, в ряде стран используют для изготовления особо чистого высокоглиноземистого цемента, который применяется для выпуска огнеупоров.

В развитых странах, например, США, приняты законы по обязательной переработке отходов с учётом защиты окружающей среды и степени потенциальной опасности отходов. Причиной введения таких законов явились катастрофический рост объёма отходов, сложность или даже невозможность выделения новых площадей для свалок, широкое движение экологических организаций против свалок и захоронений отходов. Более того, в конце XX века возникает новая мощная отрасль индустрии, основывающаяся на новом научном направлении – переработка отходов с целью их обезвреживания и вторичного использования. Реутилизация ведёт к значительным затратам энергии, причём энергетический коэффициент полезного действия производственных процессов близок к 0,2% – степени утилизации солнечной энергии растительностью.

Известны простые решения для новых свалок бытовых отходов: раздельный сбор; тщательная сортировка перед сбором (например, сортировка овощей на базах и др.); утилизация части отходов жителями (пищевые отходы на корм скоту, сгораемые отходы – на печное отопление и др.); транспортировка и складирование в специальной упаковке; брикетирование (прессование) в блоки (уменьшение объёма в 4-5 раза, экономия площади свалок, отсутствие пыли, запахов, мух, грызунов). Эти простые мероприятия позволяют существенно уменьшить площадь свалок и сократить их негативные воздействия на окружающую среду.

Новые свалки строят таким образом: вначале в естественной или искусственной выемке устраивают изоляцию; брикетированные отходы безвредные или обезвреженные укладывают, послойно перемежая их с грунтом, в верхнем растительном слое высаживают деревья и сеют траву. Брикетированные отходы при их небольшой обработке отвердителем (смолой или цементом) могут служить для закладки выработок с целью защиты поверхности земли от осадок.

В последнее десятилетие совершенствуются конструкции свалок и сборников отходов. Так, в Германии рекомендуется сооружать цилиндрические

подземные сборники диаметром до 50 м с глубиной до 100 м в местах существующих выработок: содержимое укладывать в сборники послойно с дренированием, защитой от осадков и инфильтрационных вод. Над сборником с целью защиты от осадков рекомендуется устраивать покрытие в виде купола, структур, мембран. Для облегчения разложения содержимого через дренажные трубы подают воздух.

Выше мы рассмотрели проблемы градостроительства и производственной среды, решение которых существенно могут улучшить и увеличить экологический потенциал городов и посёлков Таджикистана.

Библиографический список

1. Касалицкий В. Материальные основы окружающей среды. – М.: Стройиздат, 1978. – С. 12-13.
2. Мамаджанов С., Мукимов Р., Шерматов М. Градостроительство горного Таджикистана: традиции и современные проблемы. – М.: Мерос-Дониш, 1997. – С. 100-101.
3. Тетиор А.Н. Архитектурно-строительная экология (здоровье города). – М.: АО «Моспромстрой», 1995. – С. 263-264.
4. Одум Г., Одум Э. Энергетический базис человека и природы. – М.: Прогресс, 1976. – 379 с.
5. Одесс В.И. Вторичные ресурсы. Хозяйственный механизм использования. – М.: Экономика, 1988. – 160 с.
6. Татиор А.Н. Архитектурно-строительная экология. Указ. Соч. – С. 265-270; Баландин Р.К. Экологизация технологий // Человек и природа. – М.: Знание, 1987. – № 4. – С. 17-58; Бондаренко В., Стойко С.М. Охрана природы и природных ресурсов. – М.: Высшая школа, 1985. – 192 с.; Дворкин Л.И., Пашков И.А. Строительные материалы из отходов промышленности. – Киев: Выша школа, 1989. – 208 с.; Полторак Г.И. Проблемы архитектурной экологии. – Вып.5. – М.: Знание, 1985. – 63 с.; Примак А.В., Балтренас П.Б. Защита окружающей среды на предприятиях стройиндустрии. – Киев: Будивэльник, 1991. – 152 с.; Склянкин Ю.В. Экономика безотходного производства. – Киев: Техника, 1989. – 168 с.; Сохранение окружающей среды на основе безотходного производства / Коллектив авторов. – Л.: Наука, 1977. – 80 с.

Махлаев В.К., канд. техн. наук, доцент
Томский государственный архитектурно-строительный
университет, г. Томск

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ЛУГОВЫХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА ОСУШАЕМЫХ ПОЙМЕННЫХ ТОРФЯНИКАХ

Аннотация: приведены результаты многолетних наблюдений за суммарным испарением луговых многолетних трав на пойменных торфяниках, осушаемых открытыми каналами. Предложены биоклиматические коэффициенты водопотребления многолетних трав.

Ключевые слова: пойменные торфяники, многолетние травы, испарение, водопотребление, атмосферные осадки, биоклиматический коэффициент водопотребления.

Исследования проводились на объекте «Открытое болото» Зырянского района Томской области, расположенном в пойме р. Чулым. Участок земель площадью 348 га осушен открытыми каналами, расстояние между осушителя-

ми 400 м. Почвенный покров участка представлен пойменными торфяниками с мощностью торфяной залежи 0,7-3,5 м.

Преобладают торфяники мощностью 1,5-2,1 м. Торф относится к осоковой и древесно-осоковой формациям, средне-и хорошоразложившийся, характеризуется нейтральной и слабощелочной реакцией среды (pH = 6,8-8,0), зольность торфа 18,3-59,7%. Объёмная масса метрового слоя торфа изменяется в пределах 0,18-0,44 г/см^3, плотность – 1,53-2,22 г/см^3, общая порозность – 76,2-88,4 %. Подстилается торф суглинками. На участке произрастают многолетние травы, представленные мятликом луговым, полевицей белой, овсяницей луговой и разнотравьем.

Наблюдения проводились посредине осушительной карты. Площадка для определения испарения оборудовалась четырьмя испарителями ГГИ 500-50, почвенным дождемером ГР-28 и техническими весами РП-100. Цилиндры с почвенными монолитами взвешивались 1 раз в 5 дней, одновременно замерялось количество просочившейся в водосборные сосуды воды. Учёт выпавших атмосферных осадков производился ежедневно. Зарядка испарителей почвенными монолитами осуществлялась 2 раза в месяц. На площадке проводились наблюдения за уровнем грунтовых вод и влажностью почвы.

Метеорологические условия вегетационных периодов в годы исследований и результаты наблюдений за уровнем грунтовых вод и влажностью торфяников приведены в табл. 1.

Таблица 1

Тепловлагообеспеченность вегетационных периодов (V-IX месяцы)

Годы исследований	Атмосферные осадки, мм/% обеспеченности	Средняя температура воздуха, °С/% обеспеченности	Средняя глубина грунтовых вод, см	Средняя влажность 0-50 см слоя торфяников, % ПВ
Первый	256,2/51,0	13,2/47,4	104	84,8
Второй	203,5/85,0	13,1/53,5	64	84,4
Третий	255,8/51,4	13,7/23,6	75	86,6

Вегетационный период первого года исследований по соотношению осадков и температуры воздуха характеризуется как средний по влажности и температуре, второго года – средний по теплообеспеченности, среднесухой, третьего года – тёплый, средний по влагообеспеченности. Средние за вегетационный период уровни грунтовых вод находились в пределах 64-104 см, средняя за вегетацию влажность 0-50 см слоя осушаемых торфяников составила 84,4-86,6 % ПВ. Полученные экспериментально значения испарения многолетних трав за период исследований приведены в табл. 2.

Водопотребление многолетних трав в годы исследований изменяется в широких пределах, что объясняется различием в гидротермических условиях и состоянии трав.

Таблица 2

Водопотребление луговых многолетних трав

Месяц	Декада	Годы исследований							
		первый		второй		третий		среднее значение	
		мм	%	мм	%	мм	%	мм	%
Июнь	I	19,6	7,1	24,2	5,6	26,8	5,4	23,5	5,8
	II	29,4	10,7	38,6	8,9	38,7	7,8	35,6	8,9
	III	23,4	8,5	34,0	7,9	57,2	11,5	38,2	9,5
	I-III	72,4	26,3	96,8	22,4	122,7	24,7	97,3	24,2
Июль	I	38,1	13,9	59,2	13,7	44,1	8,9	47,1	11,7
	II	23,4	8,5	43,3	10,1	37,1	7,4	34,6	8,6
	III	29,6	10,8	56,0	13,0	53,9	10,8	46,5	11,6
	I-III	91,1	33,2	158,5	36,8	135,1	27,1	128,2	31,9
Август	I	29,2	10,6	51,6	12,0	47,5	9,5	42,8	10,7
	II	26,4	9,6	13,8	3,2	38,7	7,8	26,3	6,6
	III	34,0	12,4	45,6	10,6	55,6	11,2	45,1	11,2
	I-III	89,6	32,6	111,0	25,8	141,8	28,5	114,2	28,5
Сен-тябрь	I	4,8	1,7	28,8	6,7	55,4	11,1	29,7	7,4
	II	8,6	3,1	8,7	2,0	20,4	4,1	12,6	3,2
	III	8,4	3,1	27,2	6,3	22,6	4,5	19,4	4,8
	I-III	21,8	7,9	64,7	15,0	98,4	19,7	61,7	15,4
Июнь-сентябрь		274,9	100,0	431,0	100,0	498,0	100,0	401,3	100,0

Минимальное водопотребление за декаду наблюдается в I декаде сентября и составляет 4,8 мм (1,7 % от суммарного за VI-IX месяцы), максимальное значение (59,2 мм, или 13,7 % от суммарного), отмечается в I декаде июля. В среднем за период наблюдений декадные значения водопотребления изменяются в пределах 12,6-47,1 мм, или 3,2-11,7 %. Минимальное испарение за месяц наблюдается в сентябре и составляет 21,8 мм, или 7,9 % от суммарного за VI-IX месяцы, максимальное испарение (158,5 мм, или 36,8 %) отмечается в июле. В среднем за период наблюдений испарение за месяц колеблется в пределах 61,7-128,2 мм, или 15,4-31,9 % от суммарного. Водопотребление за VI-IX месяцы изменяется от 274,9 мм до 498,0 мм, составляя в среднем за период наблюдений 401,3 мм.

Соотношение между испарением многолетних трав и количеством выпавших атмосферных осадков приведено в табл. 3.

Водопотребление многолетних трав, как правило, превышает количество выпавших атмосферных осадков. Преобладание осадков над испарением за декаду отмечается редко – на протяжении 7 декад из 36, в течение которых проводились наблюдения. Превышение атмосферных осадков над испарением за месяц отмечалось только в сентябре в первый год наблюдений в связи с большим количеством выпавших осадков – 68,3 мм (обеспеченность 4,8 %), в остальные месяцы испарение превышает осадки на 10,2-131,5 мм. В целом за VI-IX месяцы водопотребление превышает осадки на 79,9-311,9 мм, что свидетельствует о важной роли почвенных влагозапасов при восполнении дефицита атмосферной влаги для роста и развития растений.

Таблица 3

Разность между водопотреблением луговых многолетних трав и атмосферными осадками, мм

Месяц	Декада	Годы исследований		
		первый	второй	третий
Июнь	I	-1,9	7,0	20,2
	II	18,0	34,4	25,6
	III	21,8	30,9	-35,6
	I-III	37,9	72,3	10,2
Июль	I	38,1	57,2	42,8
	II	8,9	29,3	27,1
	III	17,8	45,0	26,5
	I-III	64,8	131,5	96,4
Август	I	12,1	37,8	4,9
	II	-9,9	-12,3	33,4
	III	21,5	39,3	45,9
	I-III	23,7	64,8	84,2
Сентябрь	I	-6,9	24,4	51,3
	II	-16,1	4,3	4,3
	III	-23,5	14,6	15,0
	I-III	-46,5	43,3	70,6
Июнь-сентябрь		79,9	311,9	261,4

В качестве критерия оптимальных условий увлажнённости почв и водопотребления сельскохозяйственных культур используется коэффициент β, вычисляемый по формуле

$$\beta = E/E_0, \quad (1)$$

где E – водопотребление (суммарное испарение) культуры; E_0 – испаряемость.

Установлено, что в случае недостатка влаги в почве снижение водопотребления растений допустимо до значений $E = (0{,}70\text{-}0{,}75)E_0$, т.е. до значений β = 0,70-0,75, последующее же снижение водопотребления ведёт к снижению урожая [1]. По данным [2], водопотребление трав на торфяниках близко к испаряемости. Нами был выполнен расчёт испаряемости по формуле Н.Н. Иванова:

$$E_0 = 0{,}0018(25 + t)^2(100 - a), \quad (2)$$

где E_0 – испаряемость за месяц, мм; t – средняя месячная температура воздуха,℃; a – средняя месячная относительная влажность воздуха, %.

Используя экспериментальные данные по испарению и рассчитанные по формуле Н.Н. Иванова значения испаряемости, нами получено в среднем за период наблюдений значение коэффициента β = 1,01, т.е. водопотребление трав в наших опытах примерно равно испаряемости. Таким образом, условия влагообеспеченности луговых многолетних трав в целом за период исследований можно охарактеризовать как оптимальные.

Для расчёта испарения и испаряемости существует множество эмпирических формул, связывающих испарение с дефицитом упругости водяного пара, температурой воздуха, радиационным балансом, относительной влажностью воздуха, скоростью ветра и другими метеорологическими факторами. На прак-

тике в качестве основных метеорологических характеристик, используемых при расчёте испарения, чаще всего применяются дефицит упругости водяного пара и температура воздуха. Широкое распространение получил биоклиматический метод определения испарения, разработанный А.М. Алпатьевым [3, 4], и доведенный до практического применения С.М. Алпатьевым [5], в основе которого лежит зависимость

$$E = K_d \Sigma d, \quad (3)$$

где E – испарение за определённый промежуток времени, мм; Σd – сумма среднесуточных дефицитов упругости водяного пара за рассматриваемый период, мб; K_d – биоклиматический коэффициент водопотребления, мм/мб.

Исследованиями [6, 7, 8] установлена тесная связь между испарением и температурой воздуха, что даёт основание для расчёта испарения по формуле

$$E = K_t \Sigma t, \quad (4)$$

где Σt – сумма среднесуточных температур воздуха за рассматриваемый период, °С; K_t – биоклиматический коэффициент водопотребления, мм/град.

Нашими исследованиями установлено, что между декадными значениями E и Σd, E и Σt имеется зависимость, существенная на 1 %-ном уровне значимости, причём зависимость между водопотреблением и суммой температур воздуха более тесная, чем между водопотреблением и суммой дефицитов упругости водяного пара, $r_{Ed} = 0{,}42$, $t = 2{,}74 = t_{01} = 2{,}74$, $r_{Et} = 0{,}60$, $t = = 4{,}37 > t_{01} = 2{,}74$.

Полученные экспериментально значения суммарного испарения были использованы нами для определения биоклиматических коэффициентов водопотребления. Производилось это следующим образом. По формулам

$$K_d = E/\Sigma d, \quad (5)$$

$$K_t = E/\Sigma t \quad (6)$$

были вычислены декадные значения коэффициентов K_d и K_t по годам, затем в среднем за период исследований, по которым построены биологические кривые водопотребления (рис. 1). С этих кривых, в свою очередь, сняты окончательные, рекомендуемые для расчёта испарения трав, значения биоклиматических коэффициентов водопотребления, которые приведены в табл. 4.

Таблица 4

Биоклиматические коэффициенты водопотребления (K_d, K_t) луговых многолетних трав на осушаемых пойменных торфяниках

Месяц	Декада	K_d, мм/мб	K_t, мм/град
Июнь	I	0,27	0,18
	II	0,40	0,21
	III	0,49	0,23
Июль	I	0,57	0,24
	II	0,64	0,24
	III	0,69	0,23
Август	I	0,73	0,23
	II	0,75	0,23
	III	0,74	0,23
Сентябрь	I	0,73	0,24
	II	0,71	0,24

	III	0,68	0,24
Июнь – сентябрь		0,62	0,23

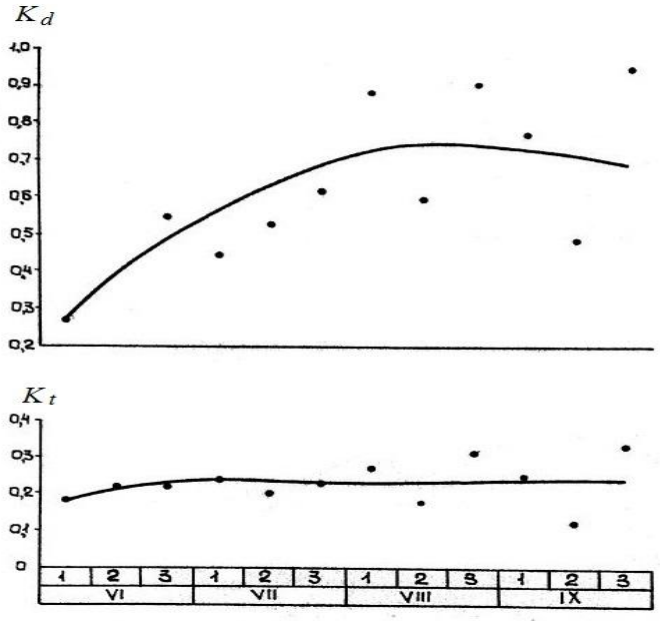


Рис. 1. Биологические кривые водопотребления луговых многолетних трав

Из данных табл. 4 видно, что коэффициенты K_t варьируют гораздо меньше, чем K_d, декадные значения K_d изменяются в пределах 0,27-0,75 мм/мб, декадные значения K_t составляют 0,18-0,24 мм/град. В целом за июнь-сентябрь K_d = 0,62 мм/мб, K_t = 0,23 мм/град.

Полученные биоклиматические коэффициенты водопотребления могут быть использованы для вычисления суммарного испарения многолетних трав при обосновании режимов осушения и дополнительного увлажнения осушаемых торфяных почв.

Библиографический список

1. Афанасик Г.И. Влияние водного режима мелкозалежной торфяной почвы на водообеспеченность и продуктивность тимофеевки / Г.И. Афанасик, В.Н. Пятницкий // Мелиорация переувлажнённых земель. – Минск: Ураджай, 1972. – С. 54-64.

2. Панов Е.П. Водно-воздушный режим и влагообеспеченность сельскохозяйственных культур на осушаемых перегнойно-торфяных мощных почвах / Е.П. Панов, К.Н. Шишков // Почвоведение. – 1971. – № 10. – С. 83-93.

3. Алпатьев, А.М. Влагооборот культурных растений / А.М. Алпатьев. – Л.: Гидрометеоиздат, 1954. – 248 с.

4. Алпатьев, А.М. Влагообороты в природе и их преобразования / А.М. Алпатьев. – Л.: Гидрометеоиздат, 1969. – 323 с.

5. Алпатьев, С.М. Поливной режим сельскохозяйственных культур в южной части Украины / С.М. Алпатьев. – Киев, 1965. – 88 с.

6. Михальцевич А.И. Режим орошения культурных пастбищ на торфяно-глеевых почвах Полесья / А.И. Михальцевич, К.С. Пантелей, Н.Я. Гриневич // Мелиорация переувлажнённых земель. – Минск: Ураджай, 1976. – С. 98-110.

7. Стариков Х.Н. Увлажнение осушаемых торфяников / Х.Н. Стариков. – М.: Колос, 1977. – 295 с.
8. Юшкаускас Ю. Суммарное водопотребление многолетних трав при дождевании / Ю. Юшкаускас // Вопросы регулирования водного режима избыточно увлажнённых земель. – Елгава, 1974. – С. 34-42.

Мельникова А.А., Гаевая Е.В.,
Тюменский индустриальный университет

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ

Аннотация: в статье рассмотрено экологическое состояние поверхностных вод ХМАО – Югра. Сравнительная оценка показала, что содержание нефтепродуктов в донных отложениях выше, чем в поверхностных водах, это объясняется сорбционной способностью донных отложений и способностью водоёмов к самоочищению.

Ключевые слова: поверхностные воды, нефтепродукты, донные отложения, концентрация.

Широкомасштабное освоение территории Ханты-Мансийского автономного округа, неизбежно сопровождается интенсивным техногенным воздействием на окружающую среду. К одним из основных факторов воздействия относится загрязнение разнообразными химическими веществами. Характерные загрязняющие вещества поверхностных вод – соединения железа, меди, цинка, марганца, азот аммонийный, нефтепродукты, фенолы [3].

Негативное воздействие на водоёмы происходит в процессе сбора сточных вод (технологических, хозбытовых, ливневых), за счет поступления загрязнителей из других сред, в ходе миграции из почвенного покрова и атмосферного воздуха через осадки, а так же в ходе строительных работ, при изменении русла водного объекта и акватории водоёма [2].

Природные воды – чрезвычайно важный, активный компонент природных комплексов. Водная миграция веществ в ландшафтной сфере является интегрирующим, системообразующим фактором, благодаря ей становится возможными биогеохимические циклы, поддерживающие функционирование биосферы. Речные системы чутко реагируют на антропогенное воздействие, что отражается на экологическом состоянии водотоков [4].

Цель исследования. Оценка состояния поверхностных вод протекающих на территории Ханты-Мансийского округа – Югры.

Методика исследования. Отбор образцов поверхностных вод и донных отложений осуществлялся в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01-80 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность», ГОСТ 17.1.5.04-81 «Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод», ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие

требования к отбору проб». Химический анализ поверхностных вод и донных отложений был выполнен в аккредитованной лаборатории.

Результаты исследований. Определяющими факторами формирования химического состава поверхностных вод являются геологические условия. Основные черты химического состава поверхностных вод в значительной степени связаны также с фазами гидрологического режима, обуславливающими различие во вкладах разных источников питания (снеговое, дождевое, почвенное и грунтовое) в формирование поверхностного стока и, соответственно, формировании химического состава. Результаты исследований поверхностных вод изучаемых рек, протекающих на территории ХМАО-Югра представлены на рисунках 1 и 2.

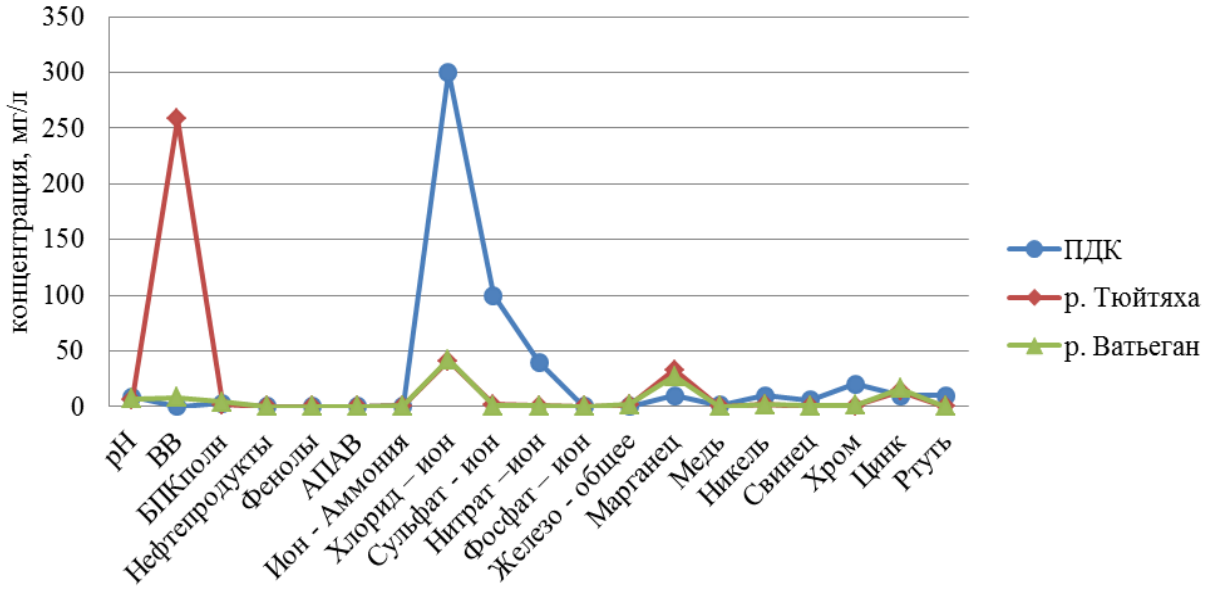


Рис. 1. Результаты исследований рек Тюйтяха и Ватьеган

Анализ данных показал, что водородный показатель в исследуемых реках характеризуется слабокислой реакцией среды во всех исследуемых образцах воды. Содержание нефтепродуктов находилось близко к ПДКрх (0,05 мг/дм^3) в реках Тюйтяха и Ватьеган.

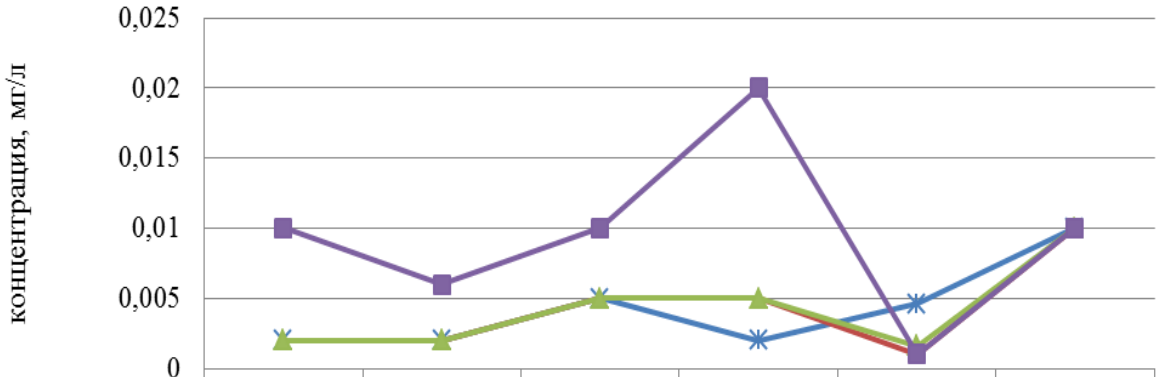
Содержание тяжелых металлов в исследуемых поверхностных водах показал превышение по марганцу в 3 раза от установленных нормативов, высокое содержание этого показателя является природным качеством анализируемой территории и не рассматривается как загрязнение.

Концентрация железа общего для данных рек превышала ПДКрх (0,1 мг/дм^3) и составила 1,46 мг/дм^3 и 1,69 мг/дм^3 соответственно. Для Западно-Сибирского региона это является свойственной ситуацией. В ходе чего происходит смыв в поверхностные воды с заболоченных лесных массивов веществ гумусового происхождения, которые способны образовывать подвижные комплексные соединения с ионами железа [1].

В результате исследований выявлено превышение ПДКрх по цинку. Попадает в природные воды в результате протекающих в природе процессов разрушения и растворения горных пород и минералов.

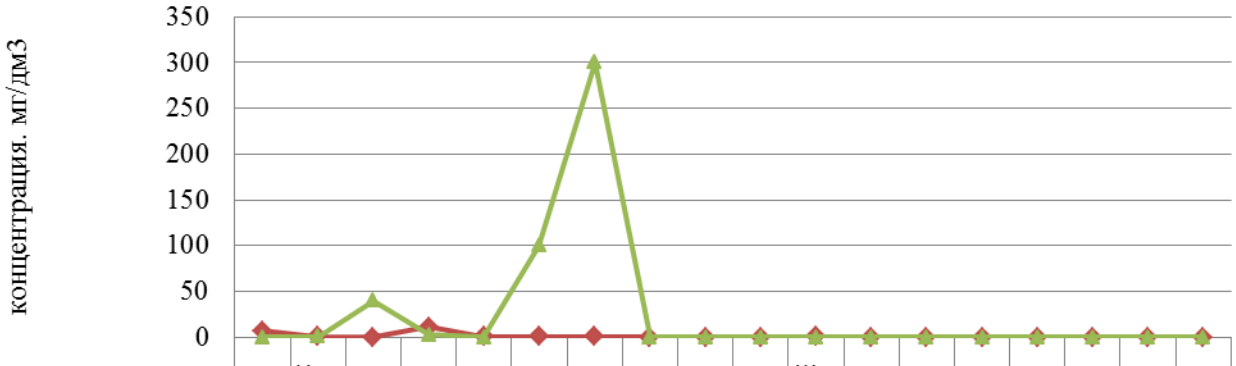
Концентрация хлорид -, сульфат -, нитрат - и фосфат ионов находилась ниже пределов методов исследования.

В результате анализа поверхностной воды показали, что содержание марганца варьируется от 0,001 до 0,0046 мг/дм^3, что носит естественный региональный характер. Высокое содержание марганца является природной особенностью исследуемой территории и не рассматривается как загрязнение. ценка загрязнения поверхностных вод реки Березовая дана по результатам количественного химического анализа. Результаты представлены на рисунке 3.



	Ni	Pb	Zn	Cr	Mn	Hg
28.05.2014	0,002	0,002	0,005	0,002	0,0046	0,01
17.10.2014	0,002	0,002	0,005	0,005	0,001	0,01
09.12.2014	0,002	0,002	0,005	0,005	0,0016	0,01
ПДК	0,01	0,006	0,01	0,02	0,001	0,01

Рис. 2. Результаты исследований реки Большая Варька



	pH	Ионы аммония	Нитраты	БПК полный	Фосфаты	Сульфаты	Хлориды	АПАВ	нефтепродукты	Фенолы	Железо общее	Свинец	Цинк	Марганец	Никель	Ртуть	Хром	Медь
р. Березовая	6,65	0,63	0,2	11,3	0,69	0,5	0,53	0,03	0,05	0	0,9	0	0,01	0,03	0	0	0,01	0
ПДК	0	0,5	40	3	0,2	100	300	0,1	0,05	0	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0,02	0

Рис. 3. Результаты исследований поверхностных вод реки Березовая

Концентрация БПКполн. в реке Березовая превышала ПДКрх и составила 14,3 мг/дм^3.

Результаты исследований показали, что концентрации большинства элементов значительно ниже ПДК. Превышение установленных норм отмечено по аммонию в 2,3 раза, по фосфатам от 3,5 до 5 раз. По металлам отмечается превышение по железу в 9-23 раза и по марганцу в 3,2-3,4 раза. Повышенное содержание железа и марганца характерно для данного региона. Содержание основных загрязняющих элементов – нефтепродуктов и хлоридов не превышает установленных норм ПДК.

Повышенная концентрация ионов аммония может быть использована в качестве индикаторного показателя водного объекта, процесса загрязнения водного объекта, процесса загрязнения поверхностных и подземных вод различными стоками. По результатам исследований наблюдалось превышение значения ПДКрх (0,5 мг/дм^3), что носит естественный сезонный характер, значения колебались от 0,44 до 0,53 мг/дм^3.

С целью выявления степени и глубины проникновения в русло водотоков загрязняющих веществ при загрязнении водного пространства в процессе исследований были отобраны пробы донных отложений в тех же пунктах, что и отбор поверхностных вод.

Донные отложения водоемов являются индикатором загрязнения вод, поскольку вещества, выводящиеся из водной массы, накапливаются и концентрируются в отложениях. Содержание всех веществ в донных отложениях, как правило, на порядок выше, чем в воде.

Результаты исследований донных отложений изучаемых рек представлены на рисунках 4 и 5.

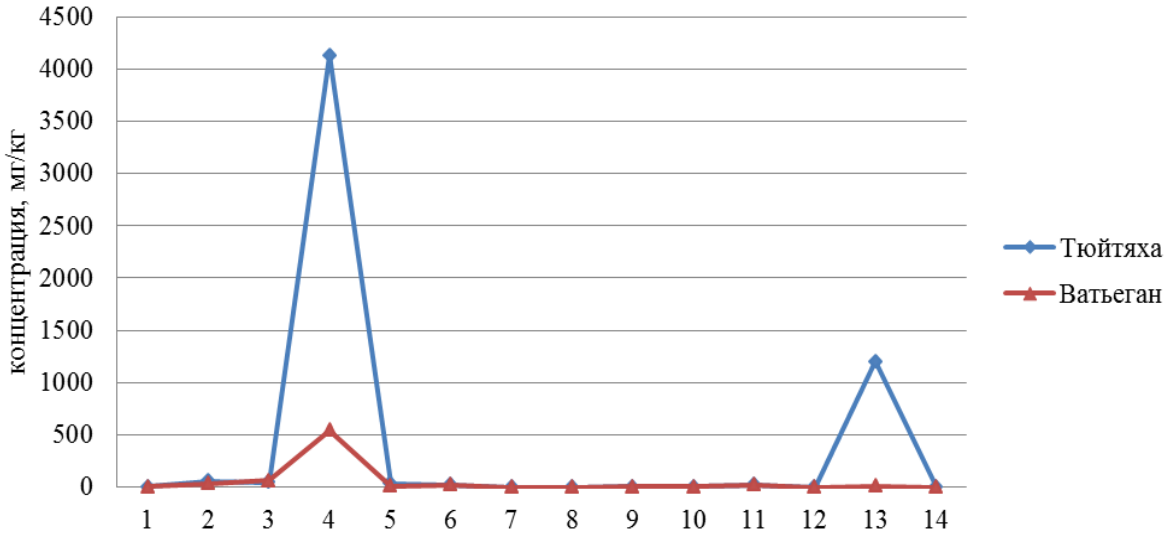


Рис. 4. Результаты исследований донных отложений рек Тюйтяха и Ватьеган: 1 – pH; 2 - массовая доля органического вещества; 3 - зольность; 4 - хлорид – ион; 5 - сульфат – ион; 6- нефтепродукты; 7 – медь; 8 – свинец; 9 – цинк; 10 – хром; 11 – марганец; 12 – никель; 13 – железо; 14 – ртуть.

Действующим нормативом для состава донных отложений является региональный норматив «Предельно допустимый уровень (ПДУ) содержания нефтепродуктов в донных отложениях поверхностных водных объектов на

территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры» (постановление Правительства автономного округа от 10.11.2004 г. № 441-П). Концентрация нефтепродуктов в отобранных пробах составила 23 мг/кг, что соответствовало следующему: 20-50 мг/кг – область нарастающих изменений в донной экосистеме, обедняющей ее биотические (бентические) сообщества.

В ходе проведенного исследования было выявлено, что наибольшее значение хлоридов – иона наблюдалось в реке Тюйтяха и составило 4128 мг/кг. Содержание нефтепродуктов в отобранной пробе составило 79,09 мг/кг, что соответствовало следующему: 50-100 мг/кг – область нарастающих изменений в донной экосистеме, обедняющей ее биотические (бентические) сообщества.

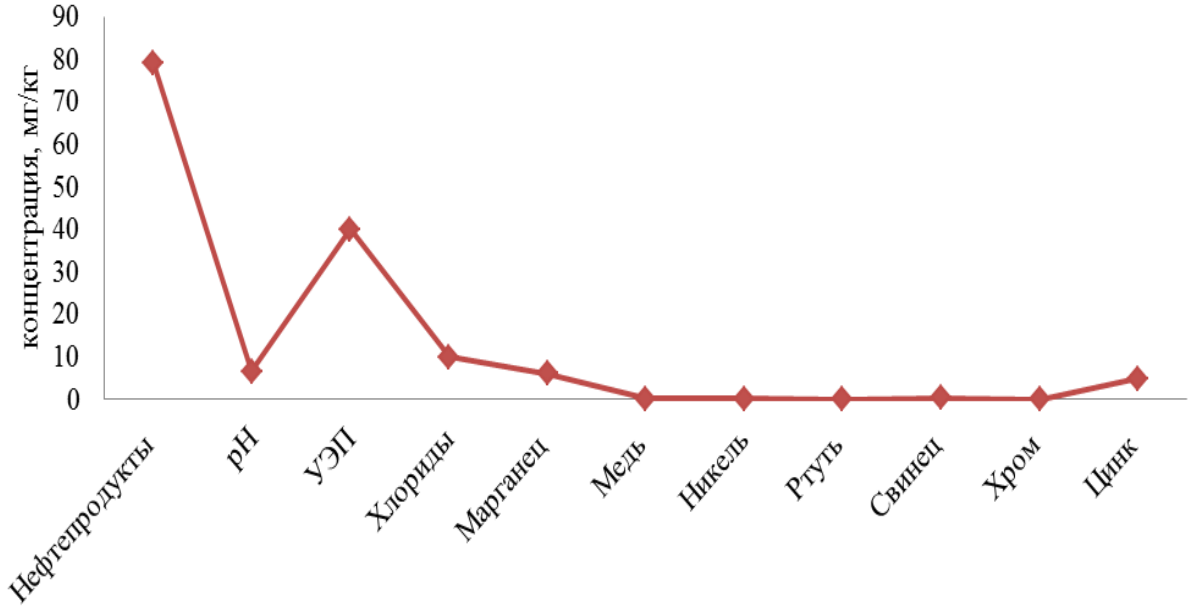


Рис. 5. Результаты исследований донных отложений реки Большая Варька

Заключение. Таким образом, сравнительная оценка показала, что во всех исследуемых реках концентрация железа, марганца превышала ПДКрх, данная ситуация обусловлена его природно-климатическим условиями. Содержание нефтепродуктов в донных отложениях выше, чем в поверхностных водах, это обуславливается сорбционной способностью донных отложений и способностью водоёмов к самоочищению.

Библиографический список

1. Гаевая Е.В., Захарова Е.В. Эколого-геохимический анализ поверхностных водоёмов в зоне влияния нефтедобычи на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 11. – С. 137-144.

2. Мурзакиев Ф.Г., Максимов Г.Г. Химизация нефтегазовой промышленности и охрана окружающей среды. – Уфа: Баш. кн. изд-во, 1989. – 176 с.

3. О состоянии окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в 2008 -2009 годах: Информ. бюл. – Ханты-Мансийск: НПЦ Мониторинг, 2010. – 132 с.

4. Тигеев А.А. Качество водной среды бассейна р. Тромъеган в районах добычи углеводородного сырья // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – 2012. – № 12. – С. 137-142.

Митриковский А.Я., канд. с-х. наук, доцент,
Саркисян А.Г., магистрант,
Глушков Д.С., магистрант,
Тюменский индустриальный университет

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДУШНОГО БОССЕЙНА И ОБРАЗЦОВ ПОЧВЫ СЕЛИТЕБНЫХ ЗОН Г. ТЮМЕНИ

Аннотация: в статье представлены результаты отбора проб почвы и атмосферного воздуха на разных объектах жилой застройки г. Тюмени, а также проведена оценки экологического состояния этих селитебных зон.

Ключевые слова: атмосферный воздух, выбросы ВВ, почва, тяжелые металлы.

Современная Тюмень представляет собой крупный промышленный город, он так же является центром нефтегазодобывающего региона страны. Город Тюмень – это территориально-производственный комплекс (ТПК), где градообразующей отраслью является перерабатывающая промышленность, наряду с которой достаточно развито строительство и автотранспорт.

С каждым годом численность населения города стремительно растет, в связи с этим появляется потребность в жилье и территории, находящиеся неподалеку с промышленными предприятиями, застраиваются жилыми зданиями, парками и зонами отдыха. Это приводит к тому, что выбросы от производственных объектов расположенных вблизи селитебных зон непосредственно влияют на окружающую среду этих районов. Так же на окружающую среду селитебных зон влияет увеличение число автотранспорта на дорогах.

По сведениям Тюменского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиала ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС», осуществляющего наблюдения в г. Тюмени, в 1 квартале 2016 года проведено 6563 измерений качества атмосферного воздуха, в 3 пробах зарегистрированы превышения предельно допустимых максимально разовых концентраций загрязняющих веществ (0,05% случаев). Отмечены следующие уровни загрязнения атмосферного воздуха (в скобках – аналогичные показатели за 1 квартал 2015 года):

- на пересечении улиц М. Тореза и Республики: оксид азота – до 1,1 ПДКм.р. (до 1,6 ПДКм.р.), взвешенных веществ – до 1,2 ПДКм.р. (до 1,6 ПДКм.р.). Превышений установленных нормативов по диоксиду серы, оксиду углерода, диоксиду азота, фенолу, формальдегиду и саже (до 1,7 ПДКм.р.) не зарегистрировано;
- на ул. Луговая: превышений установленных нормативов по диоксиду серы, оксиду углерода, диоксиду азота, фенолу, формальдегиду, взвешенным веществам и саже (до 1,7 ПДКм.р.) не зарегистрировано;
- на улицах Луначарского и Котовского: как и в 1 квартале 2015 года, превышений установленных нормативов по диоксиду серы, оксиду углерода, диоксиду азота, фенолу, формальдегиду взвешенным веществам и саже не зарегистрировано;

- на ул. Белинского: фенол – до 1,1 ПДКм.р. (превышения ПДКм.р. не регистрировались). Превышений установленных нормативов по диоксиду серы, оксиду углерода, диоксиду азота, формальдегиду взвешенным веществам и саже (до 1,2 ПДКм.р.) не зарегистрировано;

В целом по городу среднесуточные концентрации диоксида азота достигали 1,3 ПДКс.с. (1,5 ПДКс.с.), оксида азота - 1,5 ПДКс.с. (1,7 ПДКс.с.). Содержание диоксида серы, оксида углерода, фенола, формальдегида, взвешенных веществ и сажи находилось в пределах нормы.

Повышенное содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на пересечении улиц М. Тореза и Республики и в районе ул. Белинского обусловлено, в основном, увеличением транспортной нагрузки на центральные районы города. Как и в аналогичный период 2015 года, в 1 квартале 2016 года случаев превышения суммарного эффекта примесей (диоксид серы + диоксид азота + оксид углерода + фенол) не зарегистрировано, а интегральный показатель загрязнения воздуха по городу в целом был выше 0.2 (повышенный уровень загрязнения) в 2 случаях [7].

Для оценки состояния селитебных зон г. Тюмени были выбраны три объекта жилой застройки в г. Тюмени, расположенные в разных частях города. Микрорайон «Видный», расположенный в районе объездной дороги ул. Мельникайте – ул. Широтная; микрорайон «Европейский», расположен в 4-ом заречном микрорайоне и «Novin квартал» расположенный на границах улиц Одесская – 50 лет Октября. В административном отношении участки жилой застройки расположены в Тюменском районе, в Центральном, Ленинском и Восточном административно-территориальных округах. Территория земельного участка, отведенная под строительство проектируемого объекта Микрорайон «Видный», ранее использовалась в сельскохозяйственных целях для выращивания зерновых культур. Микрорайон «Европейский» расположен на землях населенных пунктов в пределах преобразованного природного комплекса. Микрорайон «Novin квартал» расположен на земельном участке, который ранее использовался в сельскохозяйственных целях для тепличного хозяйства.

Проектируемые объекты представляют собой многоэтажные жилые дома (с разной этажностью) с подземными паркингами, многоуровневыми стоянками, а также объектами социально-культурного назначения.

Основными источниками загрязнения природной среды анализируемых селитебных зон является: выбросы от промышленных предприятий; выбросы автотранспорта в атмосферу.

Для анализа экологического состояния выбранных селитебных зон были отобраны пробы почвы на содержание тяжелых металлов (свинец, ртуть, медь, кадмий, цинк), а также пробы атмосферного воздуха.

При анализе проб почвы на содержание свинца наибольший показатель (17 мг/кг) при нормируемом значении 32 мг/кг, был установлен в микрорайоне «Novin квартал» (рис. 1) [2,4].

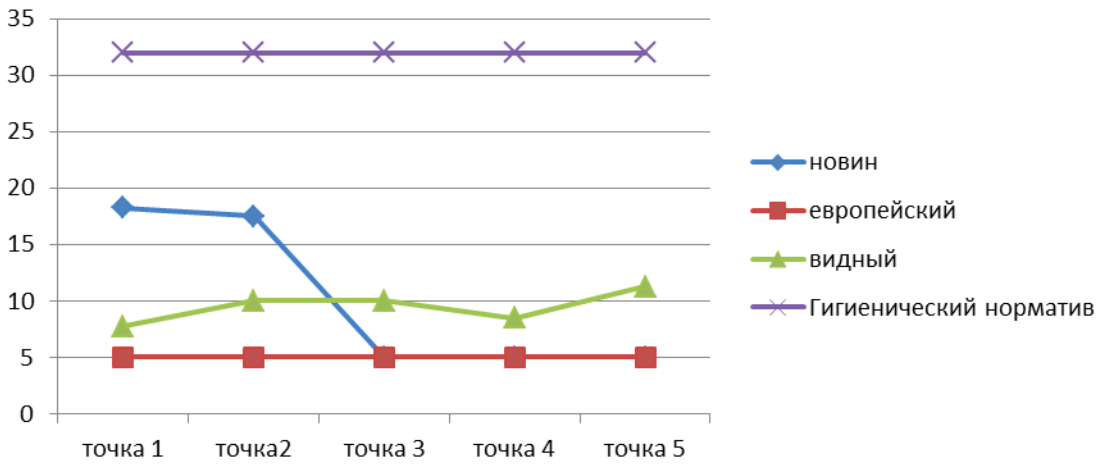


Рис. 1. Показания отбора проб почвы на содержание свинца

На рисунке 2 видно, что наибольший показатель содержания кадмия (0,133 мг/кг) в пробе почвы при нормируемом значении 2 мг/кг, было установлено в микрорайоне «Европейский» [2, 4].

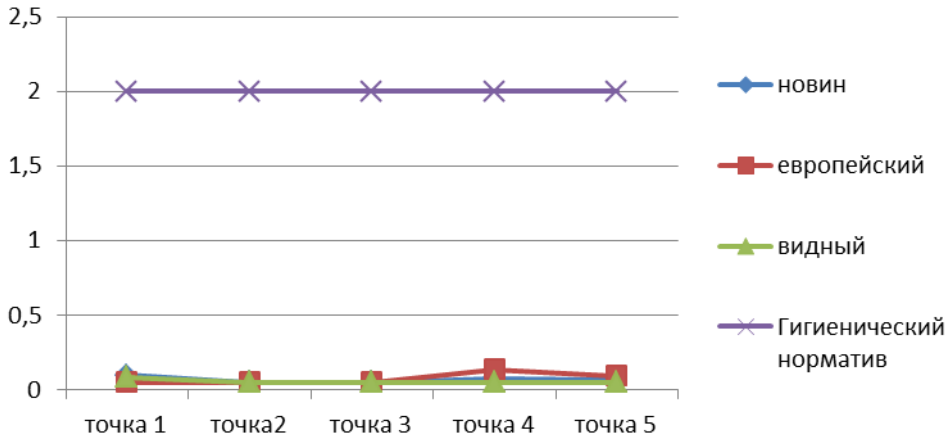


Рис. 2. Показания отбора проб почвы на содержание кадмия

По содержанию цинка в пробах почв наибольший показатель был установлен в микрорайоне «Novin квартал» (14,28 мг/кг) при нормируемом значении 23мг/кг (рис. 3) [2, 4].

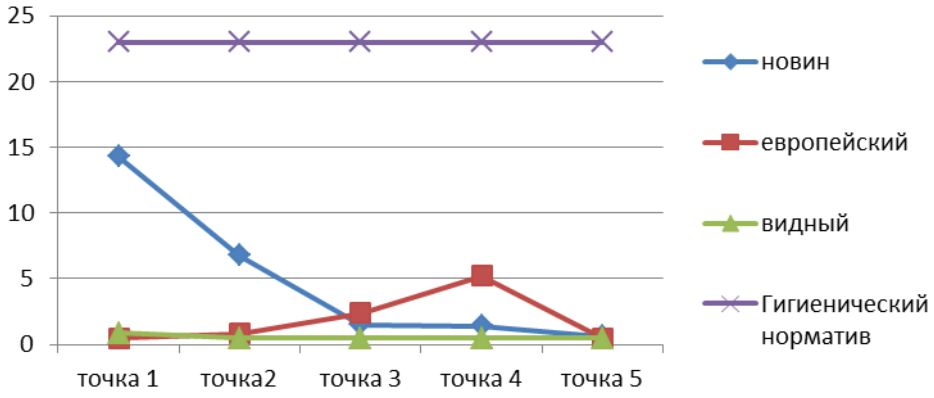


Рис. 3. Показания отбора проб почвы на содержание цинка

При анализе данных рисунка 4 можно сделать вывод, что наибольший показатель содержания меди в пробах почвы при нормируемом значении 3 мг/кг, было установлено в микрорайонах «Novin квартал» (0,76 мг/кг) и «Европейский» (0,75 мг/кг) [2, 4].

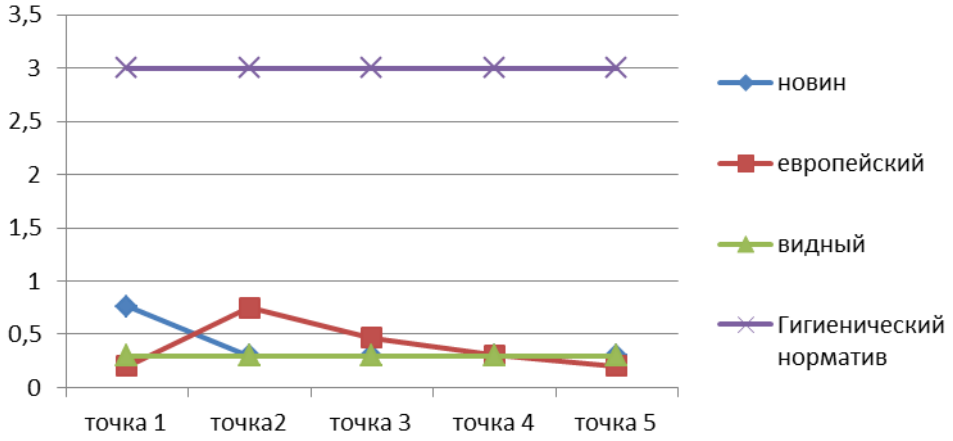


Рис. 4. Показания отбора проб почвы на содержание меди

По содержанию ртути в пробах почв наибольший показатель (0,123 мг/кг), при нормируемом значении 3 мг/кг, был установлен в 3-х точках микрорайона «Европейский» (рис. 5) [3].

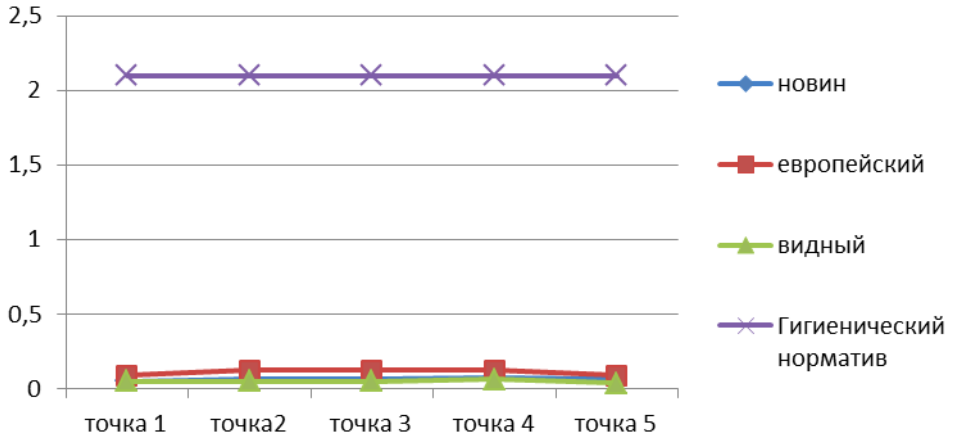


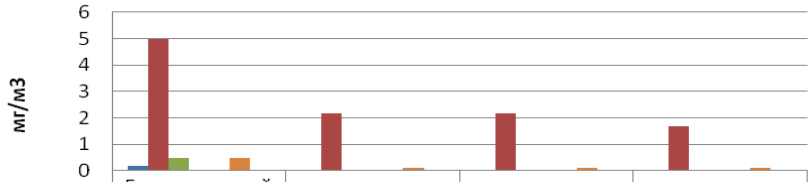
Рис. 5. Показания отбора проб почвы на содержание ртути

По результатам анализа проб атмосферного воздуха в микрорайонах «Novin квартал», «Европейский» и «Видный» было установлено следующее:

- в микрорайоне «Европейский» превышений установленных нормативов по диоксиду серы, оксиду углерода, оксиду азота, формальдегиду, взвешенным веществам, фенолу и свинцу не выявлено (рис. 6) [6].

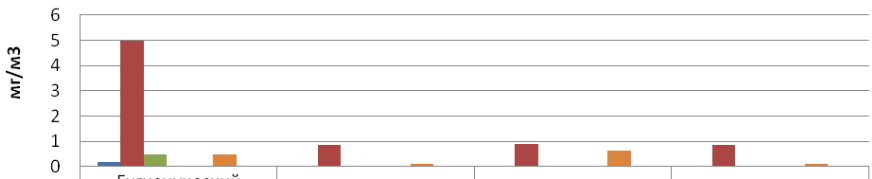
- в микрорайоне «Novin квартал» содержание диоксида серы, оксида углерода, оксида азота, формальдегида, фенола и свинца в пределах ПДК. Выявлено незначительное превышение ПДК взвешенных веществ на 0,13 $мг/м^3$ (рис. 7) [6].

- в микрорайоне «Видный» превышений установленных нормативов по диоксиду серы, оксиду углерода, оксиду азота, формальдегиду, взвешенным веществам, фенолу и свинцу не выявлено (рис. 8) [6].



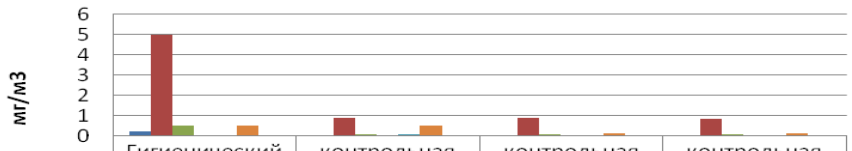
	Гигиенический норматив	контрольная точка 1	контрольная точка 2	контрольная точка 3
азот диоксид	0,2	0,02	0,02	0,02
углерод оксид	5	2,18	2,18	1,68
сера диоксид	0,5	0,05	0,05	0,05
фенол	0,01	0,003	0,003	0,003
формальдегид	0,035	0,003	0,003	0,003
взвешанные вещества	0,5	0,1	0,1	0,1
свинец	0,001	0,00024	0,00024	0,00024

Рис. 6. Показатели отбора проб атмосферного воздуха в микрорайоне «Европейский»



	Гигиенический норматив	контрольная точка 1	контрольная точка 2	контрольная точка 3
азот диоксид	0,2	0,05	0,05	0,025
углерод оксид	5	0,85	0,9	0,85
сера диоксид	0,5	0,05	0,05	0,05
фенол	0,01	0,003	0,003	0,003
формальдегид	0,035	0,003	0,003	0,003
взвешанные вещества	0,5	0,1	0,63	0,1
свинец	0,001	0,00063	0,00063	0,00024

Рис. 7. Показатели отбора проб атмосферного воздуха в микрорайоне «Novin квартал»



	Гигиенический норматив	контрольная точка 1	контрольная точка 2	контрольная точка 3
азот диоксид	0,2	0,02	0,02	0,02
углерод оксид	5	0,88	0,89	0,85
сера диоксид	0,5	0,05	0,05	0,05
фенол	0,01	0,003	0,003	0,003
формальдегид	0,035	0,07	0,003	0,003
взвешанные вещества	0,5	0,5	0,1	0,1
свинец	0,001	0,00045	0,00024	0,00024

Рис. 8. Показатели отбора проб атмосферного воздуха в микрорайоне «Видный»

Проведя анализ, экологического состояния селитебных зон г. Тюмени (почвы на содержание тяжелых металлов, а также проб атмосферного воздуха), можно сделать вывод, что компоненты проб почвы и атмосферного воздуха имеют не очень высокие значения и не превышают предельно допустимые концентрации [5]. Повышенное содержание тяжелых металлов в почве в частности свинца и цинка в микрорайоне «Novin квартал» связанно с тем, что ранее территория застройки использовалась в сельскохозяйственных целях для тепличного хозяйства. Превышение ПДК взвешенных веществ в атмосферном воздухе на 0,13 $мг/м^3$ связанно с повышенной транспортной нагрузкой данного района [1, 6].

Библиографический список

1. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология // В. Н. Луканина. – М.: Высш. шк., 2003. – 273 с.
2. Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 95 (01).
3. МУК 4.1.007-84 Методические указания по определению содержания ртути в твердых биоматериалах животного и растительного происхождения, почвах, придонных отложениях, осадках. МУК 4.1.007-94: утв. Госкомсанэпиднадзором РФ 16.02.1994.
4. РД 52.18.289-90 Методические указания. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, кобальта, хрома, марганца) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом (с Изменением № 1).
5. ГН 2.1.6.1338-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
6. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.
7. Состояние окружающей среды Тюменской области в 1 полугодии 2016 года / Официальный портал органов государственной власти Тюменской области: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://admtyumen.ru/ogv_ru/about/ecology/eco_monitoring/more.htm?id=11381055%40cmsArticle .

Михеева А.П., лаборант,
Козловцева О.С., канд. биол. наук, доцент,
Ишимский педагогический институт
им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ

ЭКОЛОГО-ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ООПТ «БЕРЁЗОВАЯ РОЩА» Г. ИШИМА

Аннотация: рассматривается роль ООПТ Березовая роща в городской экосистеме. Приведен систематический анализ видов растений, анализ жизненных форм и экологических групп на территории ООПТ, выделены хозяйственно ценные виды.

Ключевые слова: ООПТ, Березовая роща, антропогенная нагрузка, экологические группы растений, жизненные формы растений, хозяйственно значимые группы растений.

Озеленение территории вместе с насаждениями, пешеходными и парковыми дорожками и площадками, малыми архитектурными формами и оборудованием, парковыми сооружениями выполняют природоохранные, средозащит-

ные, рекреационные, средоформирующие и санитарно-защитные функции, являясь составной частью территории природного комплекса и зелёного фонда города. Наряду с архитектурой объекты озеленения участвуют в формировании облика города, имеют санитарно-гигиеническое, рекреационное, ландшафтно-архитектурное, культурное и научное значение [7].

Одним из элементов озеленения города Ишима является парк «Березовая роща». Он находится в северо-западной части города и представляет собой участок городских лесов площадью около 15 га, в котором преобладает разнотравный берёзовый лес с включением сосны [3].

Лесопарк «Берёзовая роща» наравне с основным парковым комплексом – «Народный парк» выполняет чрезвычайно важную для Ишима функцию «лёгких» города. Особенно значимой она стала после утраты городом зеленых насаждений в городском и железнодорожном парках.

Ранее роща была известна как Мещанская, Хуторская, Амелинская. Она играла роль в исторической жизни города. Здесь в 1919 году по приговору колчаковских властей был расстрелян коммунист Порфирий Гаранин. Так же имеются сведения, что в 1937 на краю рощи хоронили в братских могилах, расстрелянных в Ишимской тюрьме жертв политических репрессий [5].

В настоящее время на рощу оказывается достаточно сильная антропогенная нагрузка, обусловленная её расположением в черте города. По всей территории проложены тропинки, что ведёт к уплотнению почвы и отрицательно сказывается на видовом составе и обилии растений. На территории ООПТ проводятся уроки биологии, географии и физической культуры для учащихся школы № 7, воспитательные и образовательные экологические мероприятия (конкурсы, акции). Антропогенное воздействие на рощу очевидно и требует исследования. Современный лесопарк «Берёзовая роща» располагается на территории города возле средней школы №7. Его засаживали два раза. Первый раз до 1941 года. Во время войны все деревья были вырублены на дрова. После войны местные жители возобновили посадки. В 2003 году в архитектуре города Ишима появился план, который назывался «Благоустройство рощи». Основная часть этого плана заключалась в постройке вокруг рощи частных коттеджей и постройке кольцевой дороги вокруг рощи для выезда из коттеджей. 18% деревьев должны были быть вырублены. Благодаря совместным действиям директора школы №7 Прокопцева И.А. – депутата городской думы и педагогического и ученического коллектива, а также родительской общественности и совета ветеранов города Ишима этот проект был отклонён и роща спасена [1].

Исследованиями 2007 года установлено, что на территории лесопарка «Берёзовая роща» произрастает 5 видов и 3 семейства древесно-кустарниковой растительности, 33 вида и 13 семейств травянистых растений. Доминантными видами являются представители семейства берёзовых. Голосеменные растения составляют 2,63% и представлены одним видом. Покрытосеменные растения составляют 94,74%, на их долю приходится 36 видов и 29 родов, из них 12 видов – однодольные и 24 вида – двудольные. Небольшое разнообразие видов в типичных для нашей лесостепной растительности указывает на рекреационную

нагрузку парка. Большая часть территории парка представляет собой устоявшиеся растительные комплексы, основу которых составляют широко распространённые растения луговых, лесных и степных сообществ. Доминантами являются берёза повислая, берёза пушистая и сосна обыкновенная (на отдельных участках). Древесно-кустарниковые насаждения парка оцениваются как здоровый древостой. Возраст насаждений 55-60 лет. Имеются отдельные деревья березы 85 лет [4].

В древостое хорошо выражена ярусность. Подлесок состоит из клена ясенелистного и караганы древовидной. Живой напочвенный покров представлен *Calamagrostis arundinacea*, *Poa pratensis*, *Polygonátum odoratum*, *Fragária vésca* R*úbus saxátilis*, *Geranium sibiricum*, *Stellaria graminea*, *Astragálus dánicus*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pisiformis*, *Vicia sepium* и другими лесо-луговыми и луговолесными растениями. Преобладают березняк разнотравный и сосняк костяничный [3].

Отсутствие должного ухода привело к тому, что парк значительно пострадал в результате весенних пожаров 2007-2008 годов. Тем не менее, горожане ценят рощу и по мере сил стараются ее сохранить, так 11 апреля 2008 года ученическо-педагогический коллектив МАОУ СОШ №7 совместно с фракцией «Единая Россия» провёл благотворительную акцию по спасению рощи от шелкопрядов.

С 2012 года Березовая роща приобрела статус особо охраняемой природной территории (ООПТ) регионального значения. Цель создания памятника природы – сохранение природных комплексов и объектов, в том числе ландшафта, представленного березняком разнотравным, сосняком костяничным и мшистоягодным с примесью ели, пихты и клена культуры сосны, лиственницы, клена 60-летнего возраста [3]. Однако в режим охраны были внесены поправки в октябре 2015 года связанные с необходимостью строительства канализационного коллектора к социальному объекту – школе № 7 [6].

В рамках полевой практики в июле 2016 года нами была предпринята попытка оценить флористическое разнообразие ООПТ «Березовая роща». При кратковременном осмотре (одна неделя) было обнаружено 45 видов, принадлежащих к 39 родам и 23 семействам (табл. 1).

Таблица 1

Видовое разнообразие растений ООПТ «Березовая роща»

Семейство	Количество	
	родов	видов
1. Березовые - Betulaceae	1	1
2. Бобовые - Fabaceae	5	9
3. Бузиновые - Sambucaceae	1	1
4. Вязовые - Ulmaceae	1	1
5. Гвоздичные - Caryophyllacae	2	2
6. Гераниевые – Geraniaceae	1	1
7. Губоцветные, Яснотковые – Lamiaceae (Labiatae)	1	1
8. Жимолостные – Caprifoliaceae	1	1
9. Злаки - Poaceae (Gramineae)	3	3

10.Зонтичные, Сельдерейные – Apiaceae (Umbelliferae)	1	1
11.Ивовые – Salicaceae	1	1
12.Кленовые - Aceraceae	1	1
13.Коноплёвые - Cannabaceae	1	1
14.Кочедыжниковые – Athiriaceae	1	1
15.Крапивные - Urticaceae	1	1
16.Ландышевые – Convallariaceae	2	2
17.Липовые - Tiliaceae	1	1
18.Маковые – Papaveraceae	1	1
19.Маслинные – Oleaceae	1	1
20.Подорожниковые-Plantaginaceae	1	1
21.Розоцветные – Rosaceae	7	9
22.Сложноцветные, Астровые - Asteraceae (Compositae)	3	3
23.Сосновые - Pinaceae	1	1
Всего	39	45

В основном семейства представлены одним родом включающем в себя один вид. Однако на общем фоне обращают на себя внимание семейства *Fabaceae* – 5 родов и 9 видов, *Rosaceae* – 7 родов и 9 видов, *Asteraceae* и *Poaceae* – 3 рода и 3 вида, *Convallariaceae* – 2 рода, 2 вида.

Незначительное видовое разнообразие по-видимому говорит о неустойчивости данного фитоценоза.

Подавляющее большинство растений – летнезеленые многолетники. Зимнезеленые растения представлены только сосной обыкновенной и земляникой лесной. Отсутствие подземностолонных и луковичных растений, единичные представители корнеклубневых говорит о значительном переуплотнении почвы, что не дает возможности развиваться представителям этих морфологических форм. Об этом же свидетельствует преобладание (хоть и незначительное) короткокорневищных растений над длиннокорневищными. Наличие надземностолонных и надземноползучих растений говорит о достаточном увлажнении территории (табл. 2).

Таблица 2

Жизненные формы растений ООПТ Березовая роща [2]

Жизненная форма	Дерево	Кустарник	Травянистое	Однолетнее	Двулетнее	Многолетнее	Стержнекорневое	Корнеклубневое	Короткокорневищ-	Длиннокорневищ-	Кистекорневое	Корнеотпрысковый	Наземноползучее	Рыхлодерновинное	Летнезелёное	Зимнезелёное	Надземностолонное	Подземностолонное
Количество	8	7	28	2	0	41	7	1	8	7	1	2	5	1	43	2	1	0

На территории ООПТ Березовая роща представлены все экологические группы растений (табл. 3).

По отношению к влаге значительно преобладают мезофиты (40), что характерно для растений умеренной зоны. Доля ксерофитов крайне мала (4), что объяснимо особенностями климата рассматриваемой территории.

Таблица 3

Экологические группы растений ООПТ Березовая роща

Экологические группы	Мезофит	Ксерофит	Гигрофит	Мезотроф	Эвтроф	Олиготроф	Нитрофил	Светолюбивое	Теневыносливое
Количество видов	40	4	9	35	19	4	3	34	25

По отношению к богатству почв наиболее многочисленна группа мезотрофов – растений, предпочитающих умеренное питание, однако многие из них при высоком богатстве почвы легко проявляют признаки эвторофов – растений богатых почв, доля олиготрофов, как и ннитрофилов ничтожно мала. Это позволяет нам сделать вывод о том, что почвы ООПТ «Березовая роща» характеризуются умеренным содержанием элементов минерального питания.

Березовые леса характеризуются как светлые. Белые стволы берез отражают солнечные лучи, обеспечивая дополнительное освещение, поэтому преобладание светолюбивых растений закономерно. Стоить отметить, что большинство из них успешно могут расти и при некотором затенении, что дает им возможность выжить в случае загущения посадок или сильного разрастания сосен и кленов на исследуемой территории.

Среди хозяйственно значимых групп преобладают лекарственные виды (32), некоторые из них (9) упоминаются и в рецептах народной медицины. Однако стоит помнить, что в силу нахождения ООПТ в городской черте сбор лекарственного сырья на его территории не возможен. Также нельзя употреблять растения парка в пищу, несмотря на то, что 13 видов являются признанными пищевыми растениями.

Выполнению эстетической роли зеленых насаждений в городе помогают декоративные виды. На территории парка их значительное количество – 20 видов (табл. 4). Обилию насекомых способствуют медоносные виды. Некоторая доля сорных видов, не характерным для березового леса, объясняется антропогенным занесением.

Таблица 4

Хозяйственно ценные группы растений ООПТ Березовая роща

Хозяйственная группа	Алкалоидоносное	Витаминоносное	Декоративное	Кормовое	Красильное	Культивируемое	Лекарственное	Масличное	Медоносное	Народная медицина	Пищевое	Сорное	Техническое	Ядовитое
Количество видов	2	2	20	16	0	2	32	1	20	9	13	7	15	6

Благодаря наличию разнообразных хозяйственно-ценных групп в парке можно проводить экскурсии, показывающие роль растений в жизни человека.

Роль ООПТ «Березовая роща» в экосистеме города велика, она благотворно влияет на состояние окружающей среды, хотя и страдает от контакта с человеком, что вызывает необходимость проводить комплексные исследования экологического состояния городских зелёных насаждений, поскольку именно они являются гарантами экологического благополучия городской среды.

Библиографический список

1. Кельберер Г.Р. Лесопарк «Березовая роща» и «Народный парк» как составная часть экосистемы города [Текст] // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития: мат. IV междун. научно-практ. конф. – Вып.4. – Тюмень: Тюменский издательский дом, 2009.
2. Науменко Н.И. Флора и растительность Южного Зауралья: монография. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2008. – 512 с.
3. Петрова О.А., Жушман Д.А. Кадастровое дело № 053 Памятник природы регионального значения «Березовая роща». – Тюмень, 2015. – 7 с.
4. Сабаева Н.И. Влияние антропогенной нагрузки на состояние флоры и растительности парка «Берёзовая роща» / Н.И. Сабаева, М.В. Шадрин / Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития: мат. II междун. научно-практ. конф. – Ишим: Изд-во ИГПИ им.П.П. Ершова, 2007. – С. 116-120.
5. Самсонова О. Судьба Мещанской рощи // Ишимская правда. – 29.08.2015. – № 100.
6. Сергеева М. С пользой для города, без ущерба для рощи: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ishimka.ru/news/6/8591/.
7. Хозяинова Е.Ю. Историческая флора г. Тюмени и окрестностей (первая половина XX века) // Словцовские чтения-2002: мат. докл. и сообщ. IX всеросс. научно-практ. конф. – Тюмень, 2002. – С. 242-243.

Нургалиев Е.Р., канд. техн. наук, доцент
Каспийский институт морского и речного транспорта –
филиал Волжского государственного университета
водного транспорта, г. Астрахань

ОПЕРАТИВНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ВЫВОЗУ МЕТАЛЛОЛОМА С МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ДО БАЗ КОНСОЛИДАЦИИ

Аннотация: рассмотрены основные проблемы, возникающие при выполнении транспортного процесса по вывозу металлолома с нефтяных и газовых месторождений Западной Сибири.

Ключевые слова: металлолом, нефтегазовые месторождения, речная баржа, порт.

Главным центром добычи нефти и газа в России уже на протяжении 40 лет является Западно-Сибирский нефтегазовый комплекс. За последние 20 лет существенно изменилась география добычи нефти и газа в данном регионе. В Ханты-Мансийском автономном округе введено в разработку гигантское Приобское месторождение с извлекаемыми запасами нефти более 2,4 млрд. т. В число добывающих нефть регионов вошли юг Тюменской области (1992 г.),

Новосибирская область (2000 г.), Омская область (2001 г.). Интенсивно ведется подготовка к вводу в разработку с использованием не имеющего аналогов в мире опыта освоения Медвежьего, Уренгойского, Ямубргского и других газовых гигантов Надым-Пурского междуречья, Бованенковского месторождения на Ямале. В целом в Западной Сибири было открыто более 300 месторождений нефти и газа [1].

Вместе с тем, в развитии Западно-Сибирского нефтегазового комплекса имеются и накапливаются негативные тенденции.

При эксплуатации нефтегазовых месторождений, в настоящее время, большое внимание уделяется вопросам обращения с отходами. Одним из видов отходов является лом металлов, который в значительной степени представлен транспортной техникой, вышедшей из эксплуатации, амортизационными конструкциями, арматурой, проволокой, проводами, трубами и т. д.

С ужесточением экологических требований, а также с экономической точки зрения, появляется необходимость вывоза металлолома с месторождений нефти и газа.

Особенностью и главной проблемой вывоза металлолома с месторождений нефти и газа в Западной Сибири является влияние на этот процесс экстремальных климатических условий и низкая обеспеченность транспортной инфраструктурой северных и центральных районов Западно-Сибирского региона. Совокупность этих факторов существенно ограничивает периоды вывоза и варианты доставки металлолома с месторождений нефти и газа до баз консолидации.

Проект доставки металлолома с месторождений нефти и газа Западно-Сибирского региона должен разрабатываться с учетом этих неблагоприятных факторов, и маршруты доставки должны быть выбраны с точки зрения безопасности и экономической рентабельности.

Решающее значение для успешного экономического развития Сибирского региона играет расширение транспортной сети. В данный момент транспортная инфраструктура в Сибири развита слабо, но в связи с увеличением межрайонного грузооборота власти России предпринимают меры по модернизации и расширению транспортной сети [2].

Важную роль для экономического развития региона играют водные транспортные пути. Речной транспорт в Западной Сибири выполняет главную функцию – завоз различных грузов в районы добычи нефти и газа в Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком округах. Крупные речные порты находятся в Новосибирске, Тобольске, Омске, Томске, Сургуте, Нижневартовске, Колпашево, Бийске, Барнауле и Красноярске. По судоходным рекам, которыми так богата Сибирь, осуществляют грузопассажирские перевозки внутри региона, а также в другие страны. В данный момент требуется комплексная реконструкция водных путей и улучшение судоходства на реках Томь, Кета, Тура и Тобола, ремонт речных портов и гидротехнических сооружений внутреннего сообщения. Основные проблемы связаны с моральным устареванием и необходимостью модернизации шлюзов, причалов, терминалов, перегрузочного оборудо-

вания, а также необходимостью ремонта припортовых железнодорожных и автомобильных подъездных путей.

Самая крупная водная артерия - Обь с притоком Иртыш - относится к числу величайших рек земного шара. Река Обь образуется при слиянии Бии и Катуни, берущих начало на Алтае, и впадает в Обскую губу Карского моря. Среди рек России она занимает первое место по площади бассейна и третье по водности. В лесной зоне, до устья Иртыша, Обь принимает свои основные притоки: справа – реки Томь, Чулым, Кеть, Тым, Вах; слева – реки Парабель, Васюган, Большой Юган и Иртыш. Наиболее крупные реки севера Западной Сибири – Надым, Пур и Таз - берут свое начало на Сибирских Увалах.

Большое значение имеет водная артерия Енисей, занимающая 2-е место среди рек России (после Оби) и седьмое место среди рек мира. Енисей начинается в городе Кызыле при слиянии Большого Енисея и Малого Енисея. Половодье на Енисее начинается в апреле – мае, на среднем Енисее несколько раньше, чем на верхнем, на нижнем в середине мая – начале июня. Замерзание Енисея начинается в низовьях (начало октября). Список наиболее значимых притоков Енисея включает в себя следующие реки: слева — Хемчик, Кантегир, Абакан, Кемь, Кас, Сым, Турухан, Малая Хета, Большая Хета, Танама; справа — Ус, Мана, Ангара, Большой Пит, Подкаменная Тунгуска, Бахта, Нижняя Тунгуска, Курейка, Хантайка, Дудинка.

Морской транспорт мало востребован в Западной Сибири из-за невозможности захода морских судов в мелководную Обскую губу. Исключение составляет экспериментальная доставка морским путем грузов, предназначенных газовикам Ямала.

Основными месторождениями нефти и газа в Западной Сибири являются:

а) Уренгойское месторождение;
б) Тазовское месторождение;
в) Заполярное месторождение;
г) Восточно-Таркосалинское месторождение;
д) Южно-Русское месторождение;
е) Русское месторождение;
ж) Русско-Реченское месторождение;
з) Тагульское месторождение;
и) Ванкорское месторождение;
к) Сузунское месторождение;
л) Самотлорское месторождение.

В данном материале организация вывоза металлолома рассмотрена на примере перспективного Ванкорского нефтегазового месторождения, расположено на севере Красноярского края, включает в себя Ванкорский (Туруханский район Красноярского края) и Северо-Ванкорский (расположен на территории Таймырского (Долгано-Ненецкого) автономного округа) участки (рисунок 3.1.1) Для разработки Ванкорского м/р создан вахтовый посёлок Ванкор. Оно запущено в промышленную эксплуатацию 21 августа 2009 г. В состав Ванкорского нефтегазоносного месторождения входят Лодочное, Тагульское и Сузун-

ское месторождения. Запасы нефти на месторождении превышают 260 млн. т, газа — около 90 млрд. м³.

В организации вывоза металлолома с Ванкорской группы месторождений принимают участие:

а) Владельцы месторождений;

б) Представители госсанэпидемнадзора в области радиационной безопасности и взрывобезопасности;

в) Владельцы баз консолидаций (ЗАО Таймырнефтеразведка», ЗАО «Ванкорнефть»);

г) Владельцы транспортных средств, перегрузочного оборудования (ОАО «Енисейское речное пароходство»);

д) Порт приема металлолома (ОАО Дудинский морской порт, порт Игарка).

Базами консолидации металлолома являются площадки накопления грузов, которыми являются подбазы и речные/морские порты.

Основными такими базами в данном регионе являются:

а) п/б Геологический;

б) п/б Надо-Марра;

в) Уренгойский речной порт;

г) п/б Прилуки;

д) п. Коротчаево;

е) Красноярский речной порт;

ж) Лесосибирский речной порт;

з) Дудинский морской порт;

и) п. Газ-Сале.

В качестве баз консолидации наиболее предпочтительными являются подбаза Геологический, поселок Коротчаево и база Прилуки.

Подбаза Геологическая Таймырнефтеразведки находится приблизительно в 150 км от Дудинки и примерно столько же от Сузунского месторождения по реке или по существующему зимнику, который проложен в основном вдоль реки. Общая площадь объекта около 180 тыс. м^2. Имеются емкости для приема дизтоплива. Доступна для судоходства в течение 3,5 месяцев. Ближайшее к Сузунскому месторождению место, оборудованное для приема грузов с реки. Может использоваться для накопления грузов в течение навигации для дальнейшего довоза по зимнику (рис. 1) [3].

База Прилуки – перевалочная база Ванкорнефти на левом берегу Енисея в 13 км от Игарки, находится – по автозимнику – в 170 километрах от опорной базы Ванкора, что на притоке Большая Хета. Енисейское пароходство осуществляет доставку грузов до базы с июня по октябрь по схеме Лесосибрск - Прилуки или Красноярск - Прилуки. В Прилуках производится перевалка и накопление грузов для отправки их дальше [3].

Рис. 1. Подбаза Геологическая

Поселок Коротчаево – бывший посёлок городского типа в Пуровском районе Ямало-Ненецкого автономного округа. Ныне микрорайон города Новый Уренгой. Посёлок расположен недалеко от левого берега реки Пур напротив впадения в него реки Большой Хадырьях и недалеко от впадения в него реки Ямсовей. Посёлок расположен на автодороге Губкинский — Новый Уренгой, перед развилкой железных дорог (восточная ветвь на Уренгой, западная — на Новый Уренгой) [3].

Так как минимальное использование сухопутной перевозки, уменьшает общие затраты на организацию вывоза металлолома, использование маршрута «месторождения – п. Коротчаево» является невыгодным, вследствие большей протяженности пути. Так же критериями выбора маршрутов движения были короткие сроки вывоза, сложность и опасность транспортировки из-за сложных климатических условий.

Главной проблемой организации вывоза, наряду со сложными климатическими условиями рассматриваемого района, а также малым периодом навигации, является малая заинтересованность предприятий в организации таких проектов. Но в связи с тем, что предприятиям необходимо избавляться от отходов из-за скопления их на территориях месторождений, все же, необходима разработка и организация данного вида технологии. При организации хранения металлолома на базах консолидации возникают проблемы с необустроенностью площадок для хранения и охраной данного груза. Как правило, металлолом складируетсяна землю, но в качестве рекомендаций предложено размещение бетонных плит как площадок под хранения металлолома.

Следующая задача, которую необходимо решать – это организация вывоза металлолома с базы консолидации. В период навигации происходит «экспе-

диционный завоз» материально-товарных ценностей (МТЦ) для месторождений через базы консолидации – караваны из барж и буксиров доставляют МТЦ до баз консолидаций и в обратном направлении идут порожними. Вследствие этого логичным шагом является использование данных ТС для вывоза металлолома, что решает проблему порожних пробегов. Для перегрузочных работ может использоваться плавкран, арендуемый на время навигации владельцами баз консолидаций.

Рассмотренное решение можно считать универсальным, так как основные шаги могут быть использованы при осуществлении вывоза металлолома с других месторождений нефти и газа Западной Сибири.

Библиографический список

1. ЗАО Институт энергетической стратегии / Новости энергетики: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.energystrategy.ru/news/8.12.10-Shafr_TPP.htm, свободный. – Заглавие с экрана.

2. Промышленность Сибири: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sibprom-region.ru/transpsibir.html, свободный. – Заглавие с экрана.

3. Отчет об исследовании логистической инфраструктуры для освоения месторождений Сузунского, Тагульского, Русско-реченского месторождений. Маршруты доставки в пределах ЯНАО и Красноярского края [Текст]: информ.-аналит. – Заказчик: ТНК-ВР Менеджмент; Исполнитель: Panalpina World Transport. Часть I. – 2007, июль. – 42 с.

4. Нургалиев Е.Р., Турпищева М.С. Проблемы взаимодействия нефтесервисных и транспортно-логистических компаний при транспортировке и перегрузке нефтегазового оборудования в портах и транспортных терминалах // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. – 2015. – № 4. – С. 86-92.

Нургалиев Е.Р., канд. техн. наук, доцент
Каспийский институт морского и речного транспорта –
филиал Волжского государственного университета
водного транспорта, г. Астрахань

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ВОДНОЙ ПЕРЕВОЗКИ МЕТАЛЛОЛОМА НА БАЗЫ КОНСОЛИДАЦИИ С МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Аннотация: рассмотрены основные принципы формирования проекта доставки металлолома на базы консолидации с месторождений нефти и газа Западной Сибири внутренним водным транспортом.

Ключевые слова: металлолом, внутренний водный транспорт, перевозка, водный переход.

Западно-Сибирский нефтегазовый комплекс – активно развивающийся минерально-сырьевой сектор экономики России. Открытие и ввод в разработку Ванкорского месторождения (2009 г.) ознаменовал начало добычи нефти в новом Ванкорско-Сузунском нефтеносном районе Западно-Сибирской районе.

Одной из составляющих вывоза металлолома с Ванкорской группы месторождений нефти и газа является его транспортировка от мест консолидации

до логистического пункта приема металлолома, где металлолом будет отсортировываться, подвергаться технологической обработке в соответствие с ГОСТом 2787-75, и откуда будет производиться дальнейшая поставка на экспорт.

Для реализации этой транспортировки необходима разработка проекта доставки металлолома с баз консолидации (п/б Геологический, б. Прилуки) до логистических пунктов приема металлолома (п. Дудинка, п. Игарка). Данный проект реализуется посредством использования водных путей (р. Большая Хета).

Водная составляющая перевозки непосредственно осуществляется буксирами и баржами, принадлежащими ОАО «Енисейское речное пароходство», которые обеспечивают завоз материально-технических ресурсов для месторождений нефти и газа Большехетовского проекта. Загружая баржи металлоломом в обратном направлении, возможно решить проблему порожних балластных переходов транспортных средств.

Основные проблемы при реализации доставки металлолома на логистические пункты водным транспортом заключаются в следующем:

а) необустроенность береговой линии для погрузо-разгрузочных работ, что обуславливают возникновение проблем в организации погрузочных работ со складских площадок баз консолидации на транспортные средства;

б) малые глубины водных путей;

в) кратковременная навигация на р. Большая Хета (грузоперевозки по р. Большая Хета до 41 км от устья возможны в течение всей навигации, а экспедиционный завоз до Сузунского и Ванкорского нефтегазовых месторождений только с середины июня по начало июля).

В связи с ограничением осадки на большей протяженности и с ограничением длительности навигации р. Большая Хета оптимальным является использование барж ОАО «Енисейского речного пароходства». Такие баржи имеют малую осадку, необходимую для прохождения малых глубин.

Для осуществления перехода с баз консолидации до логистических пунктов необходимо буксировать караван барж в автосцепке с буксирами-толкачами (БТ).

Вследствие того, что береговые линии баз консолидаций не оборудованы для погрузо-разгрузочных работ (ПРР), возникает необходимость применения для перегрузочных работ мобильного перегрузочного оборудования.

Для обеспечения приема МТР, предназначенных для нефтегазовых месторождений Большехетского проекта, во время «экспедиционного завоза», в начале и на протяжении всего навигационного периода владельцы месторождений арендуют для береговых линий баз консолидации (п/б Геологический и б. Прилуки) плавкраны у ОАО «Енисейского речного пароходства». Арендованные плавкраны грузоподъемностью 16 тонн предназначены для ПРР.

С экономической точки зрения, во избежание порожних (балластных) пробегов в обратном направлении, целесообразно караваны барж загружать металлоломом.

Маршруты перехода. Гидрология р. Енисей.

Енисей относится к типу рек смешанного питания с преобладанием снегового. Замерзание Енисея начинается в низовьях (начало октября). Для Енисея характерны интенсивное образование внутриводного льда, осенний ледоход. Ледостав в низовьях начинается с конца октября, в среднем течении и у Красноярска – в середине ноября, в горной части – в конце ноября - декабре.

Для большей части Енисея характерно растянутое весеннее половодье и летние паводки, зимой резкое сокращение стока (уровни падают медленно).

Половодье на Енисее начинается в апреле – мае: на нижнем в середине мая – начале июня, на среднем Енисее в конце апреля – мае, на верхнем в середине апреля – мае.

Размах колебаний уровня Енисея в верховьях 5-7 м в расширениях и 15-16 м в сужениях, в нижнем течении он больше (28 м у Курейки), к устью уменьшается (11,7 м у Усть-Порта).

В зависимости от условий плавания Енисейский бассейн делится на:

а) Бассейн 1 разряда – прибрежные морские и внутренние водные бассейны с высотой волн 3,0 метра 3% -ной обеспеченности) – от Усть-Порта до северной оконечности Бреховских островов;

б) Бассейн 2 разряда – внутренний водный бассейн с высотой волн 2,0 метра 1%-ной обеспеченности – от г. Игарка до Усть-Порта;

в) Бассейн 3 разряда – внутренний водный бассейн с высотой волн 1,2 метра 1 %-ной обеспеченности – от плотины Красноярской ГЭС до г. Игарка;

г) Бассейн 4 разряда – внутренний водный бассейн с высотой волн 0,6 метра 1%-ной обеспеченности – от верховьев до п. Усть-Абакан [1].

Металлолом с баз консолидации будет транспортироваться на водном транспорте по следующим маршрутам (рис. 1):

а) п/б Геологический – порт Дудинка – 150 км;

б) б. Прилуки – порт Игарка – 12 км.

Дудинский морской порт – морской порт, расположенный на правом берегу реки Енисей в 230 милях от ее устья. Находится в ведении Заполярного филиала ОАО "ГМК "Норильский никель" и эксплуатируется одновременно как морской и речной порт [2]. Навигация в порту круглогодичная. Связан морским сообщением с Архангельском и Мурманском, в период летней навигации – речным сообщением с Красноярском и Диксоном. Порт соединен железной дорогой с городом Норильск [2]. Причалы порта затопляются во время весеннего половодья, в связи с этим происходит полная эвакуация техники и грузов на незатопляемую отметку 20 м [3].

Русло р.Енисей в районе порта разделено островом Кабацким на 2 протоки - правую судоходную с глубинами по судоходному ходу 12-33м и шириной до 2 км и левую несудоходную с глубинами 2-10м и шириной протоки – 1-3 км [2]. Глубины причалов от 8 до 12 м позволяют принимать суда грузоподъемностью до 17 тыс. тонн. Летняя навигация составляет 130 дней, с июня по октябрь. Зимняя навигация обеспечивается проводкой транспортных судов ледокольным флотом [3].

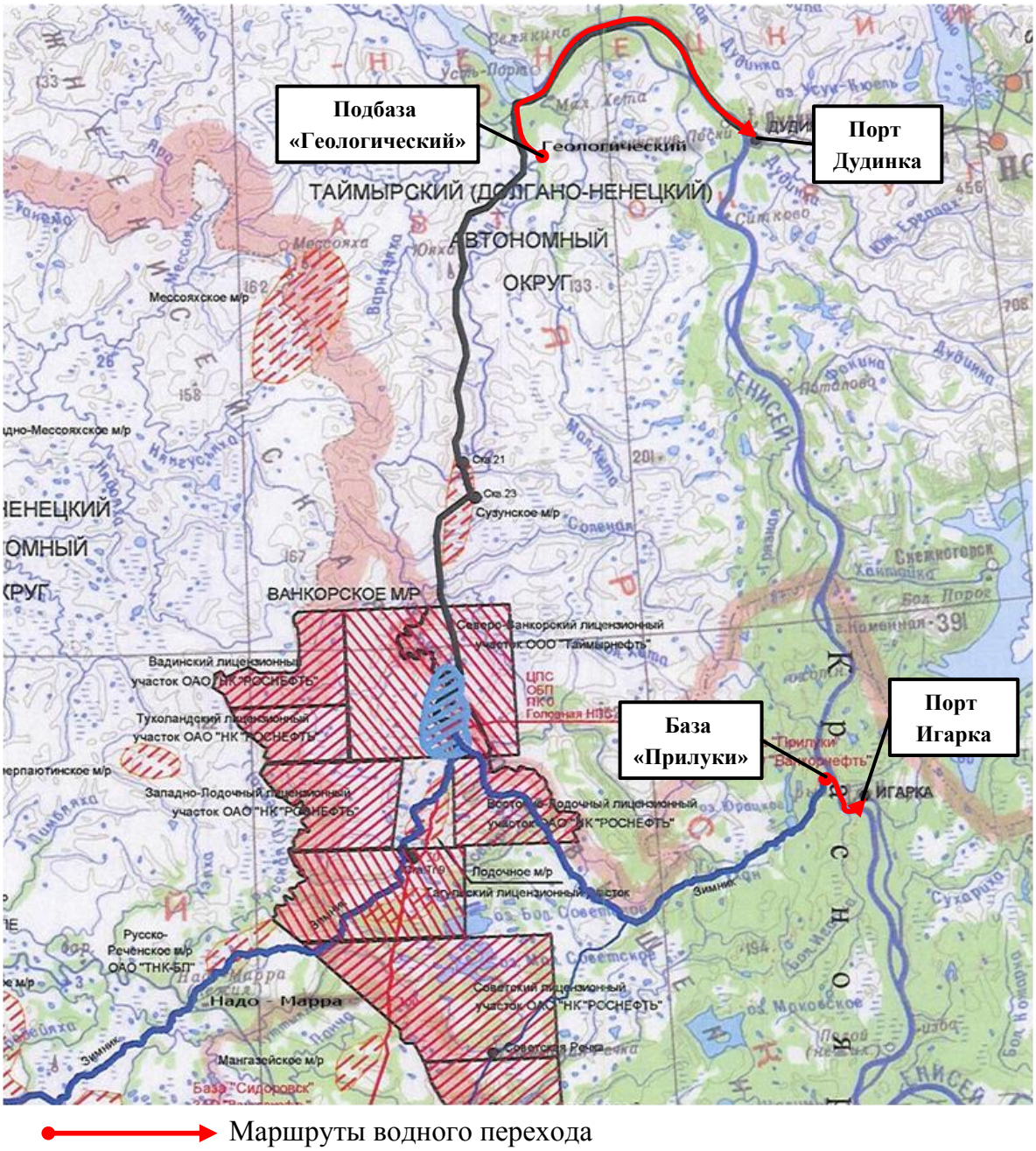


Рис. 1. Маршруты водного перехода

Пропускная способность причалов порта – 25 тыс. тонн в сутки. Годовой грузооборот порта порядка 3 млн. тонн. Грузовой причальный фронт состоит из 23 речных и 9 морских причалов общей протяженностью более 4,1 км, в том числе причал специализированных грузов, расположенный в устьевой части р. Дудинка и 8 причалов высокой воды, затапливаемые от 14 м [3]. Площадь открытых складов составляет около 285 тыс. м2 [4]. Нефтепричал расположен ниже морских причалов на 900 м по течению Енисея. Суммарный емкостной парк 180 тыс. м3 [3]. Схематический план Дудинского морского порта показан на рисунке 2.

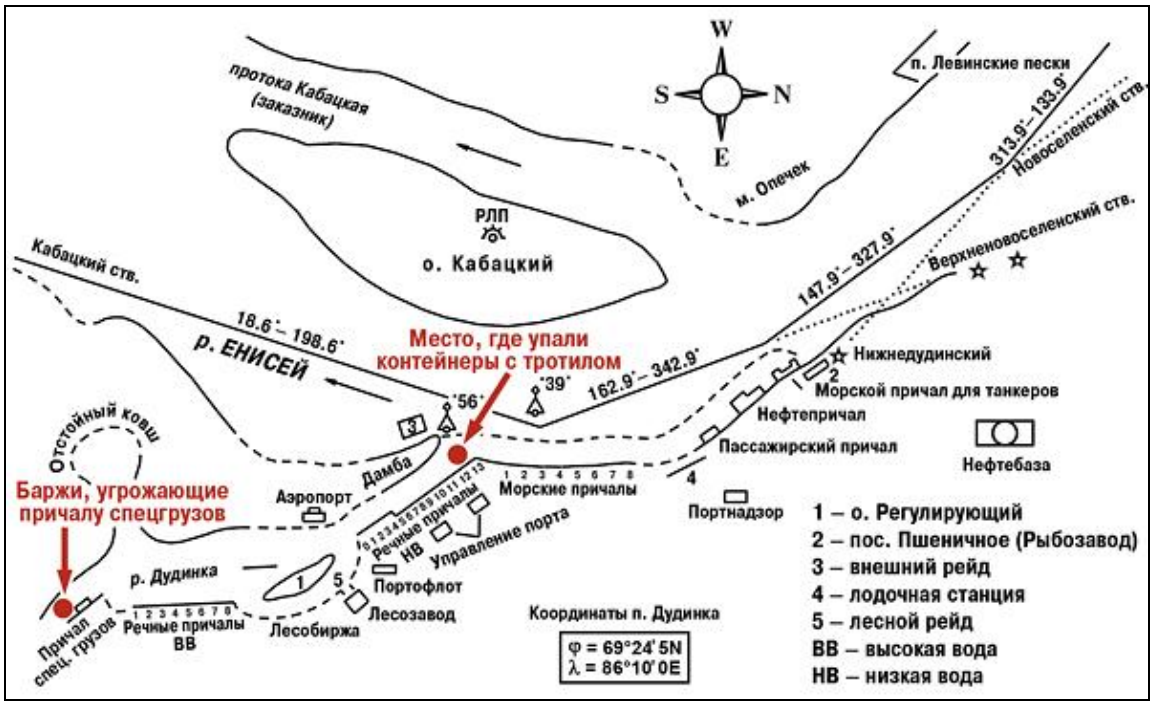


Рис. 2. Схематический план Дудинского морского порта

Игарский порт - филиал Енисейского пароходства, который осуществляет погрузочно-разгрузочную деятельность, представляет интересы пароходства на территории, подчиненной городу Игарке Красноярского края. Порт расположен на глубоководной протоке в 1744 километрах ниже Красноярска по Енисею [5]. Он является самым южным пунктом на Енисее (685 км от устья), куда могут заходить морские суда. Специализация данного филиала Енисейского пароходства - обслуживание и координирование перевалки различных видов грузов, обработки речных судов, работа с клиентами и партнерами компании. В основном Игарский порт контролирует прием и перевалку леса, перевозимого Енисейским пароходством по Енисею из районов, в которых расположены предприятия лесопромышленного комплекса (Ангара, Лесосибирск, Ярцево). Данный филиал ОАО «ЕРП» работает с заказчиками пароходства, следит за качеством выполняемых работ, оформляет необходимую документацию [5].

Помимо работы с коммерческими организациями, Енисейское пароходство обрабатывает в Игарском порту грузы, поступающие на север Красноярского края в рамках Северного завоза: нефтепродукты и уголь [5].

Порядок проведения буксировки определяется в соответствии с мероприятиями по обеспечению безопасности перехода, которые должны разрабатываться буксировщиком [6].

Необходимые сведения для плавания по внутренним водным путям (далее – ВВП) командир корабля получает, используя следующие руководящие документы:

а) навигационные (лоцманские) карты (карты рек),

б) руководства для плавания (лоции, описания участков, радиолокационные схемы, рекомендации по выбору безопасного пути корабля), дополняющие

навигационные карты текстовым описанием, иллюстрациями, схемами, наставлениями для плавания и т. д.;

в) справочные пособия (схемы габаритов судовых ходов, маршрутники, атласы и картограммы ветрового волнения, графики колебаний уровня воды и т. д.), служащие для получения необходимых данных о районе плавания и производства расчетов;

г) информационные бюллетени об уровнях воды и состоянии судового хода, путевые листки, циркулярные радиобюллетени, гидрометеобюллетени, рейсовые прогнозы погоды, предназначенные для предупреждения командиров кораблей и судоводителей о происходящих изменениях в условиях плавания;

д) основные правила, обеспечивающие безопасность плавания по ВСП: Правила плавания по внутренним водным путям РФ (ППВВП), Местные правила плавания (для данного бассейна, канала, водохранилища) [7].

Для осуществления загрузки металлолома на баржи составляют рабочую технологическую карту (РТК) перегрузки металлолома. Погрузо-разгрузочные работы на перегрузочном фронте осуществляются плавкраном с грейферным ГЗУ, арендованным владельцем баз консолидации.

Процесс погрузки производят в соответствие со Сменно-суточным планом-графиком погрузки.

Перед погрузкой металлолома поверхности палуб должны быть застелены всплошную деревянными досками любой толщины и любого качества. Доски должны быть уложены поперек судна [8].

На баржи-площадки металлолом грузится навалом – грузится в высоту до тех пор, пока не начнет рассыпаться.

По окончании погрузки необходимо убедиться в отсутствии на поверхности груза неустойчивых тяжелых кусков металла, способных нанести повреждение корпусу при падении в условиях качки [8].

Металлолом перевозится на баржах-площадках навалом. Одной из главных задач является определение количество погруженного груза. Это количество может определяться как береговыми измерительными комплексами и устройствами, так и по осадке судна – методом драфт-сюрвея. Так как использование крановых весов в комплексе с грейферными ГЗУ невозможно, а установка береговых измерительных комплексов нецелесообразна с точки зрения экономической дороговизны, то для определения количество погруженного груза на баржах на базах консолидации будет осуществляться с помощью метода драфт-сюрвея.

Драфт-сюрвей – это способ определения веса товара, погруженного на судно или выгруженного с судна, посредством измерения осадки судна (принцип Архимеда).

Непосредственными участниками драфт-сюрвея являются старший (грузовой) помощник капитана судна и независимый сюрвейер.

Наиболее полно существующие стандарты драфт-сюрвея приведены в Международном Кодексе Единых стандартов и процедур расчета веса угля по осадке судна.

Результаты замеров осадок, определения количества балласта и судовых запасов, а также расчет массы груза указываются в акте погрузки-разгрузки судна.

У организаций, предлагаемых сюрвейерские услуги (сюрвейерские организации), необходимые расчёты сведены в таблицы, и количество груза рассчитывается автоматически [9].

Толкаемые и буксируемые составы должны соответствовать схемам, подготовленным судовладельцами, утвержденным ГБУ на ВВТ и согласованным с Государственной речной судоходной инспекцией бассейна.

Буксировка караванов барж и плотовых составов по р. Енисею разрешается при силе ветра не свыше 5 баллов (не более 10 м/сек).

Ответственность за буксировку судов водоизмещением меньше 2000 т возлагается на капитана буксира. При буксировке корабля несколькими буксирными судами один из капитанов буксиров назначается старшим, командир буксируемого судна ставит ему задачу, а согласованный план буксировки доводится до сведения всех капитанов буксиров. Порядок использования машин буксируемого корабля оговаривается особо.

Таким образом, для реализации проекта водной перевозки необходимо:

1) определить маршруты перевозки;
2) согласовать график вывоза металлолома с планом-графиком «экспедиционного завоза» на месторождения;
3) выбрать транспортные средства и их количество в соответствие с количеством и характеристиками груза, глубинами водных путей и т.д.;
4) составить план размещения металлолома на баржах;
5) заключить договор фрахтования;
6) составить предварительный план обработки судов (барж);
7) заключить договор на ПРР;
8) заключить договор с организацией по проведению драфт-сюрвея.
9) согласовать процедуры взаимодействия между всеми участниками процесса, распределить зоны ответственности.

Библиографический список

1. Камчатская школа судоводителей. Региональный представитель НОЧУ центр дистанционной подготовки «СТОРМ»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kamstorm.ru/info/sudov/puti.php, свободный. – Заглавие с экрана.
2. Норильский никель: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nornik.ru/our_products/polar_divisions/dudinka/, свободный. – Заглавие с экрана.
3. Отчет об исследовании логистической инфраструктуры для освоения месторождений Сузунского, Тагульского, Русско-Реченского месторождений. Часть 1. Маршруты доставки в пределах ЯНАО и Красноярского края. – 2007, июль.
4. Электронный портал LogLink.ru: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.loglink.ru/catalog/card1445, свободный. – Заглавие с экрана.
5. Енисейское речное пароходство: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.e-river.ru/about/filials/igarka/, свободный. – Заглавие с экрана.
6. Правила безопасности морской перевозки грузов. – СПб., 2003.

7. Справочник по управлению кораблем [Текст] / А.П. Броневицкий, В.А Кузнецов, Г.М. Кузнецов, А.Б. Орлов, Ю.Е. Титов, С.С. Юшин / под общ. ред. А.А. Александрова; руков. авт. коллектива А. А. Александров. – М.: Военное изд. Министерства обороны, 1974.

8. Правила безопасности морской перевозки металлопродукции. РД 31.11.21.23-96 [Текст]: утв. приказом морского флота России от 29.11.1996 № 44: офиц. текст: по состоянию на 1 марта 2008 года. – М.: 1997.

9. Определение количества грузов по осадке [Текст]: метод. изд. – Управление товарных экспертиз SOGEX. – М., 1988 – 16 с.

10. Нургалиев Е.Р., Турпищева М.С. Проблемы взаимодействия нефтесервисных и транспортно-логистических компаний при транспортировке и перегрузке нефтегазового оборудования в портах и транспортных терминалах // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. – 2015. – № 4. – С. 86-92.

Ознобихина А.О., аспирант,
Тюменский индустриальный университет

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ МЕДИ ПРИ ПРОРАЩИВАНИИ СЕМЯН ФИТОМЕЛИОРАНТОВ

Аннотация: в статье представлены результаты лабораторных экспериментов по оценке влияния различных концентраций сульфата меди на энергию прорастания и всхожесть семян донника желтого и люцерны посевной. Установлена прямая зависимость между содержанием исследуемого металла и степенью уменьшения показателей жизнеспособности семян фитомелиорантов. Определена критическая концентрация токсиканта, а также концентрация, при которой процессы роста и развития семян сохраняются.

Ключевые слова: медь, фитотоксичность, тяжелые металлы, энергия прорастания, лабораторная всхожесть, люцерна посевная, донник желтый.

Одна из важнейших экологических проблем современности – всевозрастающее загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами, которое представляет опасность для живых организмов и в первую очередь для человека.

Наибольший интерес представляет изучение металлов, загрязняющих окружающую среду, ввиду значительных объемов их использования в производстве и представляющие серьезную опасность с точки зрения их биологической активности и токсических свойств. Они снижают продуктивность растений, нарушают естественно сложившиеся фитоценозы, ассимиляционный потенциал фитомассы, ухудшают качество среды обитания человека, включая качество продукции и продуктов питания [6, 9].

В природе нет токсичных и нетоксичных химических элементов, есть токсичные и нетоксичные концентрации. Необходимо отметить такое важное обстоятельство, как присутствие ряда химических элементов, например, Mn, Zn, Cu, Co, Mo, как среди «микроэлементов», так и среди «тяжелых металлов» [5].

Медь имеет очень важное и специфическое значение в жизни растений и не может быть заменена каким-либо другим элементом или их суммой. Она участвует в процессах окисления, происходящих в растении, и входит в состав окислительных ферментов – полифенолоксидазы, лакказы и аскорбиноксидазы,

а также в состав бутирил-СоА-дегидрогеназы. Медь играет также роль активатора ферментов и образует с белками биологически активные комплексы, выполняющие важные функции в жизни растений, влияет на образование хлорофилла и замедляет естественный процесс его старения. Доказано положительное влияние меди на способность растений противостоять неблагоприятным условиям зимовки, а также на холодостойкость, жаростойкость, устойчивость к полеганию, солеустойчивость, засухоустойчивость [3].

Токсичность тяжелых металлов может проявляться в растениях поразному. Так медь в токсичных концентрациях подавляет активность ферментов. Кроме того, образует с органическими веществами комплексные соединения, способные проникать через клеточные мембраны, взаимодействует с ними, изменяя их проницаемость. Данный элемент обладает большим сродством к физиологически важным органическим соединениям и способен подавлять наиболее значимые процессы метаболизма, тормозит рост и развитие. В сельскохозяйственном производстве это приводит к снижению продуктивности и ухудшению качества продукции [8].

Известно, что прорастание семян является сложным процессом, определяющим последующие этапы развития растений и формирование урожая. Каждая культура в зависимости от строения оболочки семян требует совокупность определенных условий прорастания, важными факторами которых является достаточная влажность, определенная температура, длина светового дня и т.д. Прорастание семян — сложный биологический процесс, при котором зародыш, используя запасные питательные вещества, превращается в проросток.

Информация о токсичных эффектах меди и прочих химических соединений на жизнеспособность семян различных культур содержится в работах ряда авторов (А.Н.Гундарева, 2005; Л.Н. Скипин, А.А. Ваймер, 2007; Е.А. Гладков, 2009; Е.Г. Крылова, Н.В. Васильева, 2011; Т.Д. Дерябина, 2011 и др.), однако, исследований по оптимальному режиму жизнеспособности семян фитомелиорантов в условиях действия различных концентраций сульфата меди крайне недостаточно [3, 8, 1, 6, 4].

Целью исследования было провести оценку влияния различных концентраций сульфата меди на энергию прорастания и всхожесть семян донника желтого и люцерны посевной в лабораторных условиях.

Объектом изучения были семена культур фитомелиорантов донника желтого *(Melilótus officinális)* и люцерны посевной *(Medicágo satíva)* – травянистых растений семейства бобовых.

Возделывание культур фитомелиорантов в нашем исследовании предполагается для окультуривания техногенно-загрязненных территорий. Знание критических периодов в жизни растений дает возможность правильно сбалансировать питание растений, тем самым, подобрать наиболее оптимальные условия выращивания с учетом особенностей внешней среды отдельных территорий.

Исследования проводились в лабораторных условиях с использованием чашек Петри на ложе из фильтровальной бумаги, смоченной водным раствором

соли микроэлемента. В качестве токсиканта использовали раствор сульфата меди в концентрации 0,01; 0,1; 0,3; 0,5; 1; 3; 5 и 6 % по металлу. Контролем являлись чашки Петри с фильтровальной бумагой, смоченной дистиллированной водой [7].

В каждую чашку помещали по 50 семян, повторность опыта четырехкратная. Энергию прорастания у семян люцерны и семян донника определяли на 4-е сутки проращивания; всхожесть семян люцерны – на 7-е сутки, донника – на 10-е сутки. Проращивание осуществлялось в соответствии с ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.

Показатели энергии прорастания и всхожести семян донника и люцерны представлены в таблице 1 и рисунках 1 и 2.

Таблица 1

Энергия прорастания и всхожесть семян люцерны посевной и донника желтого при разных концентрациях меди

Результат исследования	Концентрация меди, %	Количество проросших семян, %	
		люцерна	донник
Нормально проросшие семена в срок учета энергии прорастания	контроль	80	75
	0,01 %	77	57
	0,1 %	73	51
	0,3 %	25	6
	0,5 %	4	4
	1 %	3	2
	3%; 5%; 6%	0	0
Нормально проросшие семена в срок учета всхожести	контроль	89	80
	0,01 %	76	64
	0,1 %	74	55
	0,3 %	32	6
	0,5 %	5	4
	1 %	4	2
	3%; 5%; 6%	0	0

Примечание: (0) - в образцах прорастание семян при данной концентрации не обнаружено.

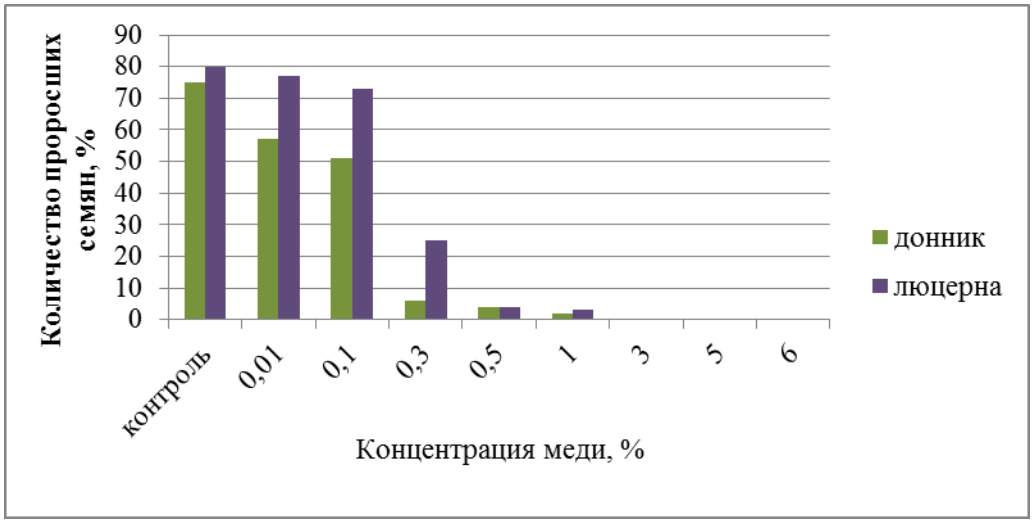


Рис. 1. Результаты определения энергии прорастания семян донника желтого и люцерны посевной в зависимости от концентрации раствора меди, %

При повышении концентрации раствора меди отмечено снижение показателей прорастания семян. Лабораторная всхожесть при воздействии металла на семена фитомелиорантов во всех исследуемых вариантах была ниже контроля.

Энергия прорастания семян снизилась по сравнению с контролем в следующих соотношениях: при 0,01% содержании токсиканта – у донника на 18%, у люцерны на 3%; при 0,1% концентрации – у донника на 24%, у люцерны на 7%; в 0,3 % растворе меди – у донника на 69%, у люцерны на 55%; в 0,5% и 1% образцах показатели энергии прорастания были минимальные и составили всего от 2 до 4% проросших семян.

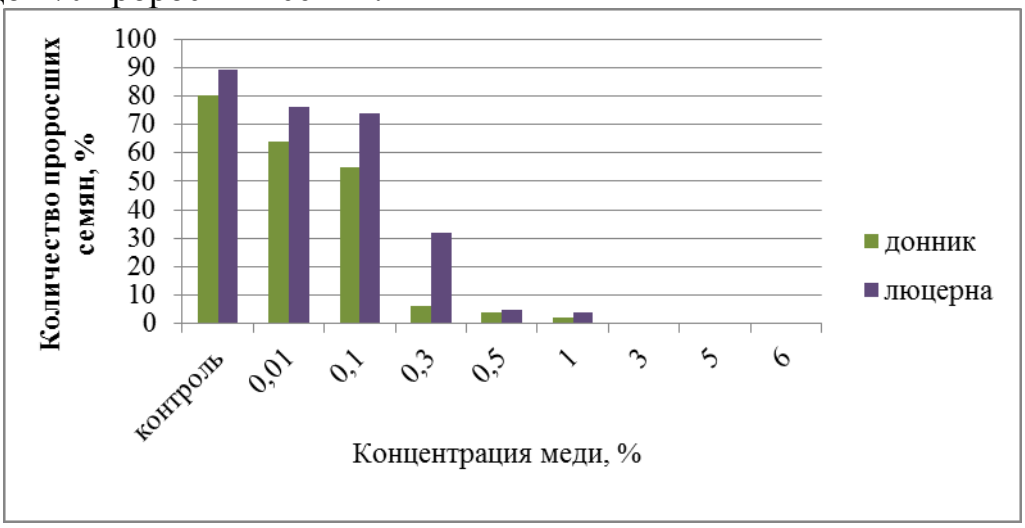


Рис. 2. Результаты определения всхожести семян донника желтого и люцерны посевной в зависимости от концентрации раствора меди, %

Относительно благоприятной для всхожести семян люцерны оказалась концентрация 0,01 %, при которой лабораторная всхожесть семянок наибольшая и составила 76% (при 89% проросших семян в контрольном варианте). Так же концентрация меди 0,1% не оказала критических отклонений по сравнению с контролем: 74 и 89 % соответственно. Для семян донника наибольшая всхожесть 64% наблюдалась при 0,01 % содержании металла и 55% при 0,1%концентрации меди, что ниже контроля на 16% - 25% соответственно.

С увеличением концентрации раствора от 0,3%→0,5%→1% показатели всхожести семян фитомелиорантов значительно снижаются: для люцерны 32→5→4 % соответственно; для донника данные значения составили от 6→4→2 %. Полное ингибирование энергии прорастания и всхожести наблюдается при концентрации соли меди 3% и выше как для семян донника, так и для семян люцерны.

Таким образом, признаки угнетения энергии прорастания и всхожести семян наблюдались уже при минимальной 0,01%-ной концентрации меди: энергия прорастания и всхожесть у семян донника уменьшилась в 1,3 раза по сравнению с контролем, у семян люцерны в 1,04 раза. При этом можно отметить, что при данной концентрации элемента жизнеспособность большинства семян сохраняется. У фитомелиорантов не одинаково проявляется токсический эффект, семена донника желтого наиболее чувствительны к загрязненной среде,

чем семена люцерны посевной. Оценив полученные результаты, можно сделать вывод, что раствор сульфата меди в концентрациях 0,01; 0,1; 0,3; 0,5; 1; 3; 5 и 6 % по металлу угнетающе воздействует на энергию прорастания и всхожесть семян фитомелиорантов. Чем выше концентрация элемента, тем сильнее проявляется ингибирующий эффект.

Библиографический список

1. Гладков Е.А. Получение растений полевицы побегоносной с комплексной устойчивостью к тяжелым металлам и засолению методами клеточной селекции / Е.А. Гладков // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – № 6. – С. 85-88.
2. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. Взамен ГОСТ 12038-66; введен 1986–07–01. – М.: Изд. стандартов, 2004. – 47 с.
3. Гундарева А.Н. Влияние меди на всхожесть семян пшеницы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2005. – № 2. (12).
4. Дерябина Т.Д. Оценка безопасности ионов, нано- и микрочастиц железа и меди в тесте прорастания семян Triticum aestivum // Вестник ОГУ. – 2011. – № 12 (131). – С. 386-389.
5. Ильин В.Б. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области / В.Б. Ильин, А.И. Сысо. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 229 с.
6. Квашнина Ю.А. Загрязнение почв экотоксикантами на территории промышленных предприятий г. Тюмени / Ю.А. Квашнина, А.А. Ваймер, Л.Н. Скипин, В.С. Савина // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2006. – № 5. – С. 133-138.
7. Крылова Е.Г. Прорастание семян и развитие проростков представителей рода Bidens (asteraceae) в растворах сульфата меди / Е.Г. Крылова, Н.В. Васильева // Вестник Томского государственного университета. – 2011. – № 352. – С. 207-210.
8. Скипин Л.Н. Влияние обеспеченности солонца фосфором на деятельность симбиотического аппарата донника и люцерны / Л.Н. Скипин, А.А. Ваймер, А.Я. Митриковский // Вестник Тюменского государственного университета. – 2004. – № 3. – С. 100-105.
9. Скипин Л.Н. Загрязнение кадмием и свинцом почв в зоне автомагистрали / Л.Н. Скипин, А.А. Ваймер, Ю.А. Квашнина, И.К. Судакова// Плодородие. – 2007. – №3. – С.37-38.
10. Тищенко Н.Н. Влияние тяжелых металлов на лабораторную всхожесть семян эхинацеи пурпурной / Н.Н. Тищенко, В.В. Сухоцкая, Т.В. Кейних, А.С. Сырых, С.И. Лахина, С.В. Жданов // Молодой ученый. – 2016. – № 21. – С. 265-268.
11. Черников В.А. Агроэкология. Методология, технология, экономика / В.А. Черников, И.Г. Грингоф, В.Т. Емцев и др. – М.: КолосС, 2004. – 400 с.

Павлова С.А., магистрант,
Литвинова Н.А., канд. техн. наук, доцент,
Тюменский индустриальный университет

ОЦЕНКА УРОВНЯ ШУМА ОТ АВТОТРАНСПОРТА В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Аннотация: в данной работе проведена оценка шумового воздействия автотранспорта на территории г. Тюмени трех районов города (с низкой, средней и высокой интенсивностью движения). Представлены результаты измерений уровня шума у проезжей части дорог, перед фасадами зданий и внутридомовой территории. Построены карты шумового воздействия в районе с высокой интенсивностью движения, получены эмпирические зависимости уровня шума от интенсивности, зависимости уровня шума от высоты от поверхности земли.

Ключевые слова: шум, автотранспорт, интенсивность движения, акустическая нагрузка.

Основным источником шума в городах является автомобильный транспорт, создающий большую акустическую нагрузку на жилых территориях.

Однако эта проблема в науке практически не обсуждается. Шуму как экологическому фактору, не уделяется внимание даже в широко распространенных учебниках экологии.

Это обусловливает актуальность проведения комплексных исследований по эколого-гигиенической оценке акустических нагрузок от автотранспорта на микротерриториях жилой застройки крупных промышленных городов.

Цель настоящей работы заключается в оценке уровня шумового воздействия на условия проживания населения г. Тюмени от передвижных источников магистралей различной интенсивности движения в городской среде.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить интенсивность, структуру и уровень шума автотранспортных потоков на городских магистралях различного значения и разработать карты транспортно-акустических нагрузок;
- измерить экспериментально интенсивность шумового воздействия на городских магистралях;
-вывести зависимость уровня шума от интенсивности движения и высоты от поверхности земли;
- дать рекомендации для снижения шума от передвижных источников с учетом полученных зависимостей.

Исследования выполнены в г. Тюмень, который в соответствии с СП «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» относится к категории «крупнейший», расположен город на юге Западной Сибири с характерными географическими особенностями местности [2].

В работе исследовалось три района города Тюмени: перекресток улиц Республики и Мельникайте (средняя интенсивность 1620 авт./час); улицы Товарное шоссе, Первомайская, Гранитная (низкая интенсивность 812 авт. /час); 50 лет Октября - Профсоюзная (высокая интенсивность 3752 авт./час и выше).

Подробнее остановимся на одном – перекресток улиц Республики и Мельникайте.

Провели изучение уровней шума от автомобильного транспорта как основного источника акустического дискомфорта на селитебных территориях города. Для оценки уровня шума использовали прибор шумомер-анализатор спектра Октава-110А (рис. 1).

Рис. 1. Шумомер Октава-110А

Изучение интенсивности движения, структуры и шумовых характеристик транспортных потоков проводили в соответствии с ГОСТ 20444-2014 «Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики» [1]:

- при измерениях подсчитывают число прошедших автомобилей на интервале, равном продолжительности измерений (интенсивность Q: т.А=1620 авт./ч, т.Г=1560 авт./ч).

- метеорологические условия должны соответствовать наиболее типичным условиям воздействия исследуемого шума. Дорога должна быть сухой, земля не должна быть покрыта снегом и льдом и не должна быть промерзшей или чрезмерно увлажненной, если только такие условия не являются предметом исследований. В день проведения исследований погода была ясная, без осадков, без ветра. Время проведения замеров – «час пик» (8:00-9:30 часов; 13:00-14-00; 17:00-18:00).

Проведены замеры и уровней шума на примагистральных селитебных территориях города в соответствии с требованиями ГОСТ 23337-2014 "Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий".

Далее приведем «Карту шумов» перекрестка Республики-Мельникайте, составленную на основе полученных результатов (рис. 2).

По результатам оценки уровня шума трех районов города получены эмпирические зависимости (рис. 3) эквивалентного уровня шума (L, дБА) от интенсивности движения автотранспорта (Q, авт./час).

Данные зависимости (рис. 3) позволяют прогнозировать уровень шума от автотранспорта при различной интенсивности движения на территории г. Тюмени, что можно использовать при строительстве зданий и сооружений вблизи оживленных магистралей.

Рис. 2. Карта шумового воздействия центрального района перекрестка Мельникайте-Республики

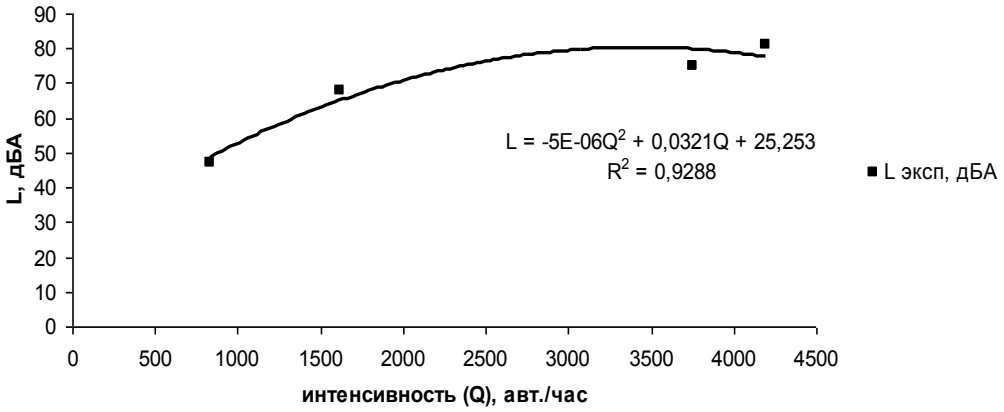


Рис. 3. Эмпирическая зависимость уровня шума от интенсивности движения магистрали

Кроме того, по высоте фасада жилых зданий измерялся уровень шума от магистралей высокой интенсивности (рис. 4-5).

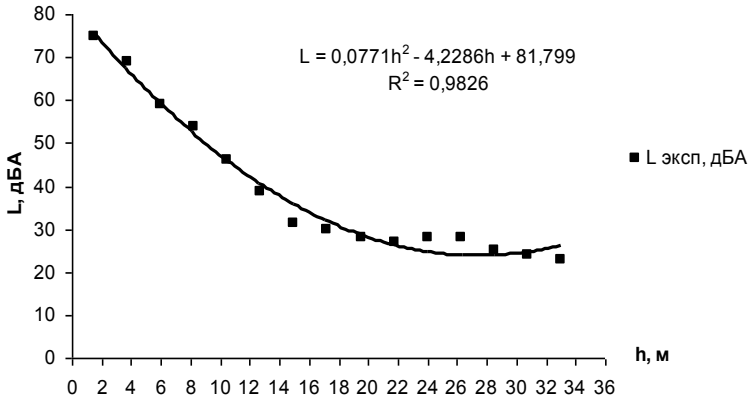


Рис. 4. Зависимость уровня шума от высоты от поверхности земли у фасада здания (h) от магистрали свыше 2000 авт./час до 4000 авт./час

Превышения на рис. 4 отмечены до уровня 3,4 этажа здания (свыше 55 дБА, 55 дБА – норматив для жилых помещений).

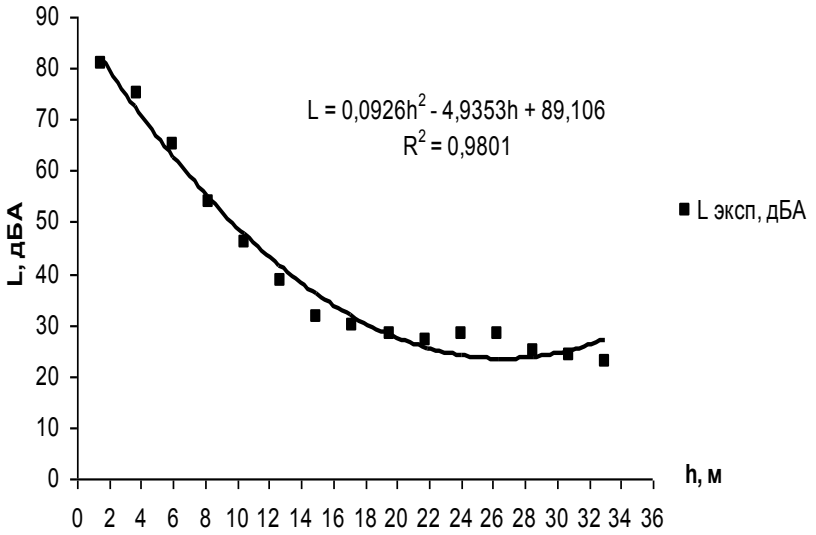


Рис. 5. Зависимость уровня шума от высоты от поверхности земли у фасада здания (h) от магистрали свыше 4000 авт./час

Из рис. 5 видно, что уровень шума выше 55 дБА отмечены до 5 этажа здания.

Зависимости позволяют определить уровень шума по высоте (h) в любой точке здания, что важно для определения необходимости проектирования экранирующих сооружений, а также защитных ограждающих конструкций зданий.

Для защиты от транспортного шума (автотранспорта) предложены решения:

-полосы зеленых насаждений (ширина полосы 16-20 м, однорядная при шахматной посадке деревьев для снижения шума на 5-8 дБА);

- по результатам эксперимента рассчитан экран высотой 2 метра для магистралей с высокой интенсивностью движения, получено снижение уровня звука с расстоянием данного экрана 5,89 дБА по общепринятой методике [3].

Библиографический список

1. ГОСТ 23337-2014. Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий. – Введ. 2015-07-01. – М.: Изд. стандартов, 2015. – 55 с.

2. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – Введ. 2011-05-20. – М.: Изд. стандартов, 2012. – 35 с.

3. СНиП 23-03-2003. Защита от шума. – Введ. 2003-06-30. – М.: Изд. стандартов, 2012. – 45 с.

Перзадаева А.А., канд. техн. наук, доцент,
Казахский агротехнический университет
им. С. Сейфуллина, Казахстан, г. Астана

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ВДОЛЬ ОСНОВНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ГОРОДА АСТАНЫ

Аннотация: в данной статье представлены результаты ландшафтно-экологической оценки состояния зеленых насаждений вдоль основных автомобильных дорог города Астаны. В ходе проведения инвентаризации установлены видовой, возрастной, количественный состав деревьев и кустарников; проведена экологическая оценка газонов и цветников.

Ключевые слова: инвентаризация, деревья, кустарники, газоны, цветники.

Астана – политический, деловой и культурный центр Республики Казахстан, центр по проведению международных симпозиумов, конференций, саммитов, семинаров, тренингов по широкому спектру вопросов развития человечества. За годы становления столицы произошел быстрый экономический рост города [1]. Стремительные темпы развития столицы создают сложные проблемы, связанные с ростом химического и физического загрязнения среды, а также с недостатками ее санитарного благоустройства. В мегаполисе к этим проблемам добавляется перенаселенность, недостаток свободных и озелененных участков.

В Стратегическом плане устойчивого развития города Астаны до 2030 года определены основные направления деятельности по становлению и устойчивому развитию Астаны как столицы государства [2]. Устойчивое развитие города должно обеспечить создание красивого, здорового, любимого жителями города, обеспечивающего полное удовлетворение их потребностей.

При этом, важнейшим элементом городской среды должна стать экологическая инфраструктура города, включающая систему озеленения, зоны и территории, благоприятные для жизнедеятельности людей. Характер озеленения должен быть адекватным характеру природно-техногенных условий, экологической и социально-культурной обстановке в городе. В связи с не очень благоприятным расположением города посреди склонной к засушливости и сильным ветрам степи, в настоящее время осуществляется широкомасштабный проект по размещению вокруг Астаны «Зеленого пояса».

На сегодняшний день общая площадь «Зеленого пояса» столицы составляет около 15 тысяч га, в том числе с фактической площадью лесонасаждений около 12 тысяч га, на которых произрастает более 10 млн. деревьев и около 2 млн. кустарников. При этом доля лиственных пород составляет 98,2%, хвойных 1,8% [1].

Согласно «Генеральному плану развития города Астаны до 2030 года» и «Концепции озеленения города Астаны на 2007-2030 годы» властями запланировано озеленение городской территории, въездных автомагистралей, пригорода и селитебных зон. В рамках реализации данного проекта предусмотрено со-

единение «Зеленого пояса» Астаны с Щучинско-Боровской курортной зоной, Алакольским государственным природным заповедником, и создание тем самым единой зеленой экосистемы. В пределах города планируется организация лесопарков в радиальном направлении от центральной части города и размещение парков, скверов, бульваров внутри территории селитебных зон. В ходе реализации данных мероприятий планируется довести площадь озелененной территории города до 52% [3].

В настоящее время существующая внутригородская система озеленения, как по площади, так и по средообразующим и санитарно-гигиеническим функциям лишь на треть удовлетворяет потребностям города [4].

В связи с чем, в 2015-2016 гг. была проведена ландшафтно-экологическая оценка зеленых насаждений, расположенных вдоль основных автомобильных дорог города Астаны (пр. Сарыарка, пр. Женис, пр. Богенбай батыра, пр. Республики, ул. Бейбитшилик), с установлением видового, возрастного, количественного состава деревьев, кустарников, экологической оценкой газонов и цветников. В таблице 1 представлены данные по количеству зеленых насаждений вдоль основных автомобильных дорог города Астаны.

Таблица 1

Количество зеленых насаждений, расположенных вдоль основных автомобильных дорог города Астаны

Объект исследования	Протяженность автомагистрали, м	Количество деревьев, штук	Протяженность живой изгороди, пог.м	Площадь газонов, кв.м.	Площадь цветников, кв.м.
Улица Бейбитшилик	2899,6	404	319	4041,28	765
Проспект Женис	3386,0	646	546	1816,4	45
Проспект Богенбай батыра	3611,7	797	752	7447,47	318,7
Проспект Республики	~ 4000,0	1176	-	32372	987
Проспект Сарыарка	~ 2000,0	1219	307	21816	564,7

Породный состав деревьев и кустарников на обследованных участках представлен следующими видами деревьев и кустарников: клен ясенелистный (Acer negundo), клен татарский (Acer tataricum), клен остролистый (Acer platanoides), береза повислая (Betula pendula), вяз приземистый (Ulmus pumila), липа мелколистная (Tilia cordata), ель сибирская (Picea obovata), ель европейская (Picea abies), ель колючая (Picea pungens), груша уссурийская (Pyrus ussuriensis), сосна обыкновенная (Pinus sylvestris), тополь черный (Populus nigra), тополь гибридный (Populus acuminata), тополь бальзамический (Populus balsamifera), тополь белый (Populus alba), яблоня сибирская (Malus baccata), ива белая (Salix alba), дуб черешчатый (Quercus robur), лох серебристый (Elaeagnus commutate), сирень обыкновенная (Syringa vulgaris), лиственница сибирская (Larix sibirica), рябина обыкновенная (Sorbus aucuparia), жимолость татарская (Lonicera tafarica), шиповник обыкновенный (Rosa sylvestris), боярышник обыкновенный (Crataegus laevigata), черемуха обыкновенная (Prunus radus).

В 2012 году одна из старейших улиц города – Бейбитшилик с прилегающими многоэтажными застройками и многолетними придорожными посадками подверглась дорожной реконструкции с полной заменой старых инженерных сетей, расширением проезжей части. В результате реконструкции улица Бейбитшилик стала шестиполосой магистральной улицей с дополнительными парковочными местами для машин, но при этом многие деревья и живые изгороди были полностью уничтожены.

Протяженность улицы Бейбитшилик составляет 2899,6 м. Улица Бейбитшилик пересекается с улицами Кенесары, Отырар, Сейфуллина, Омарова, Жангельдина, Дукенулы, Московская, Молдагуловой, Есенберлина, проспектами Абая, Богенбай батыра. По улице Бейбитшилик вдоль автодороги произрастает 404 деревьев и кустарников, из них лиственных пород – 341, хвойных пород – 63. Основную долю деревьев составляют клен ясенелистный (99 шт.), береза повислая (66 шт.), вяз приземистый (60 шт.), липа мелколистная (36 шт.), ель колючая (35 шт.), клен татарский (30 шт.), ель сибирская (23 шт.), сирень обыкновенная (5 шт.).

Из общего количества деревьев имеют продолжительность жизни до 10 лет – 166 деревьев, от 11 до 20 лет – 212 деревьев, от 21 до 30 лет – 19 деревьев и старше 30 лет – 7 деревьев. Подавляющую часть составляют деревья от 11 до 20 лет (53%). Деревьев старше 30 лет насчитывается менее 2%. В неудовлетворительном состоянии находятся 36 деревьев. По улице Бейбитшилик вдоль дороги рекомендуется посадка более 40 деревьев.

Протяженность живой изгороди вдоль дороги по ул. Бейбитшилик составляет 319 погонных метров. Состояние живых изгородей в целом оценивается как хорошее: внешний вид здоровый, хорошо облиственные, стрижка и формирование формы проводятся своевременно. На обследованных участках от ул. Кенесары до пр. Богенбай батыра, от ул. Московской до ул. Есенберлина живые изгороди отсутствуют, поэтому рекомендуется организовать посадки живых изгородей протяженностью около 50 пог.м.

АО «Астана-Зеленстрой» после реконструкции ул. Бейбитшилик была запланирована высадка и пересадка 206 деревьев и кустарников, и живых изгородей из кустарников вдоль дороги в количестве 4116 штук. Однако по сей день, данные санитарно-защитные мероприятия полностью не реализованы.

В целом, проведенная комплексная экологическая оценка придорожных посадок по ул. Бейбитшилик показала, что одной из острых проблем улицы Бейбитшилик остается озеленение придорожных территорий. На обследованных участках от ул. Молдагуловой до ул. Есенберлина придорожные зеленые насаждения полностью отсутствуют. При этом, тротуары и жилые дома плотно примыкают к бровке дороги, подвергая жителей жилой зоны прямому воздействию выхлопных газов автомобилей. Проспект Женис пересекается с улицами Шыганак, Кенесары, Бигельдинова, Сейфуллина, Московская, Молдагуловой, Алтынсарина, Есенберлина, проспектами Абая, Богенбай батыра. Протяженность проспекта составляет 3,386 км.

Общее количество деревьев по проспекту Женис составляет 646 штук, в том числе хвойных деревьев – 42, лиственных – 604. Основную долю деревьев составляют вяз приземистый (262 шт.), липа мелколистная (132 шт.), тополь гибридный (55 шт.), тополь бальзамический (48 шт.), клен ясенелистный (43 шт.), ель колючая (28 шт.), береза повислая (21 шт.), ель сибирская (5 шт.), лиственница сибирская (4 шт.), сирень обыкновенная (8 шт.).

В целом, состояние кустарников и деревьев оценивается как хорошее: внешний вид здоровый, хорошо облиственные, стрижка и формирование формы проводятся своевременно. Возрастной состав древесных растений следующий: до 10 лет – 160 деревьев, от 11 до 20 лет – 230 деревьев, от 21 до 30 лет – 183 деревьев, старше 30 лет – 73 деревьев. Треть деревьев (36%) имеют возраст от 11 до 20 лет. Деревья старше 30 лет составляют 11%. В неудовлетворительном состоянии находятся 32 дерева, в аварийном состоянии одно дерево. По пр. Женис не требуется дополнительная посадка деревьев.

Протяженность живых изгородей из кустарников вдоль дороги составляет 546 погонных метров. На данном проспекте от ул. Шыганак до пр. Богенбай батыра живые изгороди отсутствуют. Вдоль дороги рекомендуется организовать живые изгороди протяженностью около 180 пог.м.

Проспект Богенбай батыра является восьмиполосой асфальтированной магистральной улицей с многоэтажной застройкой с двух сторон, является главной артерией, пронизывающая весь город и соединяющая многие торговые центры и рынки. Протяженность проспекта Богенбай батыра составляет 3611,7 м. Проспект пересекается с улицами Уалиханова, Ракымова, Аймауытова, Айманова, Торайгырова, Ауезова, Бейбитшилик, Желтоксан и Московская, проспектами Женис, Республика и Сарыарка. Общее количество деревьев по проспекту Богенбай батыра составляет 797 штук. Общее количество хвойных пород составляет 58, лиственных – 739. Основную долю деревьев составляют клен ясенелистный (221 шт.), вяз приземистый (175 шт.), липа мелколистная (110 шт.), тополь гибридный (83 шт.), тополь бальзамический (61 шт.), ель колючая (36 шт.), клен татарский (30 шт.), яблоня сибирская (23 шт.), жимолость татарская (8 шт.), ива кустарниковая (5 шт). Средний возраст до 10 лет имеют 402 дерева, от 11 до 20 лет – 248 деревьев, от 21 до 30 лет – 116 деревьев и старше 30 лет – 31 дерево. При этом, 50% деревьев имеют продолжительность жизни до 10 лет и 4% деревьев – старше 30 лет. В неудовлетворительном состоянии находятся 35 деревьев, в аварийном состоянии – 4 дерева. В общей сложности вдоль дороги рекомендуется посадка около 165 деревьев.

Протяженность живых изгородей вдоль дороги составляет 752 погонных метров. Состояние кустарников в целом оценивается как хорошее: внешний вид здоровый, хорошо облиственные, стрижка и формирование формы проводятся своевременно. На обследованных участках от ул. Уалиханова до ул. Ракымова и от ул. Аймауытова до пр. Республики живые изгороди отсутствуют. В целом рекомендуется организовать живые изгороди протяженностью более 50 пог.м.

Проспект Республики начинается с моста Караоткел, который соединяет правую часть города с левобережьем. Заканчивается проспект в привокзальной

части города, переходя в ул. Гете. Проспект Республики пересекается с улицами Бараева, Исмаилова, Рамазан, Тархана, Гумар Караш, Агыбай батыра, Иманова, Кенесары, Отырар, Сейфуллина, Жангельдина, Панфилова, Дукенулы, Московская, 181, Серова, Молдагуловой, Есенберлина, Гете; переулком Шеркала, проспектами Богенбай батыра и Абая.

Общее количество деревьев по проспекту Республики составляет 1176 штук. Количество хвойных древесных пород составляет 287 (24,4%) деревьев, лиственных – 889 (75,6%) деревьев. Основную долю деревьев составляют клен ясенелистный (334 шт.), вяз приземистый (182 шт.), береза повислая (170 шт.), сосна обыкновенная (159 шт.), ель европейская (108 шт.), тополь бальзамический (1012 шт.), ива белая (40 шт.), боярышник обыкновенный (30 шт.), шиповник обыкновенный (12 шт.).

Средний возраст до 5 лет имеют 12 деревьев, до 10 лет – 399 деревьев, от 11 до 20 лет – 567 деревьев, от 21 до 30 лет – 166 деревьев и старше 30 лет – 32 дерева. При этом 34% деревьев являются молодыми и имеют продолжительность жизни до 10 лет, 3% деревьев – старше 30 лет. В аварийном состоянии – 12 сухостойных деревьев, которые рекомендованы к санитарной обрубке. В общей сложности вдоль дороги рекомендуется посадка около 55 деревьев. Живые изгороди по пр. Республики абсолютно отсутствуют.

Проспект Сарыарка берет свое начало от моста Тулпар и пересекается с улицами Шыганак, Ирченко, Шевченко, Кенесары, Бегельдинова, Омарова, Сейфуллина, Жангельдина, Бестерек и проспектами Абая, Богенбай батыра.

Общее количество деревьев по проспекту Сарыарка составляет 1219 штук. Основную долю деревьев составляют клен ясенелистный (258 шт.), ива белая (194 шт.), береза повислая (179 шт.), вяз приземистый (177 шт.), тополь бальзамический (112 шт.), ель европейская (58 шт.), сосна обыкновенная (48 шт.), клен татарский (14 шт.), клен остролистый (12 шт.), сирень обыкновенная (151 шт.). Общее количество хвойных пород составляет 106 (8,7%), лиственных – 1113 (91,3%). Средний возраст до 10 лет имеют 1040 деревьев, от 11 до 20 лет – 165 деревьев, от 21 до 30 лет – 14 деревьев. При этом 85% деревьев являются молодыми деревьями до 10 лет. В неудовлетворительном состоянии находятся 3 дерева, рекомендованные к удалению. В общей сложности вдоль дороги рекомендуется посадка около 20 деревьев.

Протяженность живых изгородей из вяза приземистого и сирени обыкновенной вдоль пр. Сарыарка составляет 307 погонных метров. Состояние кустарников в целом оценивается как хорошее. По пр. Сарыарка от ул. Шыганак до ул. Шевченко, от ул. Бигельдинова до пр. Абая, от пр. Богенбай батыра до ул. Бестерек живые изгороди полностью отсутствуют. В целом рекомендуется организовать живые изгороди протяженностью более 40 пог.м.

Газоны являются неотъемлемым элементом в озеленении придорожных территорий. Ее роль часто недооценивается. Травяной покров придорожной полосы является естественной частью городского ландшафта и мощным фильтром урбанизированных территорий. По своему воздухоочистительному потенциалу 4 кв.м. газона сопоставимы с одним деревом. Склоны, засаженные

травяной растительностью, понижают уровень шума от железнодорожного транспорта на 8 - 10 дБ [5]. Поэтому создание и поддержание газонной растительности в городе является очень важным мероприятием. На сегодняшний день большинство территорий общего пользования вообще лишены газонной растительности. Это приводит к резкому запылению оголенных поверхностей, уменьшает количество выделяемого кислорода.

По классификации все газоны вдоль автомобильных дорог города являются обыкновенными, представляют собой травяной покров на полосах вдоль тротуаров. Видовой состав газонов представлен следующими растениями: мятлик луговой (Poa pratensis), житняк ширококолосый (Agropyron pectiniforme), овсяница красная (Festuca rubra), пырей ползучий (Elytrigia repens). На всех газонах произрастают сорняки, имеются пролысины травостоя и вытаптывание тропинок.

Как видно из таблицы, площадь газонов по ул. Бейбитшилик составляет более 4041,28 кв.м. Состояние газонов по ул. Бейбитшилик в целом можно оценить как удовлетворительное. Площадь газонов по пр. Женис составляет 1816,4 кв.м., из них в неудовлетворительном состоянии находятся 235 кв.м. В целом состояние газонов по проспекту Женис можно оценить как удовлетворительное. Общая площадь газонов по пр. Богенбай батыра составляет 7447,5 кв.м. В целом состояние газонов можно оценить, как удовлетворительное. В неудовлетворительном состоянии находятся 663 кв.м. Общая площадь газонов по пр. Республики составляет 32372 кв.м. В целом состояние газонов можно оценить, как удовлетворительное. Следует отметить, что на обследованных участках от ул. Рамазана до ул. Тархана и от ул. Отырар до пр. Абая практически отсутствуют зеленые насаждения, что объясняется запечатанностью придорожных территорий тротуарной плиткой. В неудовлетворительном состоянии находятся 6105 кв.м. газонов, что составляет 19% от общей площади газонов. Площадь газонов по пр. Сарыарка составляет 21816 кв.м. Нужно отметить, что по всему пр. Сарыарка имеются газоны. В целом состояние газонов площадью 10558 кв.м. оценивается как хорошее, 10312 кв.м. как удовлетворительное, 946 кв.м. как неудовлетворительное (4%). Для восстановления нормального состояния газонов требуется посадка растений, своевременный полив и подкормка.

Городские цветники сегодня являются гордостью Астаны и неотъемлемой частью его ландшафта. Цветы не только украшают, но и выполняют ряд полезных функций. По классификации цветники на обследованных участках представлены клумбами и вазонами. Экологическое состояние цветников в целом можно оценить, как хорошее. Композиция цветников ясно просматривается, растения хорошо развиты, без увядших растений. Клумбы не засорены травянистой сорной растительностью. Почва цветников умеренно увлажнена и разрыхлена. В цветниках гармонично подобраны контрастные оттенки светлых и темных тонов петунии гибридной (Petunia hybrida).

Площадь цветников по Бейбитшилик составляет 765 кв.м. Общая площадь цветников пр. Женис составляет 45 кв.м. Нужно отметить, что по

проспекту Женис недостаточное количество цветников. В связи с чем требуется организация цветников в виде вазонов, альпинарий и т.д. Общая площадь цветников по пр. Богенбай батыра составляет 318,7 кв.м. Экологическое состояние оценивается как хорошее. Площадь цветников по пр. Республики составляет 987 кв.м. Следует отметить, что по пр. Республики недостаточно цветников. На данных участках целесообразно установить контейнерные или вертикальные цветники и вазоны. Экологическое состояние цветников на других участках оценивается как хорошее. Общая площадь цветников по пр. Сарыарка составляет 564,7 кв.м. Экологическое состояние всех других цветников оценивается как хорошее. По пр. Сарыарка имеются участки, полностью запечатанные асфальтовым покрытием или тротуарной плиткой, что не дает возможности посадки деревьев, организации живых изгородей и цветников.

По результатам инвентаризации составлены электронные карты зеленых насаждений придорожных территорий, прилегающих к основным автомобильным дорогам города Астаны в системе AutoCAD с указанием рекомендуемых мероприятий (санобрубка, санобрезка). Одной из острых проблем придорожных территорий обследованных участков остается запечатанность придорожных территорий асфальтовым покрытием и тротуарной плиткой, скудный видовой ассортимент древесно-кустарниковых пород, отсутствие живых изгородей.

В реализации мероприятий по озеленению города особое внимание необходимо уделять подбору ассортимента видов и отдавать предпочтение хвойным, красиворастущим, декоративно-лиственным культурам. В создании живых изгородей из кустарников предпочтение нужно отдавать различным видам туи и можжевельника. На придорожных территориях где отсутствует естественный грунт для создания цветников нужно использовать вертикальные цветники, увитые красиворастущими лианами. Необходимо расширить тип цветников и включить в систему озеленения такие виды цветников, как партеры, альпинарии, арабески, вазоны.

Астана задумана как город, в котором в гармонии должны сосуществовать природа и здания, люди и транспорт, новое и старое, традиции и новаторство [2].

Библиографический список

1. Национальный доклад РК о состоянии окружающей среды и использовании природных ресурсов за 2015 год.

2. Стратегический план устойчивого развития города Астаны до 2030 года.

3. Концепция озеленения города Астаны на 2007-2030 годы.

4. Система озеленения Астаны отвечает ее потребностям лишь на 37%»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.inform.kz/kz/sistema-ozeleneniya-astany-otvechaet-ee-potrebnostyam-lish-na-37-procentov-pochvoved-geograf-ekolog-v-bobrovnik_a2270863

5. Курбатова А.С. Экология города. – М.: Научный мир, 2004. – 624 с.

Петухова В.С., Хайров Д.С., Кодиров В.М.,
Тюменский индустриальный университет

МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. ДУШАНБЕ

Аннотация: в статье рассматриваются современное состояние окружающие среды города Душанбе, источники их загрязнения и мероприятие на улучшение качества атмосферного воздуха. Приводится динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников.

Ключевые слова: экология, атмосфера, автотранспорт, загрязнения, воздух, газ, окружающей среды.

Основным загрязнителем атмосферы города является автомобильный транспорт, следует хотя бы уменьшить токсичность выхлопных газов от работы двигатель внутреннего сгорания. В некоторых современных автомобилях установлен компьютерный контроль за составом горючей смеси и опережением зажигания. Оно обеспечивает более полное сгорание топлива и снижение содержания углеводородов в выхлопах. Однако такие автомобили в нашем городе – редкое явление. Более эффективным решением нам представляется установка каталитических преобразователей на автомобилях. Этот аппарат хорош тем, что его можно устанавливать на автомобилях любой марки и степени изношенности. Его принцип действия основан на следующем: выхлопные газы проходят сквозь каталитический преобразователь. В нем находятся химические катализаторы (платинированные гранулы), которые ускоряют процесс окисления углеводородов до углекислого газа и воды. Кроме этого обеспечивается доокисление угарного газа до углекислого, но он не способен уменьшать концентрацию оксидов азота – основного загрязнителя воздуха города [2]. В качестве примера можно привести опыт борьбы с выхлопными газами в большинстве городов США, где в результате подобных мероприятий начиная с 1975 года по 1983 года уровень загрязнения угарным газом (CO) уменьшился в 1,5 раза, углеводородов – в 1,25 раза. И это, не смотря на увеличивающее количество автомобилей в городах. При массовом использовании автотранспортом нашего города этих аппаратов концентрация содержания оксида углерода снизилась бы почти в 2 раза, а углеводородов – 1,5 раза (рис. 1) [2, 4].

Наиболее актуальным в настоящее время является восстановление нормальной деятельности троллейбусного управления города, поскольку этот вид транспорта у нас является самым экологичным. Одной из целей данного мероприятия – довести количество троллейбусов до уровня 1991 года (не менее 200 единиц), восстановить линии подвесных контактных проводов (их общая протяженность составляет 136 км) и силовые подстанции города, обеспечить приемлемой зарплатой обслуживающий персонал. Это дорогостоящий проект и без дополнительного кредитования из-за рубежа в настоящее время будет трудно осуществить. В данный момент функционируют 10 подстанций из 12 и несколько маршрутных линий (1-ая, 5-ая и частично 10-ая и 11-ая). Из 63 единиц троллейбусов большая часть порядком изношено [1, 2].

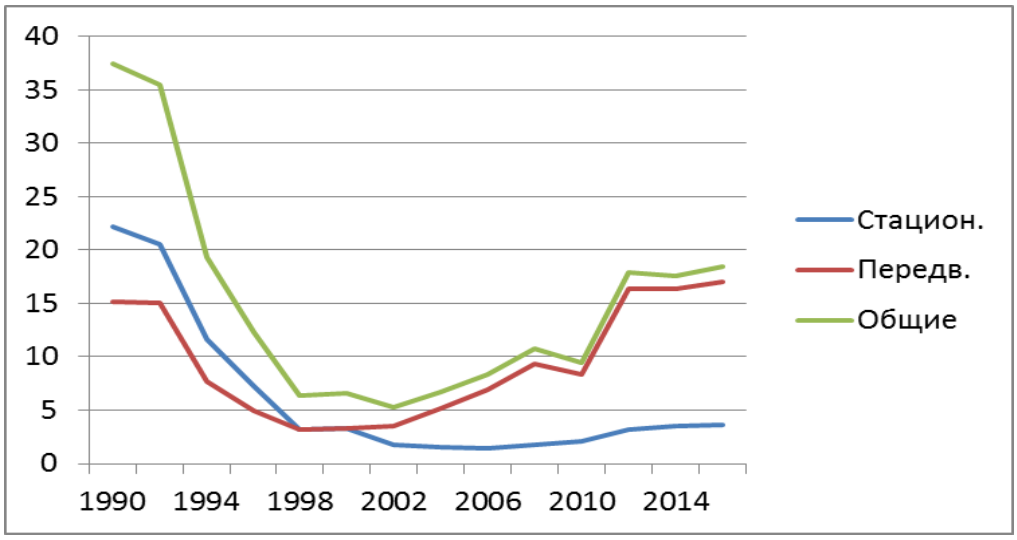


Рис. 1. Выбросы загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников (тыс. т) [6]

Однако все вышеперечисленные мероприятия будут сведены к нулю, если в будущем мы не будем регулировать интенсивность потока автомобилей. Динамика количества автомашин в Душанбе такова, что в последние годы наметился устойчивый рост легковых автомобилей в частном секторе. При сохранении подобной тенденции через 3-4 года автодороги города окажутся не способными поддерживать нормальное движение, и как следствие – дорожные пробки и заторы. Поэтому в будущем необходимо ограничить въезд в городскую черту иногородний транспорт, запретить движения грузовых автомашин (строительство объездных путей) [3].

Следует также перенять опыт других городов:

- ограничение движения частных автомобилей (в четные числа месяца движение автомобилей с номерными знаками, оканчивающимися четным числом, то же самое в нечетные дни месяца);

- увеличение автодорог, объявленных полностью пешеходными или только для велосипедного передвижения;

- создание дополнительной инфраструктуры для беспрепятственного движения автомобильного потока;

- увеличение пропускной способности проезжих частей, путем уменьшения заторов (расширение дорог, интеллектуальная программа регулирования пересечениями проезжих частей, решение проблем по парковкам автомобилей и пр.);

- улучшить организацию общественного транспорта, в том числе троллейбусный транспорт, в целях уменьшения индивидуальных автомобилей.

Вывод: Из всего вышесказанного хочется выделить несколько наиболее важных и реально осуществимых мероприятий, которые особо влияют на качество атмосферного воздуха столицы:

– Улучшение качества отпускаемых на АЗС бензинов и дизельного топлива. От качества последних напрямую зависит количество и качественный состав выхлопных газов передвижных источников.

– Организация мониторинга по регулярному контролю уровня загрязнения воздуха (посты наблюдений). От его объективной и оперативной информации зависит многое при выборе средств и методов по своевременному предотвращению высокого опасных концентраций воздуха.

– Возобновление движения троллейбусов в нормальном режиме. Это позволит снять нагрузку в сфере перевозок городских пассажиров. Т.к. троллейбусы не загрязняют воздух, то суммарные выбросы от передвижных источников уменьшатся в среднем на 30%.

Библиографический список

1. Государственная экологическая программа Республики Таджикистан на период 2009-2019 годы. – Душанбе, 2009.
2. Бобрицкая Л.С., Давлатмамадова Г.Г., Назаров Ш.Б. Автомобильный транспорт и состояние окружающей среды // Сб. «Исследование природной среды космическими средствами». – Душанбе, 2004.
3. Проект «Достижения целей развития тысячелетия. Таджикистан – 2003».
4. План действий по охране окружающей среды РТ (ПДООС РТ). «Загрязнение воздуха». – Душанбе, 2001.
5. «Второе национальное сообщение Республики Таджикистан по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата». – Душанбе, 2008.
6. Информация Комитета по охране окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан и Агентства по Гидрометеорологии Республики Таджикистан.

Пимнева Л.А., д-р хим. наук, профессор
Казанцева А.В., студент,
Лебедева А.А., студент,
Тюменский индустриальный университет

РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ АДСОРБЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Аннотация: в статье представлены результаты исследования процесса адсорбции ионов марганца и меди на каолините в динамических условиях. Установлен характер поглощения ионов марганца и меди.

Ключевые слова: монтмориллонитовая глина, каолинит, кадмий, адсорбция, равновесие адсорбции.

С каждым годом происходит увеличение объемов техногенных отходов. Половина жидких отходов, содержащих тяжелые металлы, поступает в окружающую среду без соответствующей очистки, попадая в поверхностные и грунтовые воды. Это требует поиск технологий, обеспечивающих извлечение тяжелых металлов [3]. Токсичное действие тяжелых металлов на живые организмы проявляются при их избыточном поступлении. Избыток ионов меди приводит к повреждению мозга и печени.

Как показал мониторинг состояния водных ресурсов на территории Тюменской области, выявлены превышения предельных допустимых концентра-

ций следующих загрязняющих веществ: марганца, меди, нефтепродуктов, фенола, аммонийного и нитратного азота [4, 5].

В последние 10 лет большое значение приобрело использование природных сорбентов для снижения содержания в природных и сточных водах загрязняющих веществ. Подбор местных природных материалов является важной практической задачей. Природные сорбенты имеют невысокую стоимость и способны эффективно очищать воду от ионов тяжелых металлов, тем самым решая вопрос защиты окружающей среды. В Тюменской области имеются большие залежи природных сорбентов разного химического и минералогического состава. Поэтому исследование сорбционных свойств местных природных сорбентов является актуальной.

Целью настоящей работы является исследование динамики сорбции ионов меди и марганца на каолините.

В качестве исходных растворов использовали растворы нитратов меди и марганца. Эксперимент проводили при комнатной температуре (18 ± 2^0С) с использованием колонки с сечением 1,4 $см^2$ и одинаковой скорости пропускания исследуемого раствора. Фильтрация растворов через колонку проводилась до уравнивания концентрации элемента в фильтрате и в исходном растворе. В качестве сорбента использовали каолинит. Каолинит относится к двуслойным слоистым силикатам. Кристаллическая решетка состоит из двуслойных пакетов, на один слой октаэдров оксида алюминия приходится слой кремнекислородных тетраэдров. Тетраэдрический и октаэдрический слои сочленяются друг с другом через общие вершины, в которых находятся ионы кислорода.

Таким образом, ионы кремния не находятся непосредственно над или под ионами алюминия. Такое расположение позволяет избежать действия сил отталкивания между одноименно заряженными поливалентными ионами [2]. Строение кристаллической решетки каолинита будет определять сорбционную способность по отношению к ионам тяжелых металлов.

Раствор пропускали через сорбент в колонке и отбирали фильтрат порциями по 25 мл. В каждой порции фильтрата определяли концентрацию ионов металлов. По разнице концентраций на входе в колонку и выходе из колонки определяли количество просорбированных ионов металла.

На рис. 1 и 2 представлены выходные кривые сорбции ионов меди и марганца, полученные при сорбции на разных навесках каолинита. Сорбция ионов меди осуществлялась на 3 и 6 г при концентрации 0,17 мг/мл, а на 9 г использовали раствор с концентрацией 0,1 мг/мл ионов меди в растворе. При сорбции ионов марганца использовали растворы с одной и той же концентрацией 0,3 мг/мл. Кривые сорбции ионов меди и марганца имеют обычный вид.

.

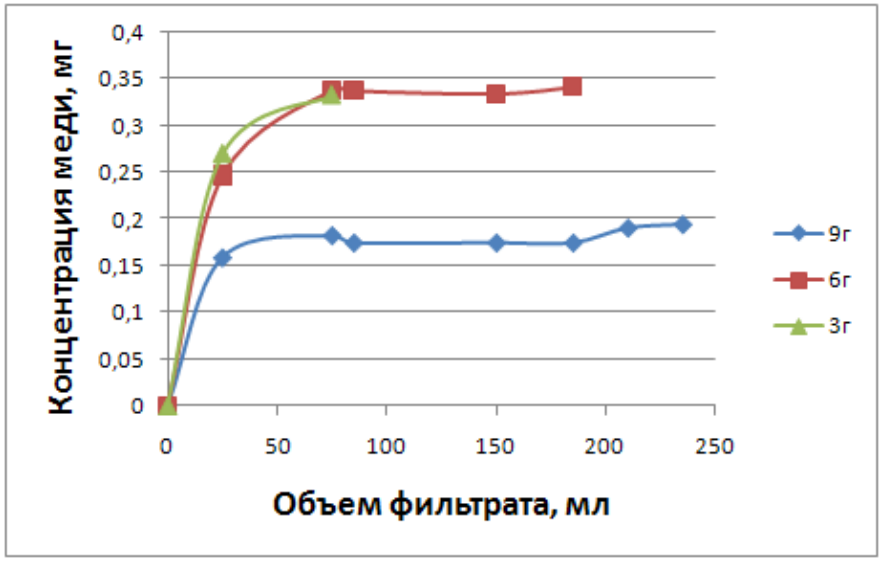


Рис. 1. Выходные кривые сорбции ионов меди из раствора сульфата меди на каолините. Масса навески, г: 3, 6, 9.

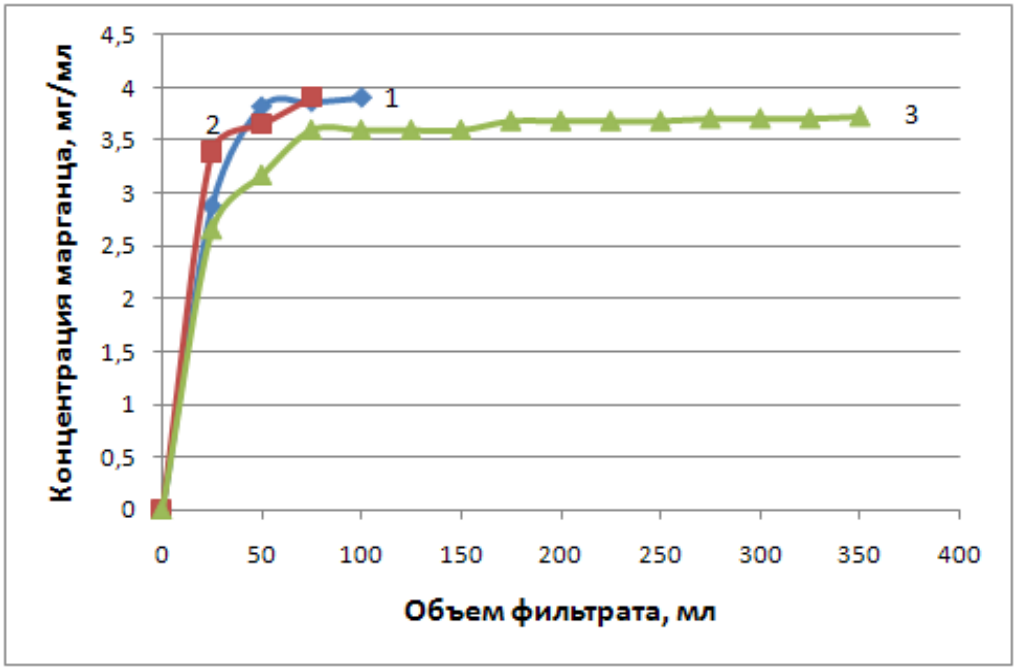
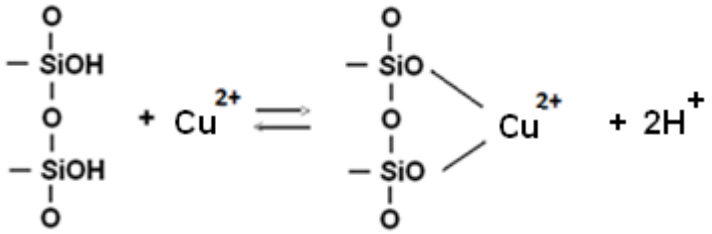


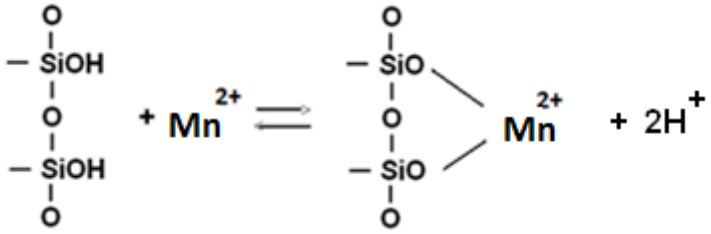
Рис. 2. Выходные кривые сорбции ионов марганца из раствора сульфата меди на каолините. Масса навески, г: 3 (1), 6 (2), 9 (3).

На процесс сорбции ионов оказывает большое влияние размер иона в водном растворе. В водном растворе образуются гидратированные ионы, от энергии гидратации которых зависит и скорость сорбции. Гидратационная оболочка препятствует сорбции ионов вследствие уменьшения электрического взаимодействия. Ион гидратируется тем сильнее, чем больше его ионный потенциал [6]. По данным, приведенным на рис. 1 и видно, что сорбируемость ионов возрастает с увеличением навески сорбента. Это указывает на сорбцию

элементов в виде простых катионов в соответствии с суммарной реакцией ионного обмена:



,



.

Процесс ионообменной очистки природных и сточных вод осуществляется в аппаратах периодического или непрерывного действия. Для выбора аппарата необходимо провести технологический расчет аппаратов. Чаще всего используют на практике аппараты периодического действия. Изучение сорбции ионов в динамических условиях дает нам возможность рассчитать необходимую массу сорбента для загрузки в аппарат. Для этого рассчитывается общее количество ионов, которое должно задерживаться в ионообменной колонне за 1 час. Количество просорбированных ионов будет зависеть от начальной концентрации ионов в растворе и рассчитывается по формуле:

$$C = Q \cdot (C_{исх} - C_{кон})$$

где C – количество ионов просорбировавшихся на сорбенте, г/л; $C_{исх}$ и $C_{кон}$ – концентрация исходного и после сорбции растворов, г/л; Q – расход сточных вод, $м^3/ч$.

Выходные кривые сорбции ионов позволяют нам рассчитать полную динамическую емкость сорбента. В таблице 1 приведены данные по обменной емкости каолинита для ионов меди и марганца.

Таблица 1

Результаты сорбции ионов меди и марганца на каолините

Расход сорбента, г	Медь		Марганец	
	$[Cu^{2+}]$, мг/мл	ПОЕ, мг/г	$[Mn^{2+}]$, мг/мл	ПОЕ, мг/г
3 г	7,94	2,60	14,46	4,82
6 г	13,72	2,29	10,94	1,82
9 г	11,72	1,30	49,88	5,54

Определения необходимого количества воздушно-сухого сорбента с динамической емкость $E_д$, кг/т:

$$M = Q \cdot (C_{исх} - C_{кон}) / E_д.$$

При продолжительности рабочего цикла ионообменных колон между двумя регенерациями равна t (ч), то общая нагрузка (т) определяется:

$$М_{общ} = М \cdot t,$$

Объем загрузки ионообменных колон до образования псевдосжиженного слоя, $м^3$

$V = M_{общ}/\rho_{нас}$

$\rho_{нас}$ насыпная плотность ионита, $т/м^3$.

Затем рассчитывается объем регенерирующего раствора и емкость для него [1].

Таким образом, результаты эксперимента позволяют сделать вывод, что каолинит может быть успешно использоваться для извлечения меди и марганца из природных и сточных вод.

Библиографический список

1. Бетехтин А.Г. Курс минералогии: учеб. пос. / А.Г. Бетехтин. – М.: КДУ, 2007. – 720 с.
2. Виноградов С.С. Организация гальванического производства. Оборудование, расчет производства, нормирование / С.С. Виноградов / под ред. В.Н. Кудрявцева. – М.: Глобус, 2002. – 208 с.
3. Дьяченко А.В. Разработка технических решений по уменьшению загрязнения окружающей среды гальваническим производством / А.В. Дьяченко, В.И. Ильин // Экология промышленного производства. – 2009. – № 3. – С. 47-49.
4. Об экологической обстановке в Тюменской области: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.mnr.gov.ru/news/detail.php?ID=117915.
5. Отчет о научном исследовании № 11.G34.31.0036 от 25.11.2010. «Качество вод в условиях антропогенных нагрузок и изменении климата, а регионах Западной Сибири» / ред. Т.И. Моисеенко. – Тюмень: ТюмГУ, 2012. – 287 с.
6. Пимнева Л.А. Извлечение катионов марганца и никеля природным сорбентом из природных сточных вод / Л.А. Пимнева, М.Н. Королева // Вестник Тюменского государственного архитектурно-строительного университета. – 2015. – № 1. – С. 77- 80.

Пинигин В.В., Литвинова Н.А.,
Тюменский индустриальный университет

ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ОТ ПАРОВЫХ КОТЛОВ VITOMAX 200-HS

Аннотация: в данной работе проведена оценка загрязнения атмосферного воздуха от котельной с высотой трубы 30 метров с паровыми котлами «Viessmann Vitomax 200-HS» на территории г. Тюмени. Представлены результаты расчета и измерений уровня концентраций оксида азота, диоксида азота, оксида углерода (II), бензапирена на территории предполагаемого размещения данных котлов. Построены карты рассеивания выбросов в районе размещения проектируемой котельной.

Ключевые слова: паровой котел, оксид углерода (II), диоксид азота, оксид азота.

С каждым годом вопрос о сохранении экологии нашей страны встает все острее. Население увеличивается, соответственно увеличивается масштаб промышленности и энергетики. Все это приводит к все более большим вредным выбросам в окружающую природную среду.

Для того, чтобы снизить пагубное влияние на атмосферный воздух, рассмотрим одно из решений на примере промышленных котельных, повсеместно расположенных на территориях городов и поселений.

Как правило, современные котельные оборудуются газовыми котельными теплогенераторами, которые вырабатывают тепловую энергию посредством нагревания теплоносителя для отопления зданий и помещений, либо генерируют перегретый пар для нужд различных производств. В результате процессов сжигания углеводородного топлива образуются вредные выбросы, выбрасываемые в атмосферу в виде окислов азота, углерода, серы, которые стараются снизить инженеры, внедряя новейшие технологии в конструкции теплогенераторов.

Однако, далеко не все котельные оборудуются именно современными, усовершенствованными теплогенераторами, ведь они являются более дорогостоящими, хоть и экологичными. Современные котлы претерпели множество конструкционных изменений и улучшили показатели в разы. Коэффициент полезного действия их превышает 95%.

В связи с этим была проведена оценка выбросов современного парового котла на примере «Viessmann Vitomax 200-HS» с высотой выброса 30 метров. Расчет оценки выбросов в атмосферный воздух проведен по методике ОНД-86 [3] в районе размещения филиала ЗАО «Очаково» на территории г. Тюмени, ул. Пермякова, 1 г. Кроме этого, проведен отбор проб фоновых концентраций по диоксиду азота, оксиду азота, оксиду углерода (II) в предполагаемом районе размещения данной котельной.

Проектируемые котлы «Viessmann Vitomax 200-HS» будут работать 8760 часов в год, высота трубы – 30 метров, диаметр устья 0,82 м, скорость выхода газовоздушной смеси (ГВС) 2,49 м/с, объем ГВС 0,11 $м^3$/с. Расход топлива 1,315 $м^3$/с, низшая теплота сгорания топлива 37,86 МДж/$нм^3$, температура дымовых газов 150^0С.

Результаты расчета массы выбросов представлены в табл. 1 [4].

Таблица 1

Масса выбросов от котла «Viessmann Vitomax 200-HS»

Вещество	г/с	т/год
Азота диоксид NO_2	0,13857	3,362
Азота оксид (II) NO	0,02225	0,5462
Оксид углерода (II) CO	0,31213	7,57200
Бенз(а)пирен	0,0000001	0,000001

Результаты отбора проб фоновых концентраций представлены в табл. 2.

Таблица 2

Фоновые концентрации

Вещество	мг/$м^3$	ПДК$_{м.р.}$, мг/$м^3$
Азота диоксид NO_2	0,10	0,2
Азота оксид (II) NO	0,17	0,4
Оксид углерода (II) CO	3	5

Расчет рассеивания по общепринятой методике представлен в табл. 3.

Таблица 3

Расчетные концентрации в контрольных точках

Вещество	Концентрация на границе санитарно-защитной зоны, мг/м^3	Концентрация на границе с жилой застройкой, мг/м^3	ПДК$_{м.р.}$, мг/м^3
Азота диоксид NO_2	0,10	0,16	0,2
Азота оксид (II) NO	0,0078	0,01	0,4
Оксид углерода (II) CO	0,02	0,03	5

В программе «Эколог-Про» фирмы «Интеграл» были построены карты рассеивания веществ [1] от котла «Viessmann Vitomax 200-HS» (рис.1-3).

Результаты расчета показали, что в приземном слое от данных котлов в расчетных точках (на территории жилой застройки и на границе санитарно-защитной зоны) данные паровые котлы не оказывают неблагоприятного воздействия на окружающую среду, с учетом фоновых концентраций данного района города Тюмени [2].

Рассмотрим преимущества современного газового парового котла на примере «Viessmann Vitomax 200-HS». Это котел классической конструкции, трехходовой (рис.4), с предустановленным на заводе-изготовителе экономайзером. Благодаря трехходовому газоходу обеспечивается наиболее полная теплоотдача от дымовых газов теплоносителю и экологичность на всем диапозоне мощностей, а постоянная температура в области возникновения пламени, способствует стабильному его образованию и снижает уровень NO_x. Обмуровка дымовой трубы не требуется, так как ее задняя область полноценно охлаждается водой, благодаря чему произведенное тепло используется в полном объеме. Исходя из этого следует еще и то, что дымовые газы на выходе из газохода в атмосферу, имеют низкую температуру, что снижает тепловое загрязнение окружающей среды.

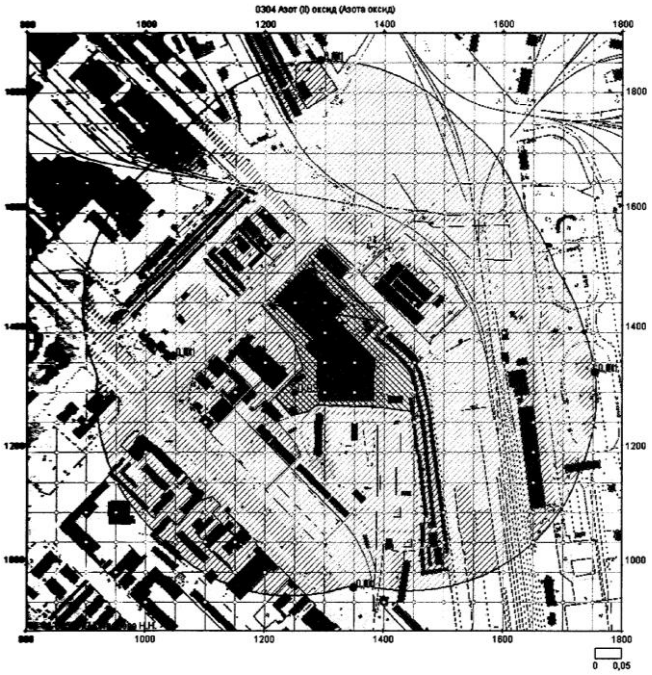


Рис. 1. Карта рассеивания азота диоксида

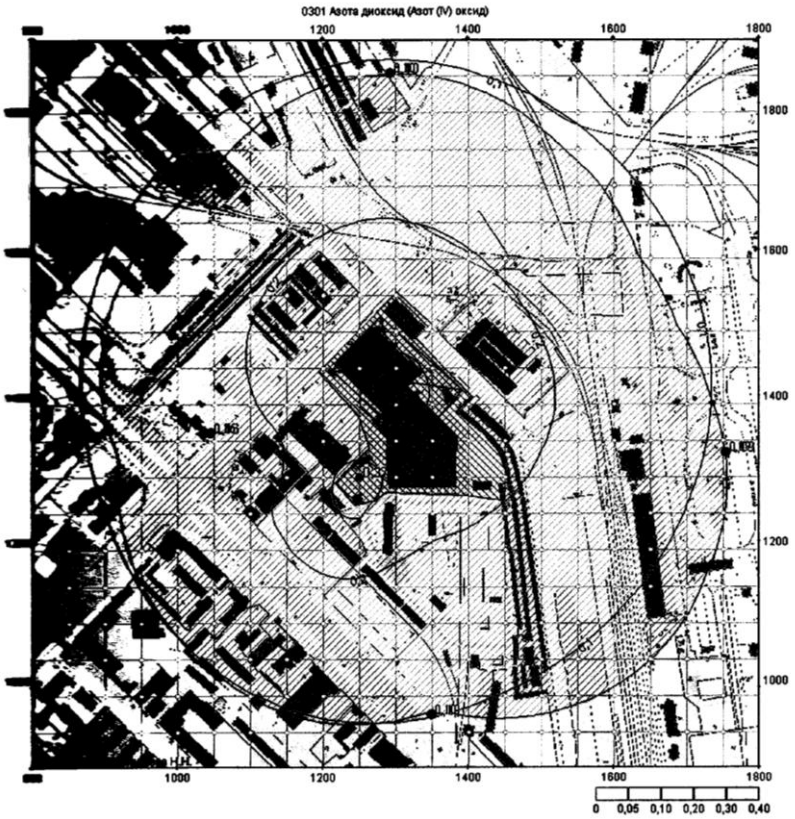


Рис. 2. Карта рассеивания азота оксида (II)

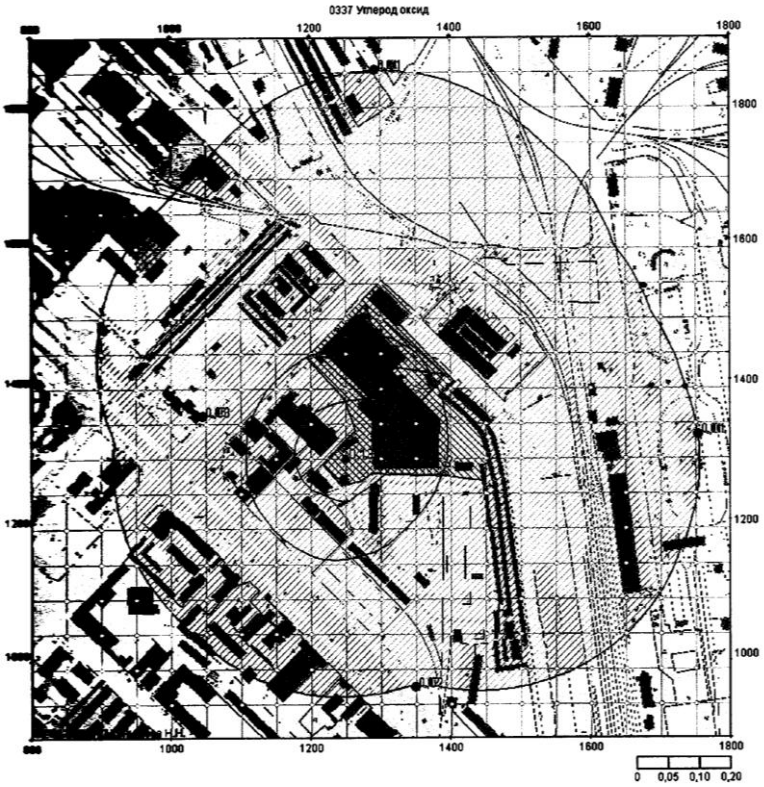


Рис. 3. Карта рассеивания оксида углерода (II)

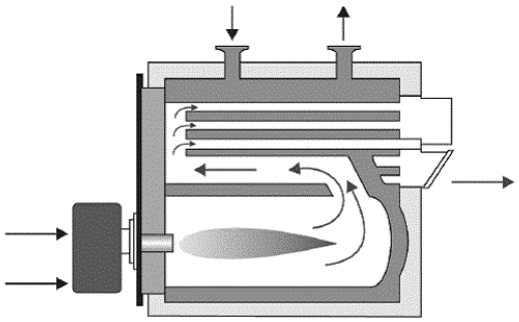


Рис. 4. Схема газоходного тракта трехходового жаротрубного котла

Экономайзер, установленный на данном котле, подогревает питательную воду перед ее подачей в котел путем прохождения тех же дымовых газов через его трубы, что снижает расход природного газа, так как на нагрев поступающего теплоносителя требуется гораздо меньше энергии.

Немаловажным элементом теплогенератора является горелка. На данный момент широко используются два вида горелок – ступенчатые и модулируемые. Модулируемые горелки обладают рядом преимуществ по сравнению со ступенчатыми, однако единственным фактором, заставляющим руководителей выбирать ступенчатые модели, является цена. Модулируемые горелки обладают механизмом плавного регулирования от 10% до 100% номинальной мощности и работают непрерывно, тогда как ступенчатые имеют больший шаг и работают циклично, а цикличность (включение/выключение) повышает механические напряжения на стенках и узлах котла, снижая его ресурс. Экономия топлива на модулируемой горелке при этом составляет не менее 5%, а при грамотной настройке можно добиться 15% и выше, что благоприятно влияет не только на экологичность, но и на финансы предприятия – это экономия на топливе и увеличение срока службы котла практически вдвое, ведь такая статья расходов как «замена котла» откладывается на продолжительное время.

Таким образом, для снижения уровня вредных выбросов в атмосферу от котельных можем принять следующие мероприятия:

- реконструкция котельных путем демонтажа старого оборудования и установкой более современного и технологичного оборудования;
- реконструкция существующих котлов с внедрением модулируемых горелок и новой схемы рециркуляции газов (увеличение ходов, установка экономайзера);
- установка газоаналитического комплекса, позволяющего непрерывно производить измерения выбрасываемых вредных веществ, температуры и расхода уходящих газов во всех газоходах и принимать действия в случае какого-либо сбоя в работе теплогенератора [5].

Библиографический список

1. Владимиров Е.А. Численное моделирование распространения пассивной примеси в атмосфере / Е.А. Владимиров // Метеорология и гидрология. – 1999. – № 7. – С. 22-34.

2. Литвинова Н.А. Формирование экологически безопасной воздушной среды помещения в условиях загрязненного атмосферного воздуха / Н.А. Литвинова // Вопросы современной науки и практики. – 2015. – № 4 (58). – С. 23-28.

3. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий / ОНД-86. – М.: Гидрометеоиздат, 1987. –150 с.

4. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час. – М.: Гидрометеоиздат, 1999. – 30 с.

5. Скипин, Л.Н. Природоохранные мероприятия снижения эмиссии углекислого газа / Л.Н. Скипин, Н.В. Храмцов, Д.Н. Храмцов, В.Н. Шиндин // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 9 (115). – С. 77-79.

Раздолгина Д.М., Нургалиев Е.Р.,
Каспийский институт морского и речного транспорта –
филиал Волжского государственного
университета водного транспорта, г. Астрахань

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация: рассмотрены основные положения реализуемой в данный момент стратегии развития российской Арктики, в части улучшения транспортной инфраструктуры, а также социального взаимодействия в арктических регионах страны.

Ключевые слова: Арктика, Северный морской путь, порт, нефтегазовая компания.

На сегодняшний день Арктическая зона Российской Федерации постепенно превращается в один из наиболее перспективных регионов развития мировой экономики, а также начинает осваиваться на совершенно новом уровне в качестве источника ресурсов страны. При этом комплексное и всеобъемлющее развитие данного региона возможно лишь при обязательном условии стратегического партнерства государства и бизнеса (так называемое ГЧП – государственно-частное партнерство).

В этом расположенном вокруг Северного полюса макрорегионе сосредоточены колоссальные запасы углеводородов и твердых полезных ископаемых, большая часть запасов которых приходится на российскую часть Арктики. Полуостров Таймыр, например, который уже сейчас является одним из крупнейших мировых центров производства никеля, изучен не более чем на 10%. Поэтому бережное, но крупномасштабное освоение природных богатств Арктики сейчас становится одним из приоритетов стратегии дальнейшего социально-экономического развития России. В то же время освоение Арктики без консолидации с представителями крупных промышленных предприятий в нынешних экономических реалиях невозможно. Успешная работа в данном макрорегионе с экстремальными климатическими условиями возможна лишь на условиях уже упомянутого государственно-частного партнерства.

Кольский полуостров, Республика Коми, Ямал, Таймыр еще в советские времена стали символами индустриального продвижения нашей страны в Запо-

лярье. Однако в постсоветские времена целенаправленное внимание российских властей к Арктике вернулось, пожалуй, только в начале нынешнего десятилетия. В 2013 году президент России Владимир Путин утвердил Стратегию развития Арктической зоны Российской Федерации, годом позже была принята федеральная программа «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года», а в 2015 году Минэкономразвития сформировало список из 147 проектов, которые, по мнению представителей арктических регионов и крупных финансово-промышленных групп, были бы наиболее значимы для развития Заполярья. В итоге по состоянию на конец прошлого года из этого списка были названы 17 индустриально-транспортных проектов, которым государство намерено уделить первостепенное внимание. Большинство этих проектов так или иначе связаны с созданием в российской Арктике транспортной инфраструктуры, в том числе главного водного маршрута – Северного морского пути (СМП). Без обеспечения круглогодичной транспортировки грузов по этому маршруту в российской Арктике не будет ни новых производств, ни нормального функционирования уже существующих. При этом флагманом дальнейшего развития Северного морского пути выступила компания «Норникель», флот которой до недавнего времени обеспечивал более трети перевозок по СМП. За последние десять лет компания создала современный флот контейнеровозов усиленного ледового класса ARC7, которые сейчас поддерживают регулярное сообщение между морскими портами Мурманска, Архангельска, Дудинки и осуществляют прямые рейсы с экспортной продукцией в европейские Роттердам и Гамбург.

Поэтому же пути сейчас идет и «НоваТЭК», который вместе с зарубежными партнерами, такими как французская компания Total, китайские CNPC и Фонд развития Шелкового пути - строит на полуострове Ямал крупнейший в арктической зоне завод по производству сжиженного природного газа (СПГ). В ноябре на испытания в Арктику отправился первый танкер-газовоз, который для этого проекта был построен на верфях южнокорейской корпорации DSME. Для «Ямал СПГ» планируется к постройке 15 таких арктических газовозов объемом 17 тыс. кубометров СПГ каждый.

Российская Федерация, прежде всего для обеспечения перевозок по СМП, строит на Балтийском заводе три новых атомных ледокола стоимостью более 100 млрд рублей. Первый из них - «Арктика» - уже спущен на воду в Санкт-Петербурге. Кроме того, сейчас на деньги федерального бюджета восстанавливается система навигационно-гидрографического обеспечения судоходства по СМП и создаются два специальных космических аппарата, которые будут из космоса круглосуточно наблюдать за тем, что происходит в Арктике.

Важнейшим вопросом на данный момент является модернизация и строительство новых портов на побережье Северного Ледовитого океана. Основоположником данного тренда также является компания «Норникель», с 2011 года вложившая в модернизацию и оборудование морского порта Дудинка свыше5 млрд рублей. До 2020 года, согласно федеральной программе развития Арктики, должен быть комплексно развит Мурманский транспортный узел. Здесь в

порту «Норникель» ведет строительство собственного перегрузочного терминала. Сейчас идут работы по реконструкции второго причала общей стоимостью свыше 2,3 млрд рублей. Проект планируется завершить в 2017 году. До 2020 года также планируется построить новый порт в Сабетте (Ямал). Например, в строительство Сабетты, откуда в конце 2017 года отправится первый танкер с СПГ, федеральный бюджет вкладывает более 70 млрд рублей. На принципах ГЧП планируется построить в Заполярье и три новые железные дороги, в первую очередь «Северный широтный ход», соединяющий с единой сетью железных дорог страны центральную часть российской Арктики.

Предполагается, что в результате реализации всех этих проектов Северный морской путь не только свяжет надежным круглогодичным сообщением российскую Арктику, но и превратится в новый международный транспортный коридор.

Параллельно модернизируется и система воздушных сообщений в российской Арктике. В начале 2015 года заработал новый международный аэропорт в Сабетте, который по состоянию на нынешний день принимает несколько рейсов в день, из Москвы, Уфы и других городов. В 2016 году на принципах ГЧП началась реконструкция взлетно-посадочной полосы аэропорта Алыкель в Норильске. Федеральный бюджет выделяет на это 9,9 млрд рублей, «Норникель» - 3 млрд. Уникальность проекта в том, что на время ремонта взлетно-посадочная полоса не закрывается, аэропорт продолжает принимать самолеты. Предполагается, что в дальнейшем норильский аэропорт станет одним из ключевых звеньев в рамках проекта развития арктической зоны РФ.

Отличительной чертой новой волны индустриализации российского Севера также становится создание опорных зон - территориальных точек роста в Арктике, предполагающих применение всего комплекса действующих инструментов и механизмов государственной поддержки в России.

Предполагается создать восемь опорных зон - по одной в каждом арктическом регионе: Кольская, Архангельская, Ненецкая, Воркутинская, Ямало-Ненецкая, Таймыро-Туруханская (или Норильская), Северо-Якутская и Чукотская. При этом по совокупности накопленного индустриального потенциала уже сейчас понятно, что в первую очередь упор будет сделан на Кольскую, Архангельскую, Ямальскую и Норильскую опорные зоны.

Первая является традиционной базой для производителей минеральных удобрений, военных (здесь базируется Северный флот) и базой российского ледокольного флота. Вторая обладает мировыми компетенциями в военном крупнотоннажном судостроении. Ямал представляет собой сферу интересов таких крупнейших российских компаний, как «Газпрома» и «НоваТЭК», в дальнейшей перспективе представляет собой по сути безальтернативный в национальном масштабе газовый центр. На Таймыре столь же уверенно чувствует себя крупнейший мировой производитель никеля «Норникель», который уже несколько десятилетий осуществляет комплексное развитие территорий на несколько сотен километров вокруг себя.

Так, компания «Норникель» должна направить на модернизацию своих производств до 2020 года порядка 800 млрд. рублей. Причем 300 млрд. из этой суммы пойдет на реализацию экологических проектов компании на Таймырском и Кольском полуостровах. Поэтому понятно, что промышленники, работающие в Арктике, в первую очередь заинтересованы в стабильных и понятных отношениях с государством при реализации своих индустриальных проектов.

Вместе с тем нестабильность мировой экономической и политической обстановки, ухудшающиеся условия добычи и качество минерально-сырьевой базы, необходимость создания транспортной, энергетической и социальной инфраструктуры при разработке новых месторождений требуют усиления мер государственной поддержки промышленников в арктической зоне.

Вариантами такой господдержки в опорных зонах могли бы быть введение «инвестиционной» льготы при приобретении компаниями основных средств; закрепление возможности применения пониженной ставки по налогу на прибыль (по аналогии с новой льготой для участников региональных инвестиционных проектов); установление повышающего коэффициента и повышение размера амортизационной прибыли при амортизации основных средств в связи с их эксплуатацией в арктической зоне, являющейся агрессивной средой; установление возможности вычета расходов на геологоразведочные работы при расчете налога на добычу полезных ископаемых и другие меры, которые реально способствовали бы повышению эффективности индустриального освоения Арктики и улучшения качества жизни людей.

Дело в том, что Арктика – это не только миллиарды кубометров газа и тысячи тонн никеля и меди для нужд национальной экономики. Это также два с половиной миллиона человек, которые постоянно живут и работают в экстремальных климатических условиях в городах и поселках, жизнеспособность которых, как и в советские времена, на 90% зависит от эффективности работы газовиков, нефтяников, шахтеров и металлургов. Поэтому компании, работающие в Арктике, справедливо ставят вопрос о том, чтобы в составе их расходов при определении налогооблагаемой базы по налогу на прибыль, например, учитывались бы и стоимость санаторно-курортных путевок, предоставляемых работникам, расходы организаций – базовых предприятий моногородов на развитие городской социальной сферы (строительство и текущая эксплуатация учреждений, поликлиник, больниц и т. д.), затраты на спортивные и культурные общегородские мероприятия, благоустройство общественных территорий.

Эти и другие варианты господдержки хозяйственной деятельности в Арктике, очевидно, будут детально рассматриваться на этапе наполнения конкретикой концепции восьми опорных зон, которые правительство Российской Федерации намерено создать в Арктике. Вопрос в сроках этого процесса. По данным Института прикладных политических исследований, из 14 арктических городов, которые правительство РФ официально признало моногородами, в 13 с 2002 по 2015 год отмечается отрицательная динамика численности населения. Исключение одно - Норильск, численность населения которого за это время увеличилась почти на треть.

Сейчас в Норильске почти 178 тыс. жителей - почти столько же, сколько в лучшие советские годы. Неудивительно, что именно в данном городе предпринимаются важные шаги по дальнейшему развитию городской инфраструктуры.

Так, прокладка 960 км кабеля волоконнооптической связи по маршруту Новый Уренгой - Норильск обойдется «Норникелю» в 3 млрд рублей. При этом пользоваться новой линией связи будут весь Норильск и его окрестности. Еще один пример совместных действий компании и государства в социальных вопросах – государственная программа переселения граждан, проживающих в Норильске и Дудинке, в районы с благоприятными природными и социально-экономическими условиям. До 2020 года должно быть переселено 11 265 семей. В дополнение к средствам федерального бюджета «Норникель» выделяет на реализацию этой программы 8,3 млрд рублей.

Бюджет Норильска, по словам представителей городских властей, более чем на 90% зависит от налоговых поступлений Заполярного филиала «Норникеля». Тем не менее компания дополнительно участвует в программе модернизации инженерной инфраструктуры города и строительства социальных учреждений. В 2016 году городские и региональные власти, например, договорились с «Норникелем», что компания выделит 400 млн рублей на строительстве в Норильске физкультурно-оздоровительного комплекса.

Отдельная тема – улучшение состояния окружающей среды в одном из пяти крупнейших заполярных городов мира. В 2016 году «Норникель» закрыл работавший с 1942 года в центре Норильска никелевый завод, который ежегодно выбрасывал в атмосферу почти 400 тыс. тонн диоксида серы.

Операция по закрытию никелевого завода в Норильске уникальна как минимум по трем причинам: во-первых, в черте города больше нет источника выбросов. Во-вторых, Заполярный филиал компании при этом сохранил объемы производства на прежнем уровне, поскольку параллельно с закрытием никелевого завода были увеличены плавильные мощности на более удаленном от города Надеждинском металлургическом заводе (НМЗ). Затраты компании на закрытие завода при этом составили 11 млрд рублей, но за счет реконфигурации процесса металлургического передела в своем Заполярном филиале «Норникель» после 2018 года намерен получить экономический эффект до полумиллиона долларов. И наконец, эту операцию можно считать образцовой с социальной точки зрения. До закрытия на никелевом заводе работало более двух с половиной тысяч человек. Большей их части, в том числе после переобучения за счет «Норникеля», были предоставлены рабочие места с аналогичным доходом на других предприятиях Заполярного филиала компании. Тем, кто захотел покинуть Норильск (порядка 500 чел.), были выплачены соответствующие компенсации и оказана помощь в переезде. На это было израсходовано 4 млрд руб.

Сейчас компания реализует следующий этап экологической модернизации своих предприятий. Внедряется проект стоимостью около 1,7 млрд долларов по снижению выбросов в атмосферу диоксида серы на НМЗ. Новые природосберегающие технологии приходят в плавильное производство на Кольской ГМК (дочернее предприятия «Норникеля» на Кольском полуострове).

Подобное отношение к охране окружающей среды становится нормой при реализации нового этапа индустриализации Арктики не только «Норникелем», но и всеми другими крупными участниками ее освоения: РЖД, «Алросой», «Газпромом», «ЛУКойлом», «НоваТЭКом», производителями минудобрений и судостроительным комплексом. С помощью компаний - пользователей арктических недр, российских военных, властей арктических регионов и волонтеров со всего света в российской Арктике, например, началась настоящая «генеральная уборка». 35 тыс. тонн ржавых бочек и остатков строений за пять лет было вывезено с островов Земли Франца-Иосифа, 5 тыс. тонн - с острова Северный архипелага Новая Земля. Очищены от загрязнений остров Белый в Карском море, где организован новый международный научный стационар, и сотни мест на материковой части арктических регионов.

Все это позволяет надеяться, что Арктика через несколько лет не только станет для нашей страны мощным драйвером развития, но и сохранит свою чистоту и уникальность. Потому что, ко всему прочему, эта часть планеты представляет собой еще и гигантский резервуар пресной воды. А уже к середине нынешнего столетия, по мнению ряда экспертов, чистая природная пресная вода может оказаться таким же востребованным экспортным ресурсом, как нефть, газ, уголь, никель и алмазы, добываемые сейчас в российском Заполярье. Необходимо бережно использовать данные запасы ресурсов, попутно решая вопросы экологической безопасности и рекультивации территорий российской части Арктики.

Библиографический список

1. Пономарев В. Стратегическое партнерство в освоении Арктики // Эксперт. – 2016. – № 47 (21). – С. 70-73.

2. Нургалиев Е.Р., Турпищева М.С. Проблемы взаимодействия нефтесервисных и транспортно-логистических компаний при транспортировке и перегрузке нефтегазового оборудования в портах и транспортных терминалах // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. – 2015. – № 4. – С. 86-92.

Романенко Е.А., Петухова В.С., Голянская С.А.,
Тюменский индустриальный университет

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ КОАГУЛЯНТОВ-МЕЛИОРАНТОВ НА БУРОВЫХ ШЛАМАХ

Аннотация: в данной работе затрагиваются вопросы использования отходов производства для улучшения водно-физических свойств буровых шламов. Применяя ряд коагулянтов-мелиорантов были выявлены наиболее эффективные коагулянты-мелиоранты, которые благодаря ионному обмену значительно улучшают водопроницаемость бурового шлама.

Ключевые слова: коагулянты-мелиоранты, буровой шлам, промышленные отходы, водопроницаемость.

Промышленные отходы негативно воздействуют на окружающую среду такими аспектами как отчуждение земель, используемых для размещения и хранения отходов, нерациональное использование природных ресурсов, миграция загрязняющих веществ в природные объекты. Для каждого из отходов данные аспекты негативного влияния могут выражаться по-разному с преобладанием или отсутствием того или иного проявления [2].

Буровой шлам представляет собой водную суспензию. Твердая фаза бурового шлама состоит из продуктов разрушенных пород забоя, стенок скважин и буровой смеси.

Буровой шлам оказывает влияние на окружающую природную среду и ее компоненты: размещение отходов бурения в шламовых амбарах обуславливает отчуждение земель, необходимых под их обустройство. При неиспользовании бурового шлама образуется необходимость разработки песчаных карьеров. Отходы бурения в своем составе содержат остатки применяемого при бурении бурового раствора, нефти, легкорастворимые соли. Кроме того, буровой шлам в силу содержания остатков бурового раствора, обладают резко выраженными неблагоприятными водно-физическими свойствами: повышенная дисперсность, раздельно-частичное состояние, повышенная набухаемость, постоянная обводненность [4].

Именно неблагоприятные водно-физические свойства являются препятствием на пути эффективного и безопасного вовлечения буровых шламов в биологический круговорот. Обводненость и бесструктурность бурового шлама определяют его механическую неустойчивость как почвообразующей породы и затрудняют заселение шламовых амбаров высшими растениями [1].

Цель и методика исследований. Целью данного исследования является использование отходов производства для улучшения водно-физических свойств бурового шлама и утилизации данных отходов.

Для улучшения водно-физических свойств бурового шлама впервые были использованы следующие природные материалы диатомит, негашеная известь, осадки Велижанского и Метелевского водозаборов, глауконит, марганцевые вскрышные породы, отходы завода «Стеклотех».

Методом трубок в трехкратной повторности изучалась водопроницаемость образцов бурового шлама с добавлением коагулянтов-мелиорантов.

Результаты исследований. Водопроницаемость применяемых коагулянтов-мелиорантов изменялась в зависимости от качественного состава и дозы. Для более наглядного представления полученных данных были построены графики, отражающие зависимость количества профильтровавшейся воды от дозы коагулянтов [3, 5, 6].

Контрольный образец бурового шлама (без добавления коагулянта-мелиоранта) обладает абсолютной водонепроницаемостью в течение всего времени проведения эксперимента.

Внесение такого коагулянта-мелиоранта, как диатомит (рис. 1) улучшает водно-физические свойства бурового шлама. Наибольший результат достигается при дозе диатомита 1,6 г на 20 г бурового шлама. Наименьшие дозы коагу-

лянта-мелиоранта 0,2 г и 0,4 г не принесли положительных результатов в плане повышения фильтрационной способности бурового шлама.

Коэффициент корреляции Пирсона составил 0,8, что свидетельствует о сильной связи между дозой мелиоранта и количеством фильтрата. Результаты данного опыта значительно положительно проявляются в течение длительного промежутка времени.

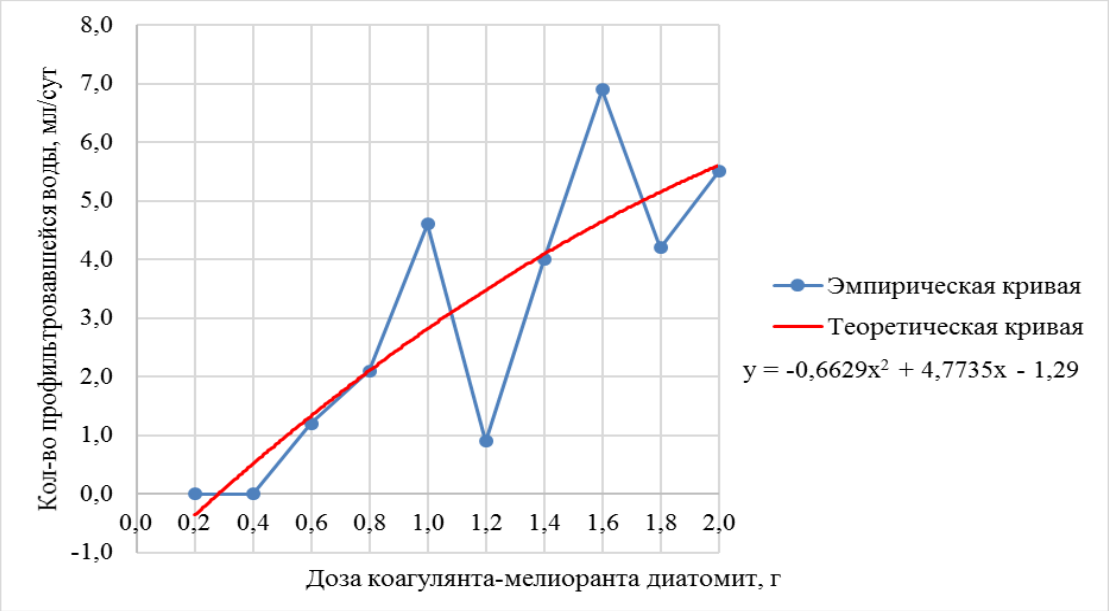


Рис. 1. Влияние диатомита на фильтрационную способность бурового шлама

После прокаливания диатомита заметно возросла водопроницаемость бурового шлама (рис. 2). Прокаливание значительно влияет на химические и физические свойства диатомита и благодаря этому улучшаются водно-физические свойства бурового шлама. Наилучший результат достигается при навеске 1,4 г и составил 25 мл/сут.

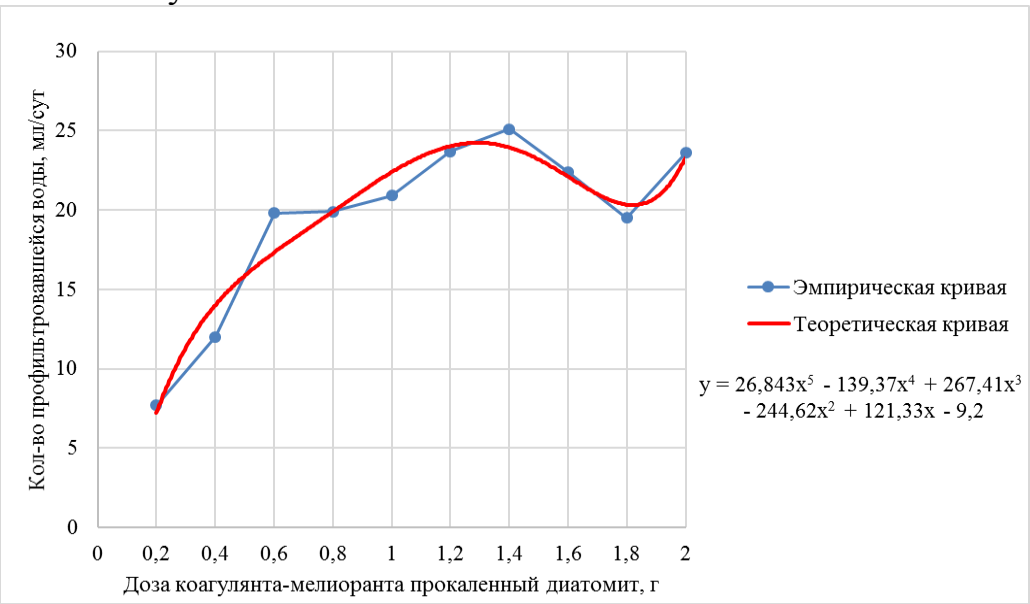


Рис. 2. Влияние прокаленного диатомита на фильтрационную способность бурового шлама

Также осадки очистки воды Велижанского и Метелевского водозаборов (рис. 3, 4) незначительно улучшали фильтрационную способность бурового шлама. Это объясняется отсутствием в химическом составе данных осадков активных катионов в необходимом количестве. Коэффициент корреляции между дозами коагулянта-мелиоранта и фильтратом составил 0,6 и 0,7 соответственно.

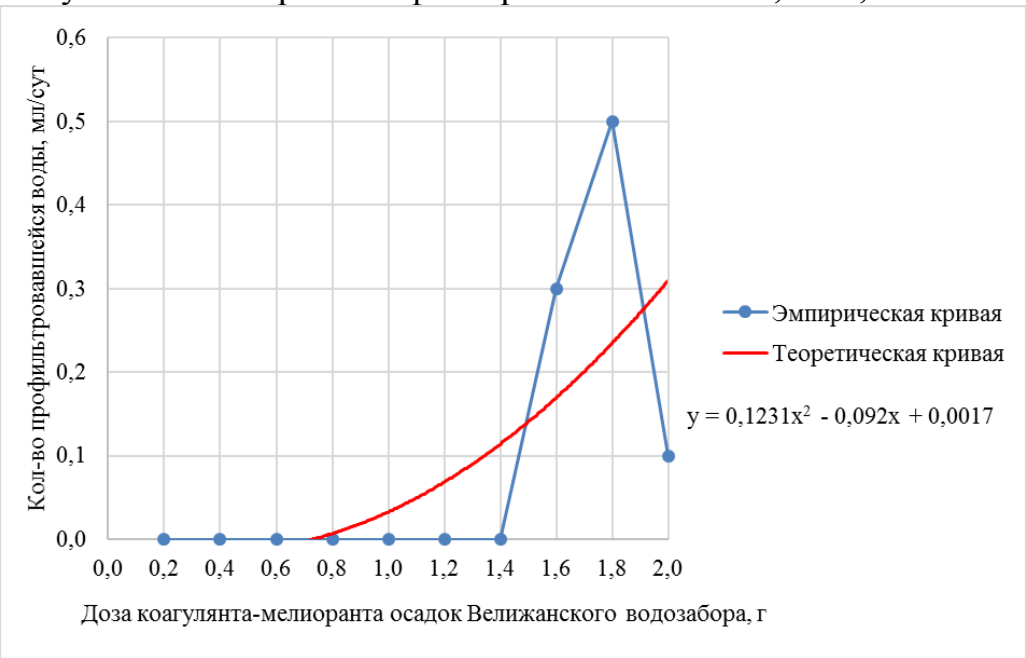


Рис. 3. Влияние твердого осадка Велижанского водозабора на фильтрационную способность бурового шлама

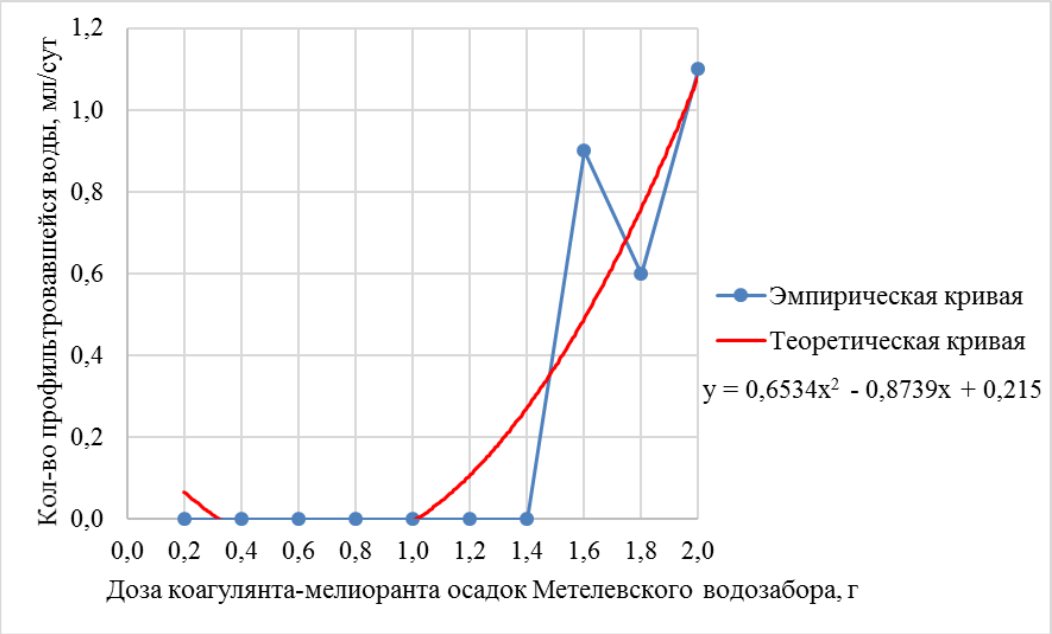


Рис. 4. Влияние твердого осадка Метелевского водозабора на фильтрационную способность бурового шлама

Прокаливание твердых осадков очистки вод Метелевского и Велижанского водозаборов привело к незначительному улучшению фильтрационной способности бурого шлама (рис. 5, 6).

Глауконит представляет собой природный минерал, содержащий в своем составе двух- и трехвалентное железо, калий, магний, кальций, фосфор. Также содержит более двадцати микроэлементов. Все они находятся в легко извлекаемой форме сменных катионов, которые замещаются находящимися в избытке в окружаемой среде элементами. Глауконит обладает высокими абсорбционными и катионо-обменными свойствами. При внесении глауконита 1,6 г и 1,8 г (рис. 7) максимальное количество профильтровавшейся воды составляет 2 мл/сут.

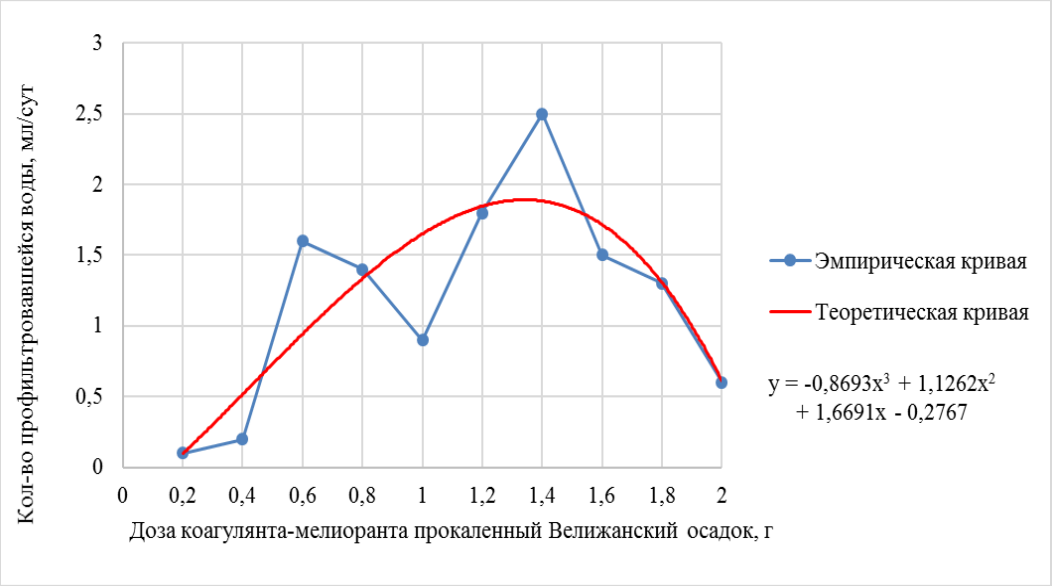


Рис. 5. Влияние прокаленного твердого осадка Велижанского водозабора на фильтрационную способность бурового шлама

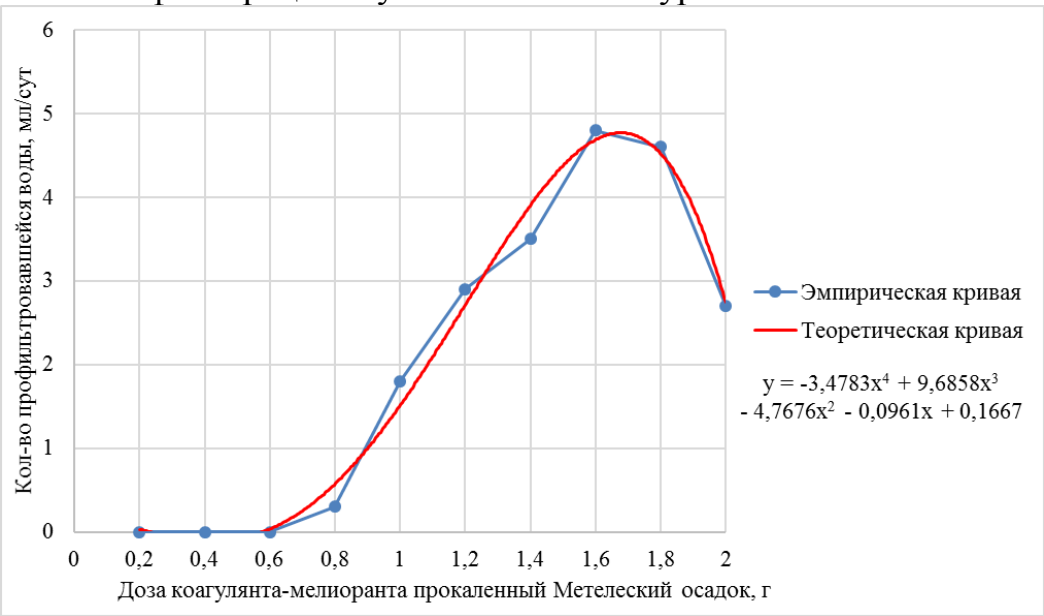


Рис. 6. Влияние прокаленного осадка Метелевского водозабора на фильтрационную способность бурового шлама

Вскрышные породы (рис. 8, 9) улучшают фильтрационую способность бурового шлама. При прокаливании данных вскрышных пород не привело к увеличению водопроницаемости.

При добавлении негашеной извести (рис. 10) достигается наибольший результат фильтрационных свойств бурового шлама. Наилучшие показатели достигаются при дозе коагулянта-мелиоранта 1,8 г на 40 г бурового шлама при объеме профильтровавшейся воды 96,3 мл/сут.

Коэффициент корреляции Пирсона r между дозами коагулянта-мелиоранта и фильтратом составляет 0,9196.

r >0,9 (связь весьма высокая)

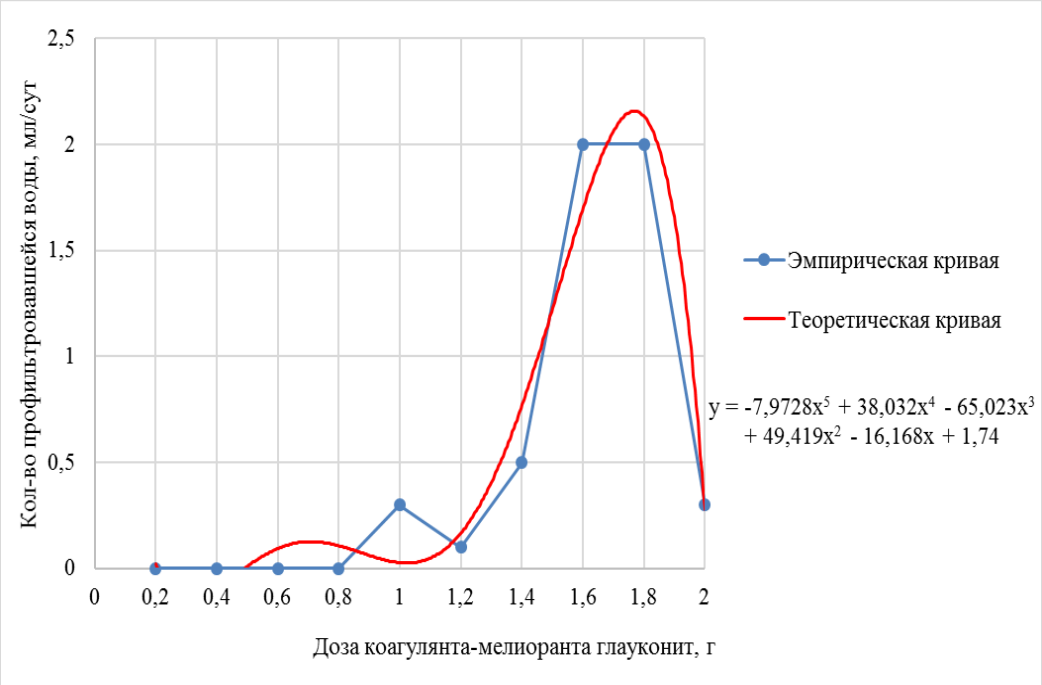


Рис. 7. Влияние глауконита на фильтрационную способность бурового шлама

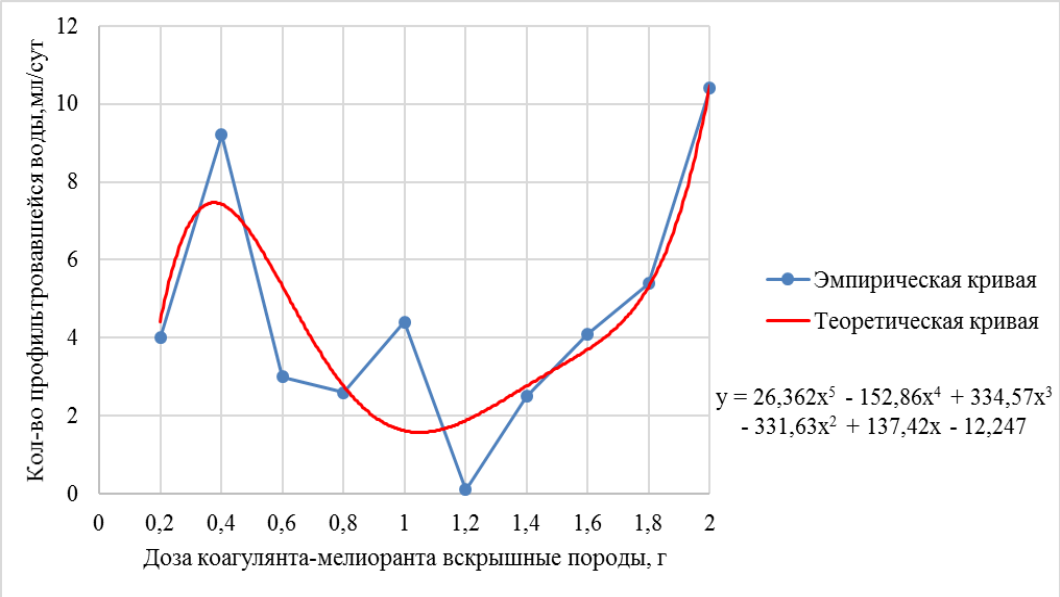


Рис. 8. Влияние вскрышных пород на фильтрационную способность бурового шлама

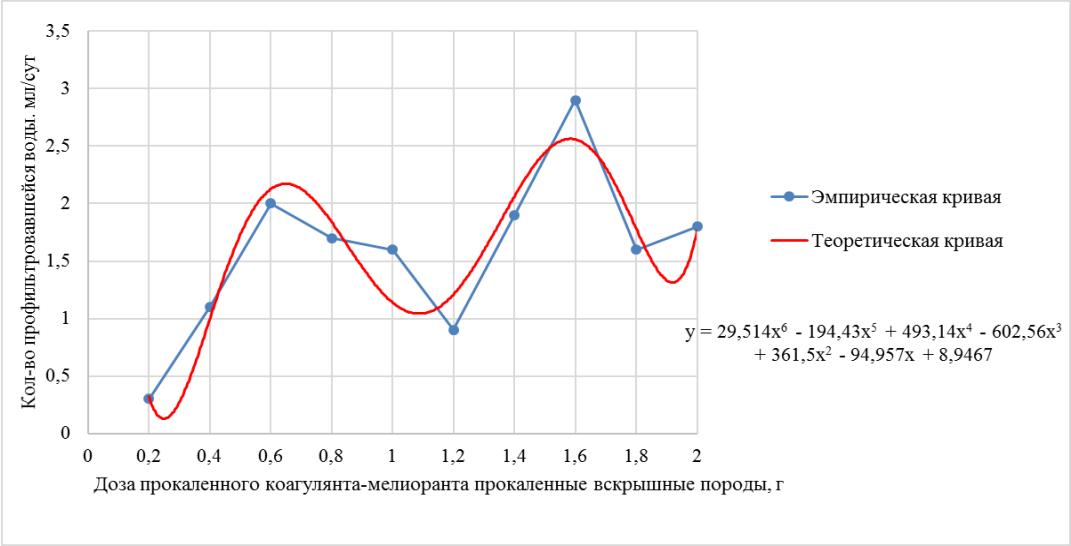


Рис. 9. Влияние прокаленных вскрышных пород на фильтрационную способность бурового шлама

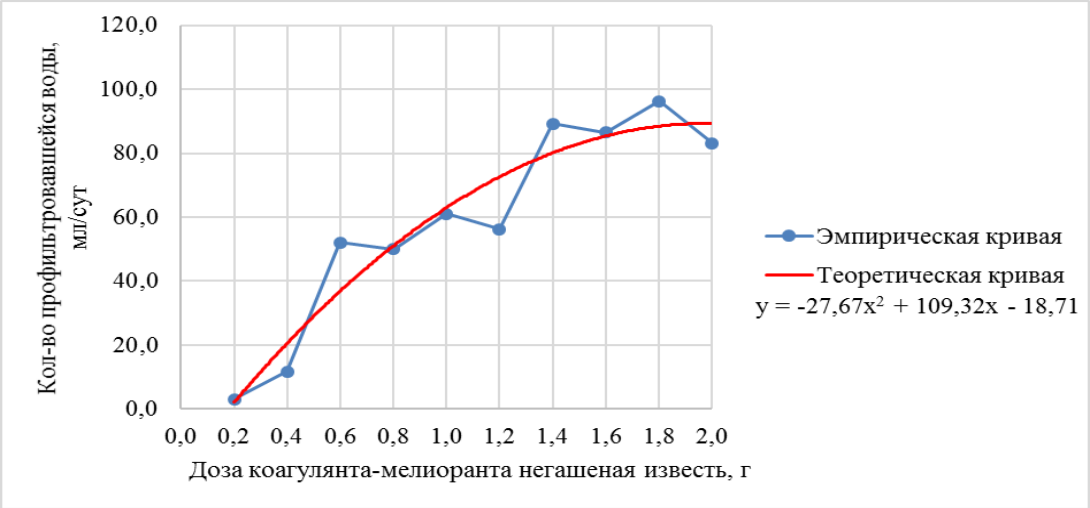


Рис. 10. Влияние негашеной извести на фильтрационную способность бурового шлама

Использование в качестве коагулянта-мелиоранта отхода завода «Стеклотех» не принесло положительных результатов. В состав данного отхода преимущественно входит SiO2, который не способен вытеснить из бурового шлама обменные калий и натрий.

Заключение. Таким образом, на основании результатов проведенных исследований было выявлено, что выше перечисленные отходы производства незначительно улучшают водно-физические свойства бурового шлама. Наиболее эффективным природным коагулянтом-мелиорантом зарекомендовала себя негашеная известь. Благодаря ионному обмену доза профильтровавшейся воды составил 96,3 мл/сут. Данное исследование позволило установить улучшения свойств бурового шлама, и утилизации отходов промышленности, которые негативно влияют на окружающую природу.

Библиографический список

1. Гусейнов Т.И. Основные физико-химические методы обезвреживания отходов бурения и нефтедобычи // ЭИ. Освоение ресурсов нефти и газа морских месторождений. – 1981. – № 1. – С. 10-14.

2. Король В.В., Позднышев Г.Н., Манырин В.Н. Утилизация отходов бурения скважин // Экология и промышленность России. – 2012. – № 1. – С. 34-36.

3. Петухова В.С. Улучшение свойств отходов бурения методом химической коагуляции / В.С. Петухова, Л.Н. Скипин // Экология и рациональное природопользование агропромышленных регионов. – Белгород, 2013. – С. 170-172.

4. Рядинский В.Ю. Состав и свойства буровых отходов Западной Сибири / В.Ю. Рядинский, А.В. Соромотин, Ю.В. Денеко // Вестник ТюмГУ. – 2014. – № 6. – С. 51-54.

5. Скипин Л.Н. Возможности улучшения свойств бурового шлама для их рекультивации / Л.Н. Скипин, В.С. Петухова, Н.Г. Митрофанов // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 1.– С. 28-31.

6. Скипин Л.Н. Влияние коагулянтов на улучшение физико-химических свойств буровых шламов / Л.Н. Скипин, В.С. Петухова, А.А. Галямов // Нефть и газ. – Тюмень: Изд-во ТюмГНГУ. – 2011. – № 5 (89). – С. 120-122.

Рудагина Е.И., Нигматуллин Э.В., Захарова Е.В.,
Тюменский индустриальный университет

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «СТЕКЛОТЕХ» НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ГОРОДА ТЮМЕНИ

Аннотация: в статье представлен анализ выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от производственной деятельности предприятия в результате работы стекловаренной печи и сушильного барабана. Выявлено, что концентрация выбросов от имеющихся источников находилась в диапазоне от 0,000003 до 243 т/год.

Ключевые слова: атмосферный воздух, загрязняющие вещества, выбросы.

Город Тюмень является развивающим центром Тюменской области. Источниками загрязнения атмосферного воздуха помимо автотранспорта является вся промышленная деятельность. Проблему экологического состояния воздушной среды в своих трудах подробно рассматривала Н.А. Литвинова [1].

Заводами Тюмени по заказу нефтедобывающих компаний Сибири и Урала выпускается геологоразведочное и буровое оборудование, а также оборудование для обустройства месторождений и нужд объектов энергетики, и ЖКХ. В городе широко развито производство пищевой промышленности. В результате деятельности происходит загрязнение почв экотоксикантами на территории промышленных предприятий г. Тюмени [3; 4].

Единственным высокотехнологическим предприятием по производству стеклотары в УРФО является стеклотарный завод ООО «Стеклотех». На предприятии выпускаются бутылки из бесцветного и цветного стекла разных марок и форм. Производственная мощность завода составляет 300 млн. бутылок в год.

В предприятие ООО «Стеклотех» входят следующие подразделения, работа которых сопровождается выбросами вредных веществ в атмосферу:

1. Цех приготовления шихты со складом сырья – предназначен для приема, хранения, обработки и смешивания сырьевых материалов.

Для производства стеклотары предусмотрен цех приготовления шихты со складом сырьевых материалов. В данном цеху идет приготовление шихты бесцветного стекла и коричневого стекла включающих в себя следующие производственные процессы, проходящие на определенных участках:

- напольный прирельсовый склад сырья;
- участок обработки кварцевого песка;
- крытый напольный склад привозного стеклобоя;
- отделение обработки стеклобоя;
- приемный павильон;
- силосный склад;
- дозировочно-смесительное отделение линейного типа.

Подготовленная шихта подается в цех производства стеклотары двумя ленточными конвейерами по закрытой галерее.

2. Цех производства стеклотары – в здании цеха размещается стекловаренная печь и стеклоформирующая машина по выработке бутылок, а также печи отжига.

На втором этаже цеха располагаются верхние строения печей, площадки для загрузки шихты, операторские. Для удаления избыточного тепла и выделений загрязняющих веществ имеются аэрационные фонари в количестве двух единиц. На первом этаже располагается ряд производственных участков:

- ремонтно-механический участок (РМУ) и участок по ремонту и реставрации формокомплектов (УРРФ);
- склад хранения формокомплектов;
- склад-навес для хранения готовой продукции: неотапливаемое одноэтажное здание площадью 10930 м^2. Перемещение готовой продукции осуществляется с помощью автопогрузчиков.

Наибольшими источниками загрязнения атмосферы в результате деятельности предприятия является выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стекловаренной печи бесцветного и цветного стекла, сушильный барабан песка, сушильный барабан стеклобоя, отопление питателя стекломассы №1 бесцветного стекла.

Значительный вклад в цехе производства стеклотары концентрации загрязняющих веществ имеют стекловаренные печи бесцветного и цветного стекла. В таблице 1 приведены значения фоновых концентраций вредных веществ.

Таблица 1

Значения фоновых концентраций

Наименование вещества	Значение фоновых концентрации, мг/м^3
Оксид углерода	2,5
Диоксид азота	0,083
Оксид азота	0,043
Сероводород	0,004

Анализ фоновых концентраций загрязняющих веществ показал, что наибольший выброс в атмосферу происходит от оксида углерода, где данное значение составляет 2,5 мг/м^3.

Автором Литвиновой Н.А. была проведена оценка содержания окиси углерода в атмосфере по высоте от поверхности земли на территории города Тюмени от имеющихся источников в своих трудах [2].

Наименьшие фоновые концентрации выбросов были отмечены от сероводорода с концентрацией 0,004 мг/м^3. Фоновые концентрации оксида азота и диоксида азота находились в диапазоне от 0,043 до 0,083 мк/м^3.

Результаты расчёта выброс в атмосферу от деятельности стекловаренной печи наглядно представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Выбросы загрязняющих веществ от стекловаренной печи бесцветного стекла

Наименование вещества	г/с	т/год
Диоксид азота	8,186614	243,044126
Оксид азота	1,164736	36,731129
Диоксид серы	1,300000	40,996800
Оксид углерода	2,839045	89,532126
Бенз(а)пирен	0,00000143	0,000005
Пыль неорганическая >70% SiO2	0,960000	30,274560

По результатам расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стекловаренной печи бесцветного сырья наибольшая концентрация выброса была отмечена от диоксида азота. Так максимально разовый выброс по данному компоненту составил 8,186614 г/с, валовый выброс составил 243,044126 т/год. Наименьшие концентрации выброса были отмечены от бенз(а)пирена и составили 0,00000143 г/с и 0,000005 т/год соответственно.

Валовые выбросы других загрязняющих веществ от работы стекловаренной печи бесцветного стекла находились в диапазоне от 30 до 41 т/год.

Таблица 3

Выбросы загрязняющих веществ от стекловаренной печи цветного стекла

Наименование вещества	г/с	т/год
Диоксид азота	4,248908	133,99357
Оксид азота	0,691787	21,816180
Диоксид серы	0,700000	22,075200
Оксид углерода	1,655825	52,218082
Бенз(а)пирен	0,0000001	0,000003
Пыль неорганическая >70% SiO2	0,500000	15,768000

Анализируя выбросы загрязняющих веществ от стекловаренной печи цветного стекла концентрация диоксида азота была чуть ниже чем у печи бесцветного стекла и составила 133,99 т/год.

Концентрации оксида азота, диоксида серы, оксида углерода и пыли неорганической варьировала в диапазоне от 15,77 до 52,218 т/год. Минимальные концентации выбросов были отмечены у бенз(а)пирена и составили 0,000003 т/год.

В Цехе приготовления шихты со складом сырья наибольший выброс имеет сушильный барабан песка и сушильный барабан стеклобоя. Данные расчета представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4

Выбросы загрязняющих веществ от сушильного барабан песка

Наименование вещества	г/с	т/год
Диоксид азота	0,106064	1,672417
Оксид азота	0,017046	0,268781
Оксид углерода	0,280867	2,214353
Пыль неорганическая >70% SiO2	0,280312	4,419960

Анализируя выбросы загрязняющих веществ от сушильного барабана песка наибольшие концентрации выбросов в атмосферу составили от пыли неорганической, где данные значения максимально разового выброса составил 0,280312 г/с и валовый выброс по данному компоненту составил 4,419960 т/год. Чуть ниже концентрация валового выброса наблюдалась от оксида углерода и диоксида азота с концентрацией 2,214353 и 1,672417 т/год соответственно.

Наименьшие значения выбросов в атмосферу от деятельности сушильного барабана песка были отмечены у оксида азота с концентрацией максимально разового выброса 0,017046 г/с и валового выброса 0,268781 т/год.

Таблица 5

Выбросы загрязняющих веществ от сушильного барабана стеклобоя

Наименование вещества	г/с	т/год
Диоксид азота	0,101861	1,417186
Оксид азота	0,016552	0,230293
Оксид углерода	0,397894	5,535882
Пыль неорганическая >70% SiO2	0,507655	8,443313

По результатам расчета видно, что наибольший валовый выброс от сушильного барабана стеклобоя был отмечен от пыли неорганической >70% SiO2, где концентрация максимально разового выброса составила 0,5 г/с и 8,4 т/год. Чуть ниже концентрация выбросов была отмечена у оксида углерода, где данные значения составили 0,4 г/с и 5,5 т/год соответственно.

Минимальный валовый выброс был отмечен от оксида азота с концентрацией 0,23 т/год.

ООО «Стеклотех», является крупным промышленным предприятием в Тюменской области по производству стеклотары и вносит существенный вклад воздействия на атмосферный воздух.

По результатам проведенного анализа было выявлено, что общий валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу от деятельности предприятия составил 710,70 т/год.

Библиографический список

1. Литвинова Н.А. Оценка содержания окиси углерода в атмосфере по высоте от поверхности земли / Н.А. Литвинова // Вестник ТГУ. – 2015. – Т. 1. – № 3. – С. 150.

2. Литвинова Н.А. Автотранспорт и экология воздушной среды города / Н.А. Литвинова: монография. – Тюмень: РИО «ТюмГАСУ, 2016. – 170 с.
3. Скипин Л.Н. Экологическая оценка урбаноземов на примере территорий города Тюмени / Л. Н. Скипин, А. Г. Берсенева // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 2. – С. 71-73.
4. Скипин Л.Н. Загрязнение почв экотоксикантами на территории промышленных предприятий г. Тюмени / Л.Н. Скипин, Ю.А. Квашнина, А.А. Ваймер, В.С. Петухова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2006. – № 5. – С. 133-138.

Савенкова И.В., канд. с-х. наук, доцент,
Северо-Казахстанский государственный
университет им. М. Козыбаева,
Казахстан, г. Петропавловск

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОЛОЧНЫХ ЛЕСОВ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА ПРИ ИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАГРУЗКЕ

Аннотация: впервые на территории Сергеевского ЛХ СКО проведены исследования по изучению современного состояния и уровней деградации колочных лесов шкальным методом при их рекреационно-сельскохозяйственной нагрузке.

Ключевые слова: деградация леса, динамический бум, мониторинг лесов, рекреационно-сельскохозяйственное воздействие, характер повреждений, биологическая устойчивость.

Деградация леса (от лат. degradatio – снижение) – утрата жизнеспособности и гибель лесных насаждений под влиянием антропогенных или природных факторов. Деградация леса проявляется в снижении жизненного состояния деревьев и усыхании древостоев, гибели подроста, уменьшении биологической продуктивности, упрощении структуры и сокращении видового разнообразия лесных экологических систем. Основными факторами деградации леса являются техногенное загрязнение окружающей среды, лесные пожары, лесозаготовки, выпас скота, рекреация и др. Одним из видов антропогенного (сельскохозяйственного) воздействия, вызывающего деградацию леса, является выпас скота [1].

Степень деградации леса зависит от состава и количества выпасаемого поголовья. При рекреационно-хозяйственной дигрессии повреждается растительность, нарушается возобновление лесообразующих пород, изменяются количественный и качественный состав и структура лесной флоры, особенно напочвенного покрова [2].

Выпас – процесс потребления зеленой массы травостоя (или молодых побегов деревьев и кустарников) сельскохозяйственными животными. Как правило, выпас сельскохозяйственных животных более интенсивен, чем действия фитофагов естественных экосистем, и оказывает неблагоприятное воздействие на травостой пастбища. К примеру, в саваннах копытные животные нескольких видов более равномерно и полно используют растительный покров и потому без ущерба для него продуцируют биомассы в 7-8 раз больше, чем стадо коров в тех же условиях. По этой же причине пастбище более эффективно используется стадом из нескольких видов животных или разновозрастным стадом жи-

вотных одного вида. Влияние выпаса на сообщества бывает прямым: скусывание растений, вытаптывание; косвенным: уплотнение почвы, нарушение дернины, вторичное засоление почвы и др. [3].

В течение последних десятилетий в фитоценологической науке наблюдался так называемый «динамический бум», который выражается в резком повышении внимания исследователей к процессам динамики растительности. По данным Декатова Н.Е. [4] доля домашнего скота в биосферном балансе увеличивается с катастрофической быстротой. Если в 1886 г. она составляла 5% всей биомассы животных, то в 1990 г. уже 20%, и далее эта доля должна возрастать до 40%. Обозов Н.А., Савельев А.Т., Белевцева О.В. и др. [5] приводят аналогичные данные об увеличении площади сельскохозяйственных угодий.

В системе мониторинга лесов в СКО большое внимание уделяется внимание ряду неблагоприятных процессов в лесах, таких как пожары, болезни, вредители. Однако в этой системе пока не нашло отражения изучение рекреационно-сельскохозяйственного воздействия на лес (выпас скота), вызывающего его деградацию.

Северо-Казахстанская область расположена в самом центре Азиатского материка, на юге Западно-Сибирской низменности. Исследования проводились на территории Сергеевского ЛХ (западная часть СКО). Район обследования является одним из сельскохозяйственных районов - зона богарного земледелия. В данное время животноводство, как отрасль сельского хозяйства в районе практически утеряна, сохранившись лишь в частных подворьях населения. Несмотря на уменьшения поголовья выпасаемого скота его вредное воздействие на лес хотя и незначительно, но ощутимо, особенно в лесах, расположенных непосредственно вокруг населенных пунктов. На обследуемой территории чередуются массивы лиственных лесов и обширные степные участки, но больше встречаются небольшие участки леса (колки), разбросанные в виде небольших островков.

Для обследования были выбраны кварталы, находящиеся в непосредственной близи от населенного пункта (с. Комсомольское). Обследования проводились в условиях чистых березовых древостоев различной сомкнутости, различных классов возраста, разновозрастных, разной полноты.

Обследования носили рекогносцировочный характер и проводились согласно общепринятых методик обследования лесов [6-8] и согласно основным положениям «Правил ведения государственного мониторинга лесов» [9]. Географическое положение исследуемой территории определялось картографическим методом [10]. Отдельные параметры оценок проводились метод визуального исследования [11]. Уровни деградации и стадии перерождения леса, биологическая устойчивость насаждений, оценка состояния кустарниковой и травянистой растительности, санитарное состояния древостоев определялись согласно «Нормативам для таксации лесов» [12]. Обилие видов учитывалось по А. Воронову [13], описание и классификация растительности осуществлялось методом Браун – Бланке [14,15]. Полученный в опытах цифровой материал подвергли биометрической обработке по Б. Доспехову [16].

Выпас скота в лесах района обследования зависит от нескольких факторов: потребности местного животноводства в грубых или зеленых кормах, от месторасположения, метеорологических условий. Леса, расположенные вблизи водоемов, используются под выпас чаще, чем удаленные. В засушливые годы продуктивность травянистой растительности лесных участков по сравнению с открытыми выше на 50%, и в таких случаях лесные угодья используются под выпас более интенсивно. В годы с достаточным количеством осадков большая часть лесных участков остается неиспользованной.

Таким образом, были определены участки обследования:

участок 1 (скот не выпасается);

участок 2 (выпас осуществляется только в жаркие дни - дальний участок);

участок 3 (выпасается ежедневно - находится у водопоя).

Животноводческая база района включает основные, распространенные хозяйственные единицы сельскохозяйственных животных: крупный рогатый скот, лошади, овцы, козы. Сельскохозяйственные животные выпасаются организованно (табун, стадо, отара), либо стихийно (одиночно). На долю мелко рогатого скота (овцы и козы) приходится 32,2%, крупного рогатого скота – 62,0%, лошади составляют 5,8% от общего поголовья.

В СКО выпас скота начинается при полном полноценном покрытии естественных пастбищ травянистой растительностью при достаточном запасе. Начало выпаса скота – апрель-май, окончание – октябрь-ноябрь. В среднем период выпаса длился 183 дня, или 229 дней с учетом тебеневки лошадей.

Район исследования имеет в фонде пастбища прямого назначения (4021,6 га) и лесные (36,6 га). Нагрузка на данные категории распределяется неравномерно. Так, на 1 голову сельскохозяйственных животных приходится в среднем 1,4 га пастбищ прямого назначения на 1 голову и 0,01га на 1 голову – лесных пастбищ. В зависимости от площади пастбищ, поголовья и интенсивности выпаса, наибольшая доля нагрузки оказывается поголовьем лошадей – 24,3 га на 1 голову, наименьшая – поголовьем овец – 4,4 га на 1 голову.

Травянистый покров обследованных лесных угодий отличается разнообразием видового состава. Здесь преобладают многолетники. Наиболее распространенными в кормовом отношении ассоциациями лесных угодий являются злаково-разнотравные с ксерофильной и мезофильной растительностью. В травостое в различном процентном соотношении чаще встречаются: полевица, мятлик, типчак, вейник, ежа, житняк, пырей, различные виды клевера, подмаренник, шалфей, полыни, тимофеевка, тонконог, грудница, солодка и т.д. На долю группы злаков приходится в среднем 71,5% (max. - на участке 3), бобовых трав - 3,7% (max. на участке 1), разнотравья - 24,8% (max. на участке 1), осоки в образцах проб не встречены.

Первостепенное значение для качественной оценки зеленых кормов имеет ботанический состав и фаза вегетации растений. Наилучшими кормовыми достоинствами обладают зеленая масса бобовых и злаково-бобовых трав. При оценки кормовой ценности травостоя участков учитывалась фенофаза объектов, от которой зависит ценность кормового потенциала травостоя. На момент

обследования злаки и разнотравье находились преимущественно в фазе «семена (плоды) созрели и высыпаются (отпадают)», а бобовые в фазе «растение отцвело, но семена еще не созрели».

Обследованные лесные территории используются и как источник дополнительных сочных зеленых кормов (трава), и как источник грубых кормов (вегетативные органы деревьев и кустарников). Выпас носил, скорее всего, стихийный характер и проводился нерегулярно, без соблюдения правил: наблюдались объеденные побеги древесных и кустарниковых пород, поврежденные деревья, их суховершинность и усыхание, гнили на месте ран, утаптывание почвы на месте троп и лежки животных и т.д.

На участке 1 уплотнения почвы и объедения листвы не обнаружено, однако встречены деревья с повреждениями стволов (14%) и обломами ветвей и молодняка (22%). Данные повреждения носят, скорее всего, естественный характер. На участке 2 выявлены участки уплотнения почвы (проходные тропы и места лежки животных - 5,1%), а так же поврежденные деревья (18,3%). На участке 3 выявлены уплотнения почвы (7,3%). Отмечено различного рода поврежденя с\х животными (41,7%).

На территориях, где выпасался скот имеет место первичное и вторичное повреждение деревьев («водяные» побеги, стволовая гниль и повреждения насекомыми-вредителями). С увеличением интенсивности и периода выпаса скота увеличивается процент поврежденных деревьев.

Для обоснования влияния сельскохозяйственной нагрузки на лес, как негативного фактора, на состояние лесов был проведен кластерный анализ растительности. Проведенный анализ доказал влияние негативных факторов на состояние лесов по участкам.

Установленные категории состояния деревьев позволяют оценить состояние обследованных участков:

$К_{1(выпаса\ нет)}$= 2 (ослабленный древостой);

$К_{2(выпас\ периодический)}$= 4 (усыхающий лес);

$К_{3(выпас\ постоянный)}$= 6 (погибающий лес).

Параллельно проводились исследования влияния с/х нагрузки на кустарниковую растительность обследованных участков:

$К_{1(выпаса\ нет)}$=1 (здоровый лес);

$К_{2(выпас\ периодический)}$=3 (сильно ослабленный лес);

$К_{3(выпас\ постоянный)}$=5 (погибающий лес).

Так же проводились исследования влияния с/х нагрузки на травянистую растительность обследованных участков:

$К_{1(выпаса\ нет)}$=1 (здоровый лес);

$К_{2(выпас\ периодический)}$=3 (сильно ослабленный лес);

$К_{3(выпас\ постоянный)}$=5 (погибающий лес).

Широкий диапазон вариабельность и показателей уровней деградации древостоев и их компонентов позволяет распределить выявленные категории на классы деградации:

$К_{1(выпаса\ нет)}$ = 1 (здоровый лес);

$К_{2(выпас\ периодический)}$ = 3 (сильно ослабленный лес);

$К_{3(выпас\ постоянный)}$ = 5 (погибающий лес).

Биологическая устойчивость лесов – это их способность противостоять воздействию экстремальных факторов. Это свойство вырабатывается в процессе эволюции и иногда генетически закрепляется. В наших исследованиях на основе анализа масштабов усыхания, наличия вредителей и болезней и общего состояния лесной среды (при отсутствии или присутствии с/х животных) было выявлено 3 класса устойчивости (табл. 1).

Таблица 1

Биологическая устойчивость колочных лесов

Участок	Размер усыхания	Наличие повреждений	Состояние лесной среды	Класс устойчивости
1	13%	единичные	хор	1 (устойчивые)
2	39%	встречаются часто	удовл	2 (устойчивость нарушена)
3	69%	встречаются массово	неудовл	3 (устойчивость утрачена)

Проведенные исследования достаточно наглядно отражают негативное влияние с/х рекреации лесных участков, их деградации, выражающиеся в нарушенности, расстроенности и падении продуктивности. Согласно обобщенным данным исследования оценка состояния участков обследованных древостоев характеризует степень их деградации:

$К_{1(выпаса\ нет)}$=1,1 (здоровый лес);

$К_{2(выпас\ периодический)}$=3.1 (сильно ослабленный лес);

$К_{3(выпас\ постоянный)}$=4.8 (погибающий лес).

Таким образом, периодическое присутствие с/х животных ослабляет лесные массивы, а постоянное использование лесных массивов под выпас скота приводит их к гибели.

При внедрении предлагаемых мероприятий в практику лесного хозяйства необходимо обоснование объема ущерба или экономической эффективности. Для оценки объема ущерба были приняты следующие параметры: общая площадь обследования; запас древостоя до рубки; объем предполагаемой рубки; расчеты по объему работ; стоимость общего и поврежденного запаса. Был произведен подсчет только от потерь выхода деловой древесины (табл. 2).

Таблица 2

Экономический ущерб от сельскохозяйственной нагрузки на обследованных участках

Участок	Запас древесины, $м^3$		Стоимость, тг		Ущерб, %
	общ.	поврежденной	общ. запаса	поврежденной	
1	51,3	5,4	33396,3	3515,4	10,5
2	63,9	8,3	14598,09	5403,3	13,0
3	57,2	15,7	37237,02	10220,07	27,04

Запас древесины до рубки на обследованной территории составил по участку 1 – 51,3 $м^3$, по участку 2 – 63,9 $м^3$, по участку 3 – 57,2 $м^3$. Объем предполагаемой рубки поврежденной древесины на момент обследования составил по 1,2 и 3 участкам – 5,4 $м^3$, 8,3 $м^3$ и 15,7 $м^3$ соответственно.

Для улучшения и сохранения санитарного состояния лесных насаждений территории исследования целесообразно: усилить меры по соблюдению статьи 99 пункта 1 Лесного Кодекса РК; установить дополнительные аншлаги, запрещающие выпас скота в березовых колках.

Библиографический список

1. Природные аспекты рекреационного использования леса. – М.: Наука, 1987. – 52 с.
2. Черненькова Т.В. Реакция лесной растительности на промышленное загрязнение. – М.: Наука, 2002. – 23 с.
3. Словарь экологических терминов и определений. – М.: Наука EdwART, 2010. – 54 с.
4. Декатов Н.Е. Лесные пастбища и сенокосы. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1969. – 160 с.
5. Обозов Н.А., Савельев А.Т., Белевцева О.В., Фортунатов И.К. Побочные пользования в лесах. – М.: Лесная промышленность, 1981. – С. 68-69.
6. Демидовская Л.Ф. Березовые колочные леса Северного Казахстана и их типы // Труды по лесному хозяйству: сб., Вып. 1. – Свердловск: 1949. – 32 с.
7. Протасов А.Н. Методические указания по обследованию лесных насаждений. - Алма-Ата: Кайнар, 1961. – 126 с.
8. Гусев В.И. Определитель повреждений деревьев и кустарников: справ. – М.: Агропромиздат: 1990. – 97 с.
9. Правила ведения государственного лесного кадастра Республики Казахстан: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://zakon.uchet.kz/rus/docs/P040000188_.
10. Лапкина Н.Я. Практические работы по топографии и картографии. – М.: Просвещение, 1971. – 193 с.
11. Кусков А.С., Голубева В. Л., Одинцова Т.Н. Рекреационная география: учебно-метод. компл. – М.: Флинта, МПСИ, 2005. – 536 с.
12. Нормативы для таксации лесов // Приказ Госкомлеса СССР от 28.02.1989. № 38.
13. Воронов А.Г. Геоботаника. – М.: Высшая щкола, 1973. – 205 с.
14. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломец А.И. Современная наука о растительности. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
15. Ипатов В.С., Кирикова Л.А. Фитоценология. – СПб: СПГУ, 1998. – 314 с.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Савенкова И.В., канд. с-х. наук, доцент,
Хамзина А.Т., студент
Северо-Казахстанский государственный
университет им. М. Козыбаева,
Казахстан, г. Петропавловск

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИХ ГРИБОВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Аннотация: проведены исследования по изучению биоты трутовых грибов; приведены данные о видовом составе и распространении трутовых грибов на территории района; изучены экологические характеристики видов трутовых грибов с учетом региональной специфики; дана оценка методам оценки степени изменения лесных экосистем с использованием трутовых грибов в качестве биоиндикаторов.

Ключевые слова: биологическое разнообразие, болезни леса, санитарное состояние леса, ксилотрофные грибы

Согласно Конвенции ООН о биологическом разнообразии, грибы являются составной частью мирового и регионального разнообразия живых организмов, подлежащей инвентаризации, охране и исследованию в режиме мониторинга. В этом аспекте изучение трутовых грибов представляется актуальной областью научных исследований, особенно, учитывая их важное хозяйственное и экологическое значение [1].

Трутовые грибы с точки зрения хозяйственного значения представляют большой интерес. Но, не смотря на это, их изучением в Казахстане до сих пор почти никто не занимался. Объясняется это большой трудностью, которой сопровождается более или менее детальное ознакомление с этой группой грибов. Этим объясняется также и бедность мировой литературы о трутовых грибах, особенно в отношении их систематики и экологии. Однако подобные исследования проводятся главным образом в Восточной Европе и Западной Сибири, преимущественно в пределах лесной зоны, Северный Казахстан такими работами не затронут.

К экологическим факторам, определяющим рост, развитие, размножение и распространение организмов, относятся климатические (температура, свет, влажность, осадки и т. д.), пищевые (субстрат) факторы, внутривидовые взаимодействия между разными видами организмов в определенном местообитании и некоторые другие. Грибы очень специфичны по своим требованиям к условиям роста и развития. Они обычно строго приурочены к комплексу экологических условий (особенно к субстрату), в которых данный род или вид имеет преимущества перед другими родами или видами. Грибы питаются готовыми органическими веществами, поэтому экологические группы грибов выделяются по их приуроченности к тому или иному субстрату - одному из основных экологических факторов для гетеротрофных организмов [2].

По способу питания различают грибы-паразиты, питающиеся органическими веществами живых организмов (растений и животных), и грибы-сапротрофы, живущие за счет мертвого органического материала (ксилотрофы; почвенные сапротрофы: лесные почвенные сапротрофы и почвенные сапротрофы открытых пространств; микоризные грибы, или симбиотрофы; грибы-копротрофы; грибы-карбофилы; грибы-микофилы [3].

Территория Аккайынского лесного учреждения относится, согласно к лесорастительному районированию, правобережному Ишимскому району типичных колочных березняков и осинников. Основные лесообразующие породы по лесному учреждению в зависимости от занимаемой площади, распределились следующим образом: наименьшая площадь приходится на ясень – 33,2 га, а наибольшая - на березовые насаждения – 36941,1 га.

Исследования проводились на территории Аккайынское ЛХ СКО в чистых березовых (10Б), осиновых (10Ос) и смешанных (5Б5Ос) древостоях. Для изучения степени поражения насаждений трутовиками было выбрано 3 пробных площади в одном квартале. Обследования проводились в древостоях различной сомкнутости, различных классов возраста, разной полноты.

Обследования носили рекогносцировочный характер и проводились согласно общепринятым фитопатологическим методикам обследования лесов: определение трутовых грибов проводилось по М.В.Горленко [4]. Учет трутовых грибов осуществлялся по методике В.А. Мухина [5]. Расчеты экологических индексов проводились по формулам Симпсона [6]. Пробные площади закладывались согласно Г. Лакина [7].

При изучении количественного распределения ксилотрофных грибов на участке 10Б в разные периоды обследования было выявлено 5 видов трутовых грибов – чага (Inonotus obliquus), настоящий трутовик (Fomes fomentarius), ложный трутовик (Phellinus igniarius), разноцветный трутовик (Trametes versicolor), березовый трутовик (Piptoporus betulinus) в долевом участии - 20,4%; 2,2%; 11,8%; 63,4% и 2,2% соответственно. Высотное расположение плодовых тел варьирует от 30 см до 180 см. В летний период плодовые тела древостоях располагаются значительно ниже чем весной и осенью т.к. в этот период отмечается минимальный показатель влажности в насаждениях.

В ходе обследования количественного распределения ксилотрофов в разные периоды времени на участке 10Ос были выявлены следующие виды трутовиков – ложный, настоящий, дымчатый в долевом участии – 50,0%, 22,2%, 27,8% соответственно. Расположение трутовиков на стволах – в пределах 20-160 см от комля.

Согласно данным обследования на участке 5Б5Ос в разные периоды времени было выявлено 5 видов трутовых грибов – березовый трутовик, ложный трутовик, чага, настоящий трутовик, дымчатый трутовик в долевом участии - 11,0%, 40,0%, 9,1%, 16,4%, 23,5% соответственно. Расположение на стволе – 35-200 см от комля.

Плодовые тела самых распространенных дереворазрушающих грибов - трутовиков имеют копытообразную форму и сидячее расположение на стволе пораженного дерева. Ксилотрофные грибы различают по форме плодового тела, характеру прикрепления, длине, толщине и т.д.

Характер прикрепления плодового тела ксилотрофов к стволу на участке 10Б имел различные формы – сидячий, широко прикрепленный и сидячий черепитчатый. Отмечалась широкая вариация дины и толщины плодовых тел (см): чага – 5,7/12,8; настоящий трутовик – 2,0/3,3; ложный трутовик – 8,4/8,2; разноцветный трутовик – 4,5/3,0; березовый трутовик – 12,0/14,0.

В ходе обследования структурной характеристики ксилотрофов на участке 10Ос был выявлен 1 тип прикрепления плодовых тел – сидячий. Отмечалась широкая вариация дины и толщины плодовых тел (см): ложный трутовик – 9,9/9,9; настоящий трутовик – 8,9/8,9; дымчатый трутовик – 1,0/0,5.

При обследовании структурной характеристики ксилотрофных грибов на участке 5Б5Ос был выявлен преобладающий тип прикрепления плодовых тел – сидячий, вместе с тем встречались – широко прикрепленный и сидячий черепитчатый. Средняя длина и толщина плодовых тел ксилотрофов составила (см): березовый трутовик – 6,3/11,0; ложный трутовик – 13,6/12,3; чага – 12,3/15,0; настоящий трутовик – 4,3/4,8; дымчатый трутовик – 6,0/1,0.

Дереворазрушающие грибы (трутовики) заселяют живые деревья, как правило, через повреждения механической природы. Однако, большая их часть поражает только мертвую древесину [8].

Особый интерес в ходе исследования на разных участках представляла субстратная привязанность ксилотрофов. На участке 10Б обнаружено 11 живых деревьев и 1 мертвый пень пораженный трутовиками. На участке 10Ос было обнаружено пораженных 4 живых деревьев и 3 мертвых пня. На участке 5Б5Ос было выявлено 13 живых деревьев и 4 мертвых пня пораженные дереворазрушающими грибами.

Видовое разнообразие ксилотрофов, концентрация доминирования в их сообществах, соотношение одновидовых и многовидовых ценоячеек в структуре ксилобиоценозов, несомненно, могут служить критериями оценки изменений, происходящих в лесных экосистемах [9].

По мере увеличения степени разрушенности лесного сообщество, в нем наблюдается отклонение индекса Симпсона от его значений, рассчитанных для трутовиков в ненарушенных сообществах (в среднем 0,085<0,558>0,392 - что характеризует состояние фитоценоза удовлетворительным); уменьшается доля многовидовых микоценоячеек (0,38<0,47<0,62). Состояние обследованных фитоценозов 10Б и 10Ос – удовлетворительное. Однако древостой 5Б5Ос имел свою «фитопатологическую» и «лесоводственную легенду» (первопричина ослабленности) – в насаждениях в прошлые годы отмечались очаги непарного шелкопряда. Сравнивая индекс нарушенности биоценозов обследованных территорий с показателями эталонной ассоциации (Is = 0,707) и сильно нарушенными (Si = 0,835), выявлено, что состояние колков удовлетворительное. Высокие показатели ценоячеек обследованных территорий свидетельствуют об удовлетворительном состоянии ценозов: 10Б - 0,707<2,280>0,835; 10Ос - 0,707<…> 0,835<1,460; 5Б5Ос - 0,707<…>0,835<0,890.

Средняя степень нарушенности древостоев отмечена на территории участка 5Б5Ос (нарушено 9/10 площади ассоциаций), на обследованных территориях 10Б и 10Ос выявлена средняя и слабая степень нарушенности.

Расчет доли многовидовых ценоячеек позволил определить состояние обследованных территорий в сравнении со средними значениями доли многовидовых ценоячеек. В ненарушенных ценозах $H_1(P)$ = 0,257; в сильно нарушенных $H_1(P)$ = 0,045. Средние показатели ценоячеек обследованных участков свидетельствуют опять-таки о удовлетворительном состоянии ценозов:

- 10Б - 0,257> 0,176> 0,045;
- 10Ос - 0,257>0,125> 0,045;
- 5Б5Ос - 0,257> 0,172> 0,045.

К процессу старения и разрушения древесины приводят целый ряд факторов окружающей среды. Трутовики в большей части – разрушители древесины, зачастую именно они оказываются «виновниками» первичных поражения и последующей гибели живых деревьев. Они в очень короткие сроки производят деструкцию древесины, чем и определяется их роль в лесных биоценозах [10].

При оценке состояния пораженных деревьев использовалась шкала визуальной оценки, состоящая из четырех категорий: живые, суховершинные, усыхающие и сухие деревья. Подавляющее большинство деревьев обследованных древостоев относятся к первой категории – живых деревьев – в среднем 88,1%; суховершинных – 5,1%; усыхающих 6,8%. Сухих деревьев в обследованных насаждениях обнаружено не было.

Распространение ксилотрофов является одним из важных факторов экологического состояния лесных насаждений и степени их сохранности. Поэтому изучения процессов жизнедеятельности трутовых грибов представляется в высшей степени актуальными. Площадь обследования составила 4,9 га, общее количество обследованных деревьев – 300. Изучаемые показатели существенно отличаются в зависимости от типа насаждения. Так в насаждениях 10Б и 10Ос коэффициент распространенности болезни составил 0,112%, в насаждении 5Б5Ос – 0,133%. Степень развития болезни в насаждениях 10Б и 10Ос – 3,75; в насаждении 5Б5Ос – 4,4.

Согласно шкале визуальной оценки состояния пораженных деревьев, было выявлено 3 категории деревьев: здоровые; ослабленные; угнетенные. В среднем процентном соотношении категории деревьев в чистых и смешанных насаждений участков обследования распределены следующим образом: здоровые – 75,5 и 63,0%; ослабленные – 11,5 и 26,0% соответственно; деревья угнетенного состояния – 3,5 и 11,0%. Проведенные исследования достаточно наглядно отражают стабильное присутствие микобиоты на лесных участках при их деградации от первичных повреждающих факторов, выражающиеся в нарушенности, расстроенности и падении продуктивности.

Обследованные участки отнесены к категории «здоровый лес» ($К_{в10Б}$ = 1,25; $К_{в10Ос}$ = 1,34; $К_{в5Б5Ос}$ = 1,50).

Для предотвращения экономических потерь древесины от болезни и прогнозирования лесопатологической ситуации необходимо проведение следующих мероприятий: механическое удаление плодовых тел трутовых грибов (не позднее августа, до рассевания спор грибами), а также для сохранения и/или увеличения выхода древесины, в насаждениях необходимо проводить выборочные санитарные рубки.

Библиографический список

1. Бондарцева М.А. Видовой состав, распространение в лесных биогеоценозах и экологическая функция дереворазрушающих трутовых грибов // Научные основы устойчивости лесов к дереворазрушающим грибам. – М.: Наука, 1992. – 220 с.

2. Горленко М.В., Гарибова Л.В., Сидорова И.И. Все о грибах и др. – М.: Лесная промышленность, 1985. – 280 с.

3. Бурова Л.Г. Экология грибов макромицетов. – М.: Наука, 1986. – 222 с.

4. Горленко М.В., Бондарцева М.А., Гарибова Л.В. и др. Грибы СССР. – М.: Мысль, 1980. – 304 с.

5. Мухин В.А. Экологические закономерности формирования и структура биоты ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. – Свердловск, 1990. – 392 с.

6. Залепухин В.В. Теоретические аспекты биоразнообразия: учеб. пос. – Волгоград: ВолГУ, 2003. – С. 169-192.

7. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
8. Арефьев С.П. Дереворазрушающие грибы – индикаторы состояния леса // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – Тюмень: ИПОС СО РАН, 2001. – С. 91-105.
9. Институт экологии Волжского бассейна РАН: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ievbras.ru.
10. Гордиенко П.В., Карпушкина Т.М., Хабаров А.В. и др. Биоразнообразие дереворазрушающих грибов как показатель экологического состояния лесных экосистем // Современная микология в России. – М.: Национальная академия микологии, 2002. – 51 с.

Селюков А.Г., д-р биол. наук, доцент,
Некрасов И.С., ассистент,
Тюменский государственный университет

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ КАК ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ПРЕСНОВОДНЫХ АРКТИЧЕСКИХ ЭКОСИСТЕМ

Аннотация: с использованием стандартных ихтиологических и гистологических методов в некоторых Субарктических озерах Ямала и Гыдана были исследованы репродуктивная система, жабры и печень лососевидных рыб – арктического гольца (хищник), планктофагов пеляди и сибирской ряпушки, бентофагов сига-пыжьяна и чира. Было установлено отсутствие у гольца и сиговых рыб нарушений репродуктивной функции, а выявленные задержки оогенеза и пропуск половозрелыми особями очередного нерестового сезона могут быть вызваны непродолжительным нагульным периодом и слаборазвитой кормовой базой. Наличие эндопаразитов ухудшает общее состояние организма рыб, снижает их жирность, размерно-весовые и репродукционные показатели. В целом же сложившаяся водная среда благоприятствует сохранению здоровья исследованной ихтиофауны. Состояние лососевидных рыб в озерах Гыдана и Ямала отражает благоприятную экологическую ситуацию и может служить «нулевой» точкой для экомониторинга в процессе эксплуатации нефтегазовых месторождений вблизи подобных акваторий.
Ключевые слова: субарктические озера, Гыданский полуостров, Ямал, лососевидные рыбы, гистологический анализ, гонады, жабры, печень.

Высокоширотные водоемы подвержены крайне экстремальным природным воздействиям. Адаптированная к данным условиям биота таких экосистем обладает достаточно высоким потенциалом. Однако, вследствие наступающего глобального изменения климата, начавшегося (?) потепления с ожидаемым (?) последующим похолоданием («малый ледниковый период»), появилась необходимость не только вести инвентаризацию ключевых в Арктических широтах сообществ, но и выявить их текущий морфофункциональный статус. Установить их исходное, «нулевое», состояние для оценки последующих изменений под влиянием как природных, так и нарастающих техногенных факторов.

Северные регионы центральной части Ямала и Гыданского полуостровов пока остаются малоизученными территориями Российской Арктики, но возрастающее хозяйственное освоение Ямала и расширяющиеся перспективы в отношении Гыдана делают чрезвычайно актуальной задачу экомониторинга их водной биоты. Высшим трофическим уровнем пресноводных экосистем яв-

ляются рыбы – мобильные, плодовитые и высокоразвитые организмы. При этом наиболее чувствительные к изменению экологического режима высокоширотных водоемов представлены лососевидными рыбами – лососевыми и сиговыми, входящими в арктический пресноводный фаунистический комплекс. Жизненно важные органы этих видов, обладающих высокой продолжительностью жизненного цикла, накапливают значительные морфофункциональные изменения – от слабых отклонений до явных патологий, что делает их удобным индикатором онтогенетической истории [1, 2, 3, 4] для оценки многолетней динамики. При этом значимость биоиндикации возрастает, если вести анализ у представителей основных трофических звеньев: планктофагов, бентофагов и хищников. В озерах Тюменского сектора Субарктики к ним относятся пелядь, ряпушка (планктофаги), чир, сиг-пыжьян (бентофаги) и арктический голец – хищник.

Целью работы была гистологическая оценка состояния внутренних органов арктического гольца и сиговых рыб в малых субарктических озерах Ямала и Гыданского полуострова в условиях короткого вегетационного периода.

Комплексные работы по оценке состояния гидрохимического режима ряда озер Гыданского полуострова (озера Гольцовое, Юрато) и полуострова Ямал (оз. Лангтибейто), их гидробиологии и гистологии рыб были проведены в 2011 и в 2015 гг.

В работе руководствовались стандартными ихтиологическими и гистологическими методами [5], проводили клиническое и патологоанатомическое обследование рыб [6, 7]. Исследованы гонады гольца, гонады, жабры и печень пеляди, сибирской ряпушки, сига-пыжьяна и чира. Полученные результаты были собраны в базы данных, включающие информацию о водоемах и гидробионтах, их населяющих [8]. Гидрохимия озер Гольцовое (усл. *наим.*) и Лангтибейто приведены в нашей публикации [9], некоторые данные по гидрохимии озера Юра-то (усл. *наим.*) – в таблице. Установлено, что на исследованных участках не отмечено следов прямого антропогенного воздействия на водные объекты, и можно утверждать, что химизм воды озер определяется лишь природными факторами.

Таблица 1

Некоторые гидрохимические показатели оз Юра-то (август, 2015 г.)

pH	NH_4, мг/л	*Al*, мкг/л	*Mg*, мг/л	*Fe*, мкг/л	*Cu*, мкг/л	*Mn*, мкг/л	*Pb*, мкг/л	*Cd*, мкг/л	*Hg*, мкг/л	Нефтепр. мг/л
7,2	1,25	9,4	1,92	2,34	<0,6	0,092	<0,2	<0,2	<0,00005	0,04

Ихтиофауна оз. Гольцовое (Гыданский п-ов).

Основные представители ихтиофауны – арктический голец, сиг-пыжьян, чир и пелядь, налим, реже встречается сибирская ряпушка. Доминант представлен гольцом, субдоминанты – сиг-пыжьян и пелядь.

А р к т и ч е с к и й г о л е ц . У половозрелых самок и самцов гонады в этот период находились на II и III стадиях зрелости. Старшей генерацией в *яич-*

никах были вителлогенные ооциты. В значительном количестве присутствовали половые клетки очередных генераций, составлявшие репродукционный потенциал вида. Также в яичниках отмечались не успевшие резорбироваться постовуляционные фолликулы от прошлого нереста. В *семенниках* III стадии зрелости были многочисленные сперматогонии, сперматоциты I, II порядков и сперматиды. В гонадах обоих полов каких-либо отклонений не установлено. Следует отметить почти у всех особей высокую инвазированность гельминтами, что наряду с коротким периодом летнего нагула ограничивает посленерестовое восстановление репродуктивной системы.

С и г - п ы ж ь я н . Наибольшая численность сиговых рыб редставлено этим видом. Практически все отловленные особи были половозрелы и готовы к предстоящему нересту. В *яичниках* среди вителлогенных ооцитов отмечали следы прошедшего нереста в виде дегенерирующих фолликулов. В просветах канальцев *семенников* III стадии зрелости накапливались сперматиды и спермии. Нарушений воспроизводительной функции у особей обоего пола не отмечено. В их *жабрах* также не было выявлено существенных аномалий, редко встречались утолщения респираторных ламелл и плазмолиз респираторных клеток как следствие реакции эпителия на незначительные изменения кислотности среды и, возможно, паразитарный фактор. *Печень* была слабо гиперемирована, явных нарушений не установлено. Жировая дистрофия и кавернизация органа – образование полостей, каверн на месте дегенерирующих клеток – встречались очень редко. Вид успешно осваивает водоем, а низкая жирность отражает не только слабую кормовую базу, но и уровень конверсии трофических ресурсов на гаметогенез.

П е л я д ь . В *яичниках* половозрелых рыб старшей генерацией половых клеток также были вителлогенные ооциты, при этом отмечена высокая синхронность в их развитии, отличающаяся от низкого темпа вителлогенеза у пеляди в озерах среднетаежной зоны [10, 11]. Данное явление у озерной пеляди высокоширотных озер свидетельствует об ускорении вителлогенеза в конце короткого периода нагула. Сокращение отдельных фаз оогенеза проявляется в ежегодности размножения большинства самок, хотя определенная их часть очередной нерест пропускает. *Семенники* находились на III стадии зрелости и также не несли патологий. При характеристике состояния *жаберного аппарата* и *печени* можно констатировать их незначительные патоморфологические изменения за счет повышенной гиперемии.

Ч и р . Почти у всех особей гонады были слабо развиты. *Яичники* самок находились на II и в начале IIIа стадии зрелости, старшей генерацией половых клеток были соответственно превителлогенные ооциты и ооциты фазы вакуолизации цитоплазмы. *Семенники* были на II стадии зрелости. Позднее половое созревание – в наших сборах присутствовали особи в возрасте 4+…8+ – отражает низкий уровень гаметогенеза. Притом, что нарушения репродуктивной системы не были отмечены. В *жабрах* и *печени* аномалий также не выявлено; в слабобазофильной цитоплазме гепатоцитов изредка отмечались липидные капли. Для чира в этом водоеме, как и для других рыб, отмечена низкая упитан-

ность и слабое наполнение кишечника, свидетельствующее о недостаточной кормовой обеспеченности и высокой степени инвазированности гельминтами.

У большей части исследованных рыб в оз. Гольцовое на внутренних органах (печень, почки, кишечник, гонады) наблюдались плероцеркоиды чаечного лентеца (*Diphyllobothrium dendriticum*). На жабрах и в кишечнике части рыб также встречались паразиты, а на теле отдельных особей сига-пыжьяна отмечались пиявки, что может свидетельствует об их пониженной иммунорезистентности.

Ихтиофауна оз. Лангтибейто (п-ов Ямал).

Оз. Лангтибейто расположено на севере полуострова Ямал. Его итиофауна типична для тундровых озер Ямала: озерная ряпушка, сиг-пыжьян, чир, налим, девятииглая колюшка. Доминирующим видом является сибирская ряпушка, субдоминантом – сиг-пыжьян. Среди рыбного населения был выявлен сиг, по морфотипу напоминающий гибридную форму сига-пыжьяна и чира.

Сибирская ряпушка. Возраст изученных особей составлял 4+…5+, и все они были готовы к размножению в предстоящем нерестовом сезоне. Старшей генерацией половых клеток в *яичниках* IIIв стадии зрелости были завершающие вителлогенез ооциты. У отдельных особей отмечены некоторые отклонения в репродуктивной системе, не носящие систематического характера. Жирность рыб была низкой, что обусловлено слабой кормовой базой и скоплениями гельминтов в кишечнике. Вследствие высокой мутности воды по причине ее постоянного ветрового перемешивания, в *жаберном* эпителии были развиты слизистые клетки, и отмечалось повышенное число клеточных слоев афферентной зоны. В *печени* встречались небольшие участки дегенерирующих гепатоцитов.

Сиг-пыжьян. Часть самок были неполовозрелыми, их *яичники* находились на II стадии зрелости, старшей генерацией половых клеток в которых были превителлогенные ооциты. Остальные особи готовились к нересту, и их ооциты завершали вителлогенез. *Семенники* большинства самцов также были на III стадии зрелости – в семенных канальцах накапливались сперматиды и спермии. *Жабры* и *печень* этого вида, в целом, соответствовали состоянию этих органов у ряпушки.

Резюмируя полученные данные по этим двум озерам на севере Гыдана и Ямала, отметим отсутствие у гольца и сиговых рыб нарушений репродуктивной функции. Выявленные задержки оогенеза и пропуск половозрелыми особями очередного нерестового сезона могли быть вызваны непродолжительным нагульным периодом и слаборазвитой кормовой базой. Наличие эндопаразитов, у ряда видов обильное, на разных фазах жизненного цикла (цисты, плероцеркоиды, взрослые формы) ухудшает общее состояние организма рыб, снижает жирность, размерно-весовые и репродукционные показатели.

Сиги оз. Юра-то (Гыданский п-ов).

В сравнительно небольшом пойменном водоеме в составе ихтиофауны представлены пелядь, чир и щука. Доминировали оба видов сигов.

П е л я д ь . В наших сборах присутствовали неполовозрелые и фертильные особи, среди которых были как пропускающие очередной нерест, так и готовые к размножению в предстоящем нерестовом сезоне. В отличие от пеляди из оз. Гольцовое, практически у всех рыб отмечены высокая жирность и полный желудочно-кишечный тракт. В гонадах неполовозрелых самок старшей генерацией половых клеток были ооциты периода превителлогенеза и начала фазы вакуолизации цитоплазмы. Бóльшая часть самок готовилась к нересту, их яичники находились в IIIв стадии зрелости. В их яичниках старшая генерация половых клеток была представлена ооцитами фазы накопления желтка (рис. 1), между которыми отмечались дегенерирующие опустевшие фолликулы – следы прошлогоднего нереста, свидетельствующие о ежегодном размножении.

В полостях семенных канальцев *с е м е н н и к о в* половозрелых рыб отмечены массы спермиев (рис. 2). Сперматогенез проходил активно и без каких-либо патологических проявлений.

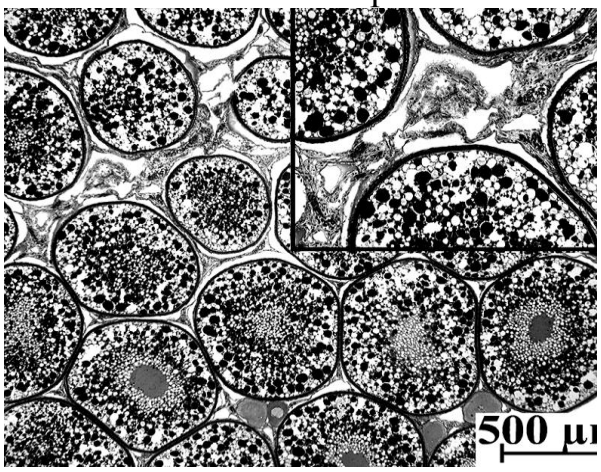


Рис. 1. В яичнике половозрелой пеляди между вителлогенными ооцитами присутствуют дегенерирующие опустевшие фолликулы (вставка 100×)

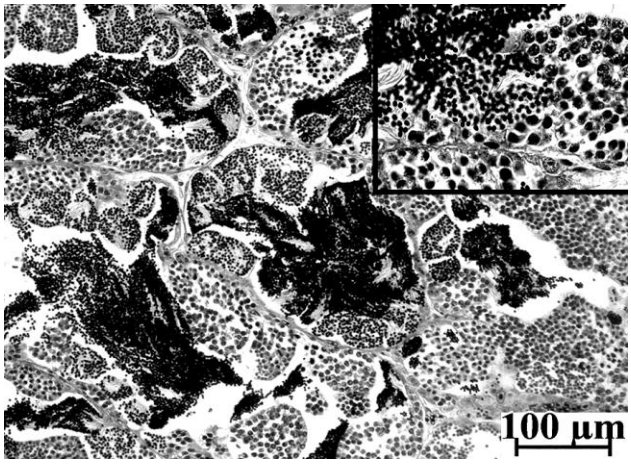


Рис. 2. Участок семенника III стадии зрелости; в просветах семенных канальцах массы спермиев (вставка 1000х)

Жаберный аппарат функционировал нормально, но изредка на жаберных филаментах у части пеляди обоего пола отмечали цисты паразитов. Состояние *п е ч е н и* у разных особей несколько различалось. В базофильных гепатоцитах неполовозрелых рыб присутствовали редкие липидные капли; у половозрелых клеток печени были заполнены жировыми включениями.

В отличие от пеляди из оз. Гольцовое, более половины особей которой поражены полостными паразитами, в оз. Юра-то доля таких рыб не превышала 20-30%.

Ч и р . У большинства самок *яичники* были во II или в начале III стадии зрелости. У неполовозрелых рыб формировался резервный фонд половых клеток. Нарушений в состоянии яичников ни у одной особи не отмечалось. В *семенниках* чира II стадии зрелости половые клетки были представлены сперма-

тогониями А- и Б-типа. Нарушения репродуктивной системы у самцов также не выявляли. Почти у половины исследованных рыб терминали части респираторных ламелл были утолщены или встречались их аневризмы, свидетельствовавшие о локальном гемостазе. Впрочем, такие отклонения были редки и не могли снизить эффективности органов дыхания. У большинства особей чира на *жабрах* отмечались цисты эктопаразитов (*Ergasilus sp*.).

Печень в разной степени гиперемирована; гепатоциты были умеренно базофильны, в их цитоплазме присутствовали липидные капли.

Таким образом, проведенные исследования гонад, жаберного аппарата и печени у пеляди и чира в пойменных озерах бассейна р. Антипаюта явных гистопатологий не выявили. Отмеченные васкуляризация и локальная жировая дистрофия ткани печени у отдельных особей имели сезонную природу и были вызваны подготовкой к предстоящему нересту.

У неполовозрелых и пропускавших очередной нерестовый сезон самок в летний период проходило активное пополнение половых клеток резервного фонда, свидетельствовавшее об их высоком репродукционном потенциале. Богатая кормовая база озера обеспечивает высокий темп роста и полноценное половое созревание пеляди, благоприятствует успешному массонакоплению особями обоих видов.

Очевидно, что короткий вегетационный период – от схода льда до ледостава – используется этими сигами весьма эффективно, а развитие важных систем организма остается достаточно стабильным.

В заключение отметим, что проведенные исследования сиговых рыб в озерах Гыдана и Ямала продемонстрировали в целом благоприятную экологическую ситуацию, которая может служить «точкой отсчета» при экомониторинге в процессе эксплуатации в будущем нефтегазовых месторождений.

Сложившаяся водная среда благоприятствует сохранению здоровья ихтиофауны в исследованных озёрах. Прогнозы на ближайшее и отдаленное будущее могут быть обусловлены лишь темпами освоения территории предприятиями-недропользователями. Печальный опыт свидетельствует о том, что с их появлением на территории качество окружающей среды быстро ухудшается, а ее деградация в условиях криолитозоны весьма быстротечна и разрушительна. Проведенные же комплексные гидролого-гидрохимические и биоиндикационные работы позволили сформировать общую картину экологического состояния биоты озер Субарктики Тюменского региона перед этапом интенсивного нефтегазового освоения.

Библиографический список

1. Савваитова К.А., Чеботарева Ю.В., Пичугин М.Ю., Максимов С.В. Аномалии в строении рыб как показатели состояния природной среды // Вопросы ихтиологии. – 1995. – Т. 35. – Вып. 2. – С. 182-188.

2. Селюков А.Г. Репродуктивная система сиговых рыб (Coregonidae, Salmoniformes) как индикатор состояния экосистемы Оби. I. Половые циклы пеляди *Coregonus peled* // Вопросы ихтиологии. – 2002 а. – Т. 42. – № 1. – С. 85-92.

3. Селюков А.Г. Репродуктивная система сиговых рыб (Coregonidae, Salmoniformes) как индикатор состояния экосистемы Оби. II. Половые циклы муксуна *Coregonus muksun* // Вопросы ихтиологии. – 2002 б. – Т. 42. – № 2. – С. 225-235.

4. Лукина Ю.Н. 2014. Проблемы здоровья рыб в водных экосистемах Европейско-Сибирской области Палеарктики: дисс. … д.б.н. – Петрозаводск: Ин-т водных проблем Севера КНЦ РАН. 2014. – 306 с.

5. Микодина Е.В., Седова М.А., Чмилевский Д.А. и др. Гистология для ихтиологов: Опыт и советы. – М.: ВНИРО, 2009. – 112 с.

6. Комплексное гидрохимическое и биологическое исследование качества вод и состояния водных и околоводных экосистем: методическое руководство. Часть 1. Полевые исследования / под общ. ред. Т.И. Моисеенко. – Тюмень: ТюмГУ, 2011. – 128 с.

7. Комплексное гидрохимическое и биологическое исследование качества вод и состояния водных и околоводных экосистем: методическое руководство. Часть 2. Камеральные работы / под общ. ред. Т.И. Моисеенко. – Тюмень: ТюмГУ, 2012. – 304 с.

8.Качество вод в условиях антропогенных нагрузок и изменения климата в регионах Западной Сибири. Отчет о научн. исслед. № 11. G34.31.0036 / под рук. Т.И. Моисеенко. – Тюмень: ТюмГУ, 2010. – 281 с.

9. Селюков А.Г., Шуман Л.А., Некрасов И.С. Состояние гонад у лососевидных рыб в субарктических озерах Ямала и Гыдана // Вестник Тюменского государственного университета. Медико-биологические науки. – 2012. – № 6. – С. 31-40.

10. Селюков А.Г. Оогенез и половые циклы самок пеляди *Coregonus peled* (Gmelin) озера Ендырь (бассейн Оби) // Вопросы ихтиологии. – 1986. – Т. 26. – Вып. 2. – С. 294-302.

11. Селюков А.Г. Гаметогенез и половые циклы // Пелядь: Систематика, морфология, экология, продуктивность / под ред. Ю.С.Решетникова. – М.: Наука, 1989. – С. 167-188.

Тальнишних К.С., Алешина О.А., Усламин Д.В.,
Тюменский государственный университет

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ДЛИННОПАЛОГО РАКА *ASTACUS LEPTODACTILUS ESCH.* В ОЗ. КУЧАК (ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Аннотация: исследована популяция длиннопалого рака Astacus leptodactilus в мезотрофном озере Кучак Тюменской области. Получены достоверные данные о морфологических различиях самцов и самок. Установлено, что в озере обитает популяция рака со средними размерами тела, превышающие размеры раков в озерах Среднего и Южного Урала. Выявлена половая структура популяции. Отмечено преобладание самцов над самками. Выявлено пространственное распределение популяции и приуроченность особей к определенному типу грунта и глубине озера.

Ключевые слова: длиннопалый рак, Astacus leptodactilus, озеро Кучак, морфометрические показатели, половая структура, биотоп.

Введение. Как известно, длиннопалые раки являются ценными объектами промысла, так как их мясо обладает исключительными вкусовыми качествами, содержит большое количество белков, все незаменимые аминокислоты, биологически активные микроэлементы и минералы, и очень низкий процент жиров. Традиционными районами промысла раков являются средняя полоса и юг России. Однако из-за интенсивного промысла и большой техногенной нагрузки на водоемы центральной части России, популяции раков в них стремительно со-

кращаются. С другой стороны, многие водоемы Уральского региона заселены длиннопалым раком, где он успешно растет и размножается. Вопросы биологии и экологии рака в озерах Среднего и Южного Урала отражены, например, в работах В.Н. Скворцова [1,2]. В то же время, научных работ по изучению популяций длиннопалого рака в водоемах юга Тюменской области не проводилось. Знание особенностей биологии и экологии речного рака, исследованию которых до настоящего времени уделялось сравнительно мало внимания, важно для ведения научно-обоснованного промысла.

В связи с вышесказанным, цель настоящей работы: изучить особенности биологии и экологии длиннопалого рака на примере мезотрофного озера Кучак. Для достижения поставленной цели решались следующие основные задачи: 1) определить морфометрические показатели особей, 2) выявить половую структуру популяции, 3) выявить пространственное распределение особей.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на мезотрофном озере Кучак в июле 2015г. Озеро находится в 35 км к северо-востоку от г. Тюмени в Нижнетавдинском районе, расположенном в междуречье Туры и Тавды. Площадь озера составляет 340 га, преобладающие глубины достигают 4 м, максимальные – 6,8 м. Берега низкие, преимущественно заболоченные. Вода в озере пресная, мягкая, гидрокарбонатно-кальциевая, отличается очень низкой цветностью и мутностью, отсутствием запаха [3].

Отлов раков производился водолазным методом (на задержке дыхания). Во время погружения просматривалась вся видимая поверхность дна. При обнаружении раков фиксировался тип грунта и глубина. Глубина определялась наручным механическим глубиномером капиллярного типа с точностью до 0,2 м. Площадь обловленного участка достигала 0,5га. Отловленные раки взвешивались на электронных весах с точностью до 1г. Морфометрические показатели измерялись штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Пол особи определялся визуально по первой паре брюшных ножек (плеопод). Для анализа морфометрической изменчивости была взята схема промеров частей тела рака, разработанная А.С. Скориковым [4] и модифицированная В.Н. Скворцовым [1,2]. Всего схема включает в себя 12 признаков.

Полученные результаты обрабатывались статистически с использованием t-критерия Стьюдента и кластерного анализа.

Результаты исследования и обсуждение. Для определения морфометрических показателей была проанализирована 121 особь длиннопалого рака. Абсолютные размеры тела самцов и самок, с учетом ошибки среднего, представлены в таблице 1. Для проверки достоверности различий морфометрических показателей между самцами и самками был использован индекс Стьюдента.

Таблица 1

Морфометрические показатели самцов и самок длиннопалого рака

Показатели	самцы		самки		t-критерий
	M ± m, мм	Min -Max	M ± m, мм	Min -Max	
Длина тела	134,1 ± 1,90	95,8 - 174	129,5 ± 3,03	97,0 – 152,0	1,18

Длина карапакса	69,4 ± 1,03	47,8 - 94	63,4 ± 1,49	49,0 – 77,4	2,84*
Длина тельсона	17,6 ± 0,26	11,9 – 24,7	18,4 ± 0,70	13,5 – 31,5	1,25
Длина клешни	64,7 ± 2,21	24,7 - 130	41,8 ± 1,68	13,3 – 55,8	5,42**
Длина пальца	41,4 ± 1,5	17,8 – 89	24,0 ± 1,24	7,5 – 35,0	5,90**
Длина острия	7,7 ± 0,11	5,3 – 9,8	6,9 ± 0,18	5,0 – 9,0	3,26*
Ширина карапакса	35,7 ± 0,55	25 – 48,5	32,7 ± 0,77	24,7 – 40,0	2,67*
Ширина абдомена	29,8 ± 0,41	20,4 – 38,8	32,8 ± 1,1	22,0 – 44,0	3,02*
Ширина клешни	21,2 ± 0,57	11,8 – 37,0	16,2 ± 0,64	5,4 – 23,0	4,40**
Ширина острия	5,9 ± 0,07	4,7 – 7,8	5,9 ± 0,11	5,0 – 7,0	0,00
Ширина тельсона	16,7 ± 0,23	11,8 – 21,5	16,9 ± 0,41	13,2 – 20,9	0,37
Толщина клешни	11,2 ± 0,27	6,8 – 18,5	8,5 ± 0,44	3,0 – 17,0	4,80**

Прим.: * – $t_{эмп}>t_{крит}$, при p=0,01; ** – $t_{эмп}>t_{крит}$, при p=0,001

Анализ полученных значений указывает, что данная выборка представлена особями с длиной тела от 95,8 до 174,0 мм. При этом различие в длине тела самцов и самок небольшое и не является статистически значимым. Наиболее статистически значимыми различиями между самцами и самками являются показатели длины клешни, длины подвижного пальца клешни, ширины и толщины клешни, достоверные по третьему порогу вероятности (p<0,001). Таким образом, самцы имеют более массивные клешни, функциональное значение которых, в основном, связано с размножением. Длина и ширина карапакса у самцов также достоверно больше соответствующих показателей у самок (по второму порогу вероятности p<0,01). Единственный показатель, который у самок достоверно больше, чем у самцов – это ширина абдомена (на 10%). Следует отметить, что для самок этот признак имеет большое приспособительное значение. Во время размножения самки, подгибая под себя абдомен, образуют полость, в которой происходит оплодотворение и вынашивание икринок. Очевидно, что чем шире абдомен, тем более объемной и защищенной будет эта полость. Средние показатели длины и ширины тельсона не имеют статистически значимые отличия между самцами и самками. Средние показатели ширины острия самцов и самок оказались равны, тогда как разница в длине острия является достоверной (по второму порогу вероятности p<0,01).

Таким образом, самцы популяции длиннопалого рака оз. Кучак имеют достоверно более массивный карапакс (большая длина и ширина), более узкий абдомен и более длинные, широкие и толстые клешни, а также большую длину острия рострума по сравнению с самками. Эти данные подтверждаются литературными источниками как российских авторов [2,5,6,7], так и зарубежных [8,9]. Исключение составляет показатель длины острия, который в работах В.Н. Скворцова был единственным близким по значению признаком у самцов и самок и который он предлагал использовать для сравнения морфологических различий между популяциями. Кроме того, средние размеры особей популяции

оз. Кучак (130 мм) в значительной мере превышают таковые популяций озер Урала (80-100 мм) и Азово-Черноморского района (110-120 мм) и близки по значению популяциям Каспия (110-130 мм) и Украины (120-140 мм).

Для выявления степени сходства по морфологическим показателям популяции длиннопалого рака оз. Кучак с популяциями озер Среднего и Южного Урала [2, 4] был проведен кластерный анализ (рис. 1).

На представленной дендрограмме можно увидеть, что по совокупности морфометрических показателей исследуемая популяция длиннопалого рака значительно отличается от популяций озер Урала. Одним из вероятных объяснений полученного результата является то, что на уральских озерах ведется интенсивный промысел длиннопалого рака, тогда как оз. Кучак практически не подвержено действию этого антропогенного фактора.

Наряду с более высокими морфометрическими показателями, самцы также имеют большую массу тела, по сравнению с самками (рис. 2). В целом, масса особей в выборке варьировала от 24,0 до 177,0 г. При этом средняя масса самцов на 26,5% выше средней массы самок ($t=2,8$, $p<0,01$).

Половая структура популяций характеризуется соотношением в них особей разного пола. Соотношение полов в популяции длиннопалого рака в оз. Кучак представлена на рисунке 3.

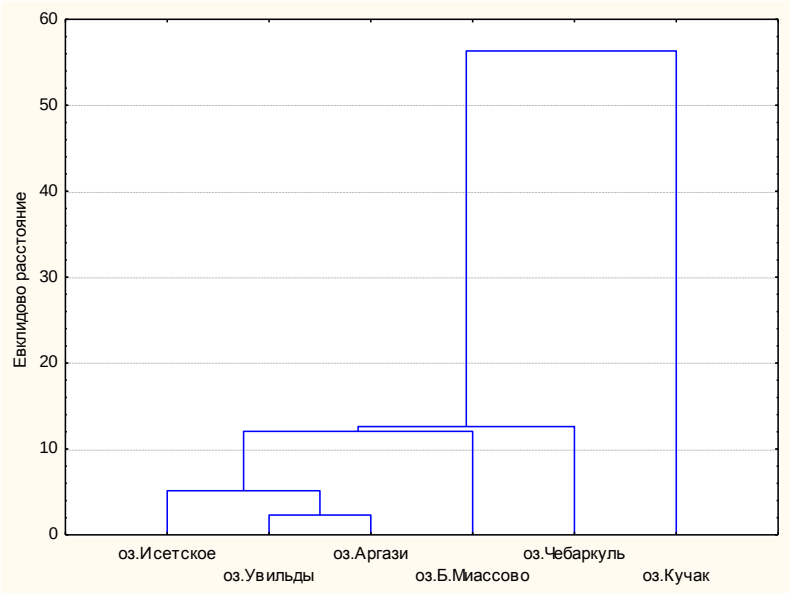


Рис. 1. Дендрограмма степени сходства популяции длиннопалого рака оз. Кучак с популяциями озер Среднего и Южного Урала

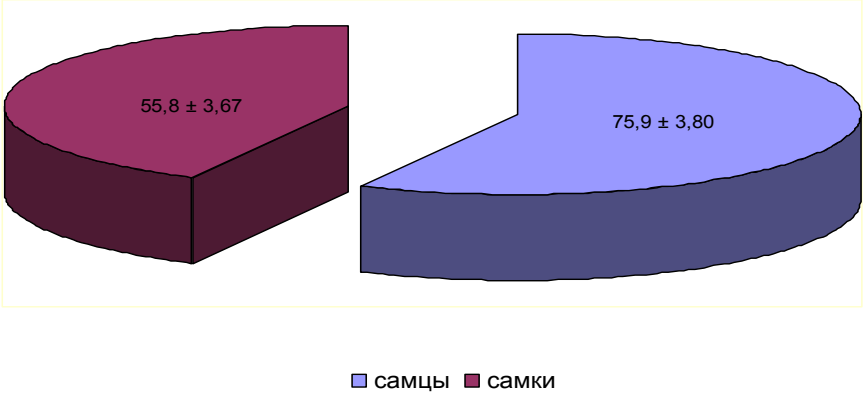


Рис. 2. Средняя масса особей длиннопалого рака в оз. Кучак

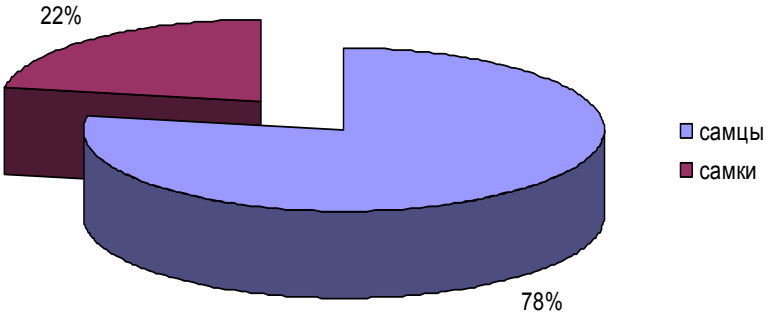


Рис. 3. Соотношение самцов и самок в популяции длиннопалого рака

В соответствии с данной диаграммой, 94 особи из изученной выборки оказались самцы (77,7%), а 27 особей – самки (22,3%). Таким образом, соотношение самцов и самок в популяции данного вида составило 3,5:1 соответственно. Преобладание самцов над самками длиннопалого рака подтверждается литературными данными [2, 6, 7].

В научной литературе отмечается, что соотношение по полу, близкое 1:1, наблюдается в популяциях, где ведется интенсивный промысел. Таким образом, по соотношению полов можно сделать вывод, что на озере Кучак популяция длиннопалого рака не подвергается воздействию со стороны человека. В пространственном отношении было отмечено пятнистое распределение особей рака по дну озера. Именно это распределение наиболее характерно для гидробионтов и имеет место, если благоприятные условия среды для существования особей распределены мозаично, особенно в бентали.

Наибольшее скопление рачьих нор и отдельных особей обнаружено на участках с более плотным, слабо заиленным дном, а также вблизи погруженных объектов, представляющих хорошее укрытие, таких как трубы, плиты, коряги.

Максимальное количество раков было поймано на песчано-илистых грунтах (87,6%), в меньшем количестве на песчаных (9,1%) и илистых грунтах (3,3%) (рис. 4). Это обусловлено тем, что норы встречались только на песчано-илистых грунтах, так как чистый песок, а также мягкий ил непригодны для рытья. Следует отметить, что раки были обнаружены только на открытых участках, не заросших водной растительностью.

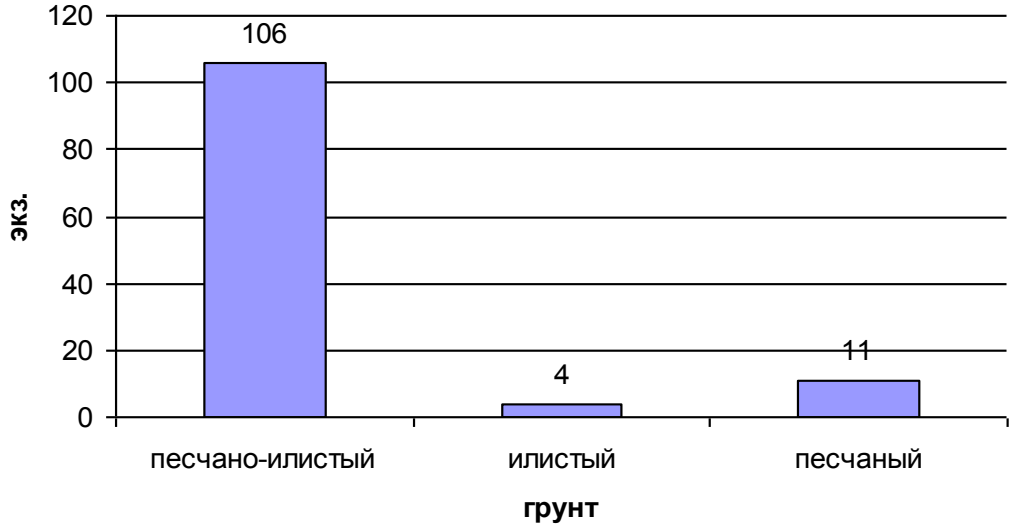


Рис. 4. Распределение длиннопалого рака по дну озера в зависимости от типа грунта

Выловленные раки встречались на глубине от 1 до 4 м на всех типах грунтов. Однако, основная их численность – 74 экземпляра (61,2%) была выловлена на глубине 2-3 м. Характеристика распределения животных по глубинам показана на рисунке 5.

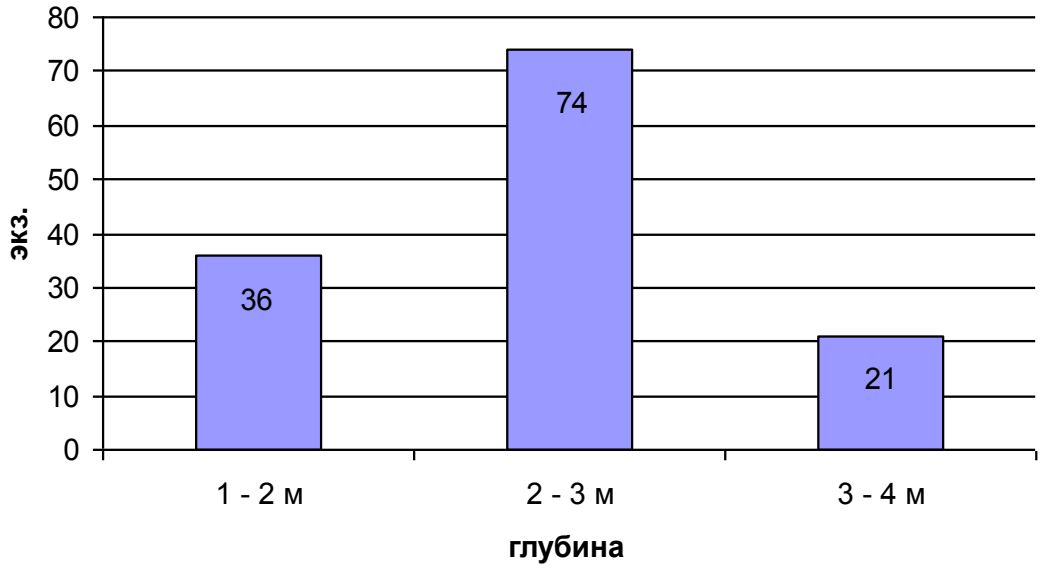


Рис. 5. Распределение длиннопалого рака в зависимости от глубины озера

Выводы. Самцы длиннопалого рака в оз. Кучак, по сравнению с самками, имеют достоверно большие размеры по таким показателям как длина и ширина карапакса, длина, ширина и толщина клешни, длина острия рострума. Самки имеют только более широкий абдомен.

Средняя масса самцов достоверно выше массы самок на 26,5%. Средний размер особей популяции составляет 13 см, что превышает размеры раков из озер Урала и близок по значениям к популяциям Каспия. Кластерный анализ показал значительные отличия морфометрических показателей популяции рака оз. Кучак от популяций озер Среднего и Южного Урала. Соотношение численности самцов и самок в популяции составляет 3,5:1 соответственно. Особи длиннопалого рака распределены по дну озера неравномерно, преимущественно на песчано-илистых грунтах на глубине 2-3м при отсутствии растительности.

Библиографический список

1. Скворцов В.Н. О плотности заселения и промысловых запасах рака в озёрах Урала / В.Н. Скворцов // Мат. Всесоюзн. совещания по запасам раков в водоёмах СССР и методы их учёта. – Киев, 1974.
2. Скворцов В.Н. Влияние промысла на структуру популяций длиннопалого рака в озёрах Урала / В.Н. Скворцов // Мат. Всесоюзн. научн. конференции по использованию промысловых беспозвоночных на пищевые, кормовые и технические цели. – М., 1977.
3. Природа биостанции Тюменского государственного университета (оз. Кучак) / отв. ред. И.С. Мухачев. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2005. – 112 с.
4. Скориков А.С. Новый вид речного рака с Кавказа / А.С. Скориков // Изд-во Кавказск. Музея. – 1931. – Т. 5. – Вып.4. – С. 328-340.
5. Румянцев В.Д. Речные раки Волго-Каспия / В.Д. Румянцев. – М.: Изд-во «Пищевая промышленность», 1984. –84 с.
6. Малахов М.А. Речные раки в Среднем и Южном Урале / М.А. Малахов // Записки Уральского о-ва любителей естествозн. – 1979. – Т. 5. – Вып.2. – С. 31-60.
7. Лихарева Е.И. Возможности восстановления запасов речных раков в водоемах Ленинградской области / Е.И. Лихарева // ГосНИОРХ. –1989. – Вып. 300. – С. 11-23.
8. Alessandro C. Dominance – subordinance relationships in the hermit crab, Diogenes pugilator (Anomura, Paguridea) / C. Alessandro // Rev.comport.anim. –1981 – № 3,V.5. – P. 122-135.
9. Stein Roy A. Sexual dimorphism in crayfish chilae: functional significance linked to reproduction activities / A. Stein Roy // Can.J.Zool. – 1986. – № 2, V 54. – P. 220-227.

Титова А.А., Гаевая Е.В.,
Тюменский индустриальный университет

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ СЕЛИТЕБНЫХ ЗОН ГОРОДА ТЮМЕНИ

Аннотация: в статье представлены результаты исследований почвенного покрова в административных округах города Тюмени. Выявлено, что содержание нефтепродуктов в почве колебалось от 4,5 до 925 мг/кг. Нефтепродукты являются основными загрязнителями почвенного покрова, затем следуют сульфаты и хлориды.

Ключевые слова: почва, нефтепродукты, загрязнение, хлориды, сульфаты.

В настоящее время отмечается повышенный интерес к исследованию экологического состояния объектов окружающей среды урбанизированных территорий. Изучение почв и почвенного покрова в таких исследованиях занимает важное место [8].

Почва – это природный или измененный человеком субстрат на поверхности суши, своей структурой, специфическими, химическими и биологическими свойствами [8].

Городские почвы это совершенно особые, до сих пор мало изученные биологические системы, отличные по ряду свойств от природных. Они характеризуются высокой мозаичностью и неравномерностью профиля, значительным уплотнением, щелочной реакцией среды, загрязнением различными токсическими веществами [9].

В настоящее время при оценке экологического состояния территорий городов вопросы изменения комплекса показателей биологической активности почв, загрязненных нефтепродуктами, их самовосстанавливающая способность могут служить ранними диагностическими признаками, позволяющими заметить негативные изменения на начальных стадиях [9].

Современный город представляет собой комплексный источник антропогенного воздействия на почву и растения не только самого города, но и окружающей территории. Состояние почв города Тюмени исследовано еще недостаточно, хотя они подвергаются более интенсивным техногенным нагрузкам и выполняют не менее важные экологические функции, чем почвы, используемые в сельском хозяйстве.

Цель и методика исследований. Целью исследования явилось изучение экологического состояния селитебных зон города Тюмени.

Исследования кислотно-щелочной среды, нефтепродуктов, сульфатов и хлоридов (в соответствии с гостированными методиками) в почвах проводились в лаборатории кафедры Техносферной безопасности и лаборатории физики, химии и механики мерзлых грунтов Тюменского индустриального университета.

Пробы отбирались в осенний период 2016 года на участках автодорог, жилых и рекреационных зонах Ленинского, Калининского, Центрального и Восточного округах города Тюмени. Отбор проб почв осуществлялся с помощью почвенного бура на глубину 0-10 см в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83 [3].

Определение нефтепродуктов в почвенных образцах осуществлялось с помощью анализатора жидкости типа «ФЛЮОРАТ-02-2М» по методике ПНД Ф 14.1:2:4.128-98 [6]. Содержание хлоридов определяли в соответствии с ГОСТ 26426-85 [1], сульфатов – с помощью спектрофатометра Unico 2800 по ГОСТ 26426-85 [2]. Измерение кислотно-щелочной среды в почвах проводилось Ph-метром «HANNA».

Результаты исследований. Из ионов, содержащихся в почвенном растворе, особенно важны ионы водорода H^+. Концентрация этих ионов определяет

реакцию почвы (pH) и служит показателем кислотности или щелочности почвы. Результаты исследований образцов почв представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследований кислотно-щелочной среды в почвах

Наименование административного округа	Глубина отбора, см	Место отбора почв	Рн, ед.
Ленинский округ	0-10	Участок автодороги	7,73
		Жилая зона	7,01
		Рекреационная зона	6,78
Калининский округ	0-10	Участок автодороги	6,40
		Жилая зона	8,18
		Рекреационная зона	7,00
Центральный округ	0-10	Участок автодороги	7,24
		Жилая зона	7,51
		Рекреационная зона	7,20
Восточный округ	0-10	Участок автодороги	8,20
		Жилая зона	8,18
		Рекреационная зона	7,71

Изучаемые почвы характеризуются преимущественно нейтральной, слабощелочной и среднещелочной реакцией среды. Среднещелочные почвы наблюдались в жилой зоне Калининского и Восточного округов (pH – 8,18ед.), а также на участке автодороги Восточного округа (pH – 8,20ед.).

Причиной образования щелочных почв является применение солей при обработке дорог и тротуаров в зимний период года, а также попадания в почву через поверхностный сток и дренажные воды хлоридов кальция и натрия.

Основным источником поступления нефтепродуктов в почвы и растения в условиях города являются выбросы автотранспорта, а также углеводороды, попадающие в почву с дождевым и талым стоком. Нефтепродукты являются токсичным веществом третьего класса опасности.

Поступление в почву и растения углеводородов нефти вызывает изменение физико-химических и биологических свойств и характеристик почвы, что приводит к снижению и даже полной утрате почвенного плодородия. Кроме того, нефтепродукты способны образовывать в процессе трансформации токсичные соединения, обладающие канцерогенной и мутагенной активностью. Разложение их в почвенном покрове микроорганизмами происходит очень медленно. Содержание нефтепродуктов в почве представлено на рисунке 1.

Почва, обладая свойствами дисперсного, гетерогенного тела, в которой происходит послойное перераспределение компонентов нефти, удерживающихся в первую очередь в верхних горизонтах почв. Содержание нефтепродуктов в исследованных почвах (в слое 0-10 см) варьировалось в пределах от 4,5 до 925,0 мг/кг почвы.

При определении степени загрязненности почв нефтепродуктами учитывалась градация, разработанная Ю.И. Пиковским [6]. Согласно шкале нормирования, концентрации нефтепродуктов от 100 до 500 мг/кг можно считать повышенным фоном. Нефтепродукты в таких количествах активно утилизируют-

ся микроорганизмами или вымываются дождевыми потоками и талыми водами без вмешательства человека. Загрязненными можно считать почвы, содержащие нефтепродукты более 500 мг/кг почвы. При этом концентрации нефтепродуктов от 500 до 1000 мг/кг относятся к умеренному загрязнению (низкому), такие почвы отмечены на участке автодороги Ленинского округа (925 мг/кг).

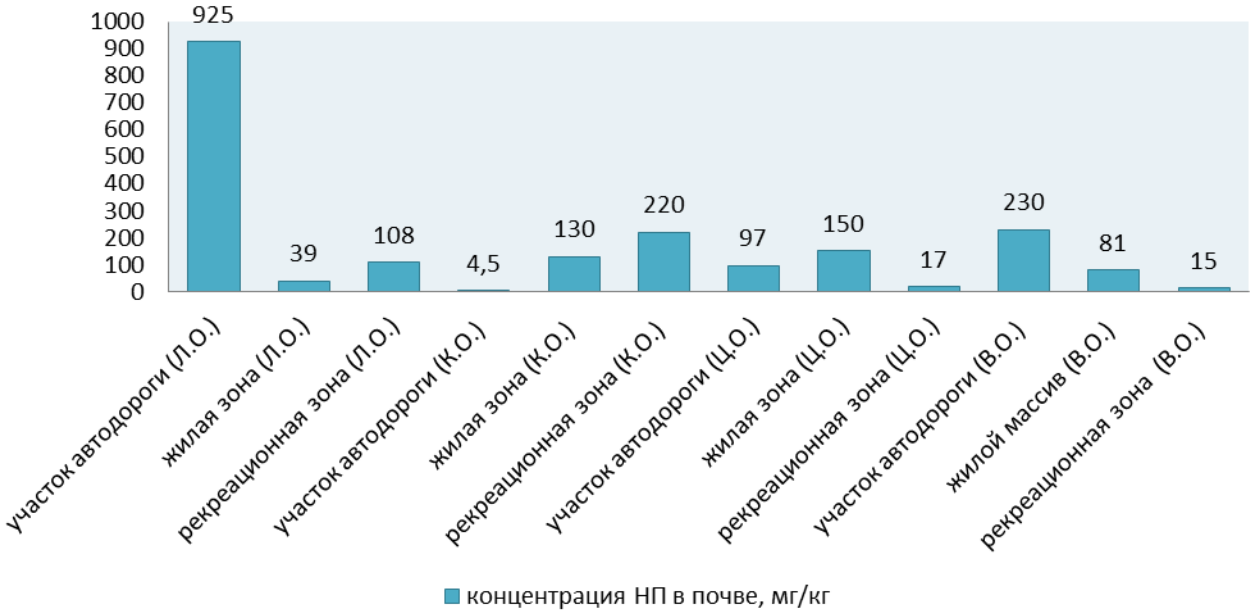


Рис. 1. Содержание нефтепродуктов в почве

При использовании более подробной градации степени загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами по В.С. Хомичу [10], можно выделить следующее:

– < 5 мг/кг – естественный фон, который наблюдался в Калининском округе (участок автодороги);

– 5-50 мг/кг – региональный фон, осуществляется под влиянием регионального загрязнения и характерен для Ленинского (жилая зона), Центрального (рекреационная зона), Восточного (рекреационная зона) округах;

– 50-250 мг/кг – слабозагрязненные почвы наиболее часто встречаемые, отмечены в Ленинском (рекреационная зона), Калининском (рекреационная и жилая зоны), Центральном (участок автодороги и рекреационная зона), Восточном (участок автодороги и жилая зона) округах;

– 250-1000 мг/кг – среднезагрязненные почвы, наблюдались только в Ленинском округе (участок автодороги);

– 1000-5000 мг/кг – сильнозагрязненные, таких почв среди изучаемых объектов не выявлено;

– < 5000 мг/кг – очень сильнозагрязненные почвы, также не выявлены.

Анализ данных показал, что наибольшее содержание нефтепродуктов в почве выявлено на дорожном участке Ленинского округа, и составило 925 мг/кг, так как проходимость автотранспорта высокая (по этой улице расположено большое количество шиномонтажных мастерских и станций технического обслуживания, автомоек; над этой улицей расположены мосты, по которым

движется автотранспорт, вблизи 50 лет ВЛКСМ пролегает железная дорога, по которой движется железнодорожный транспорт). Степень загрязненности также зависит от типа почв, суглинистые и торфяные почвы обладают хорошей сорбционной способностью и аккумулируют углеводороды нефтепродуктов в почве.

Повышенное содержание солей (хлоридов, сульфатов) в почвенном покрове является причиной угнетения роста растений. Так, например, в пределах участка высоких концентраций солей происходит гибель растений, а на участке с токсичным содержанием солей (25-35 мг/100 г почвы) отмечена полная гибель растительного покрова. Содержание сульфатов и хлоридов в почве представлено на рисунках 2 и 3.

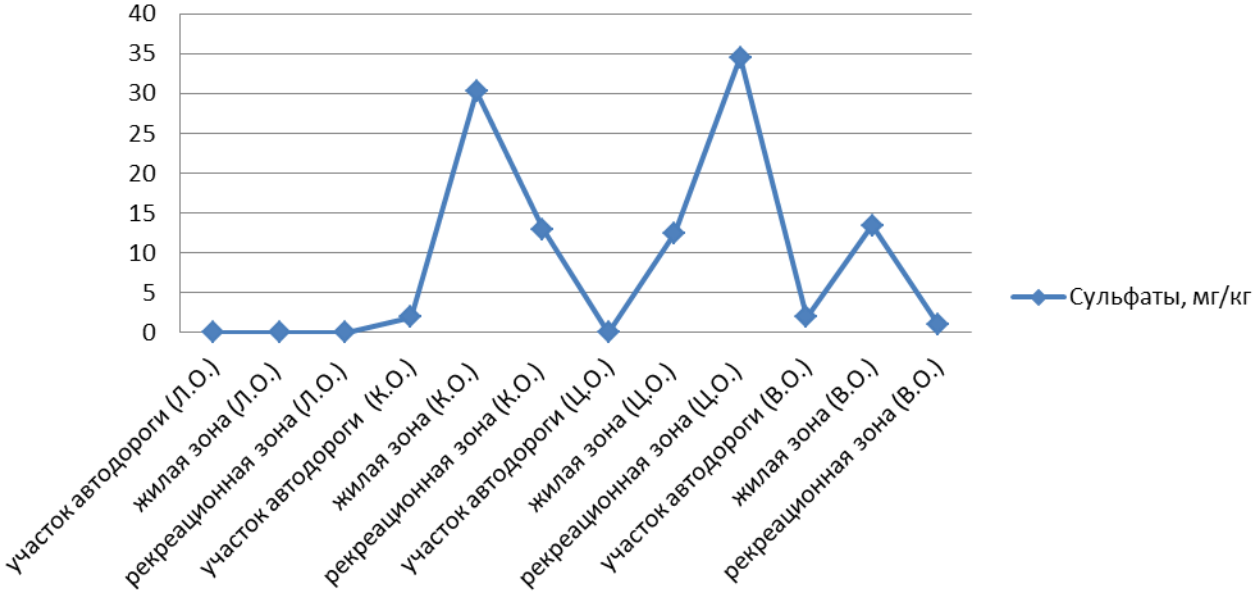


Рис. 2. Содержание сульфатов в почве

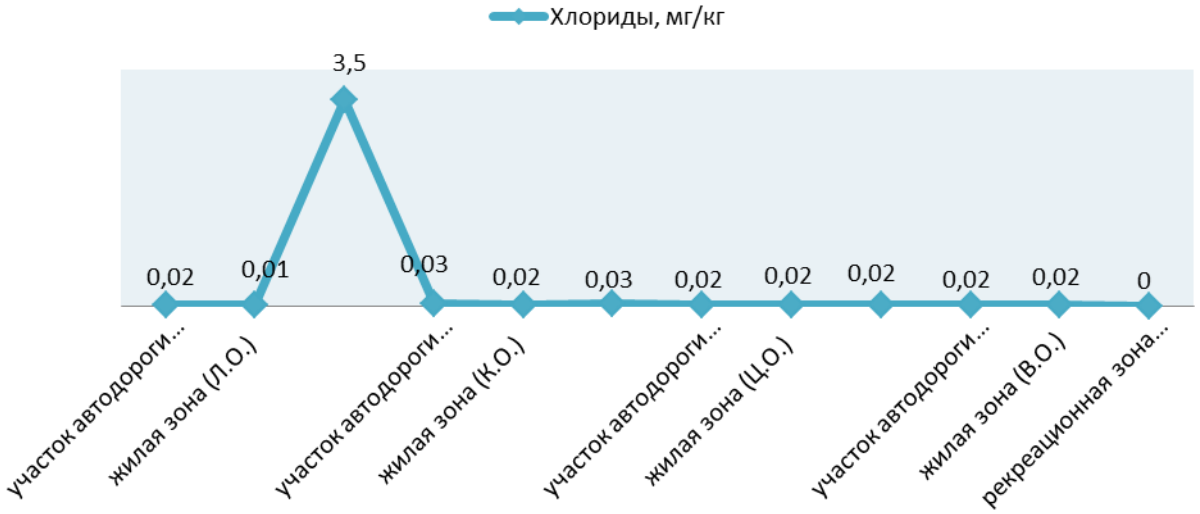


Рис. 3. Содержание хлоридов в почве

Наибольшее количество сульфатов наблюдалось в Центральном округе рекреационной зоны и Калининском округе жилой зоны, где их содержание составило 34,56 мг/кг и 30,24 мг/кг соответственно, что не превышало ПДК (160 мг/кг). Причиной содержания сульфатов в почве, является выбросы соединений серы в атмосферу с последующим осаждением на почву.

Максимальная концентрация хлоридов в почве отмечена в Ленинском округе (реакционная зона) и составила 3,5 мг/кг, что не превышало ПДК для хлоридов (360 мг/кг). Хлорид-ион в больших дозах практически полностью подавляет сорную растительность и является токсичным.

Заключение. Таким образом, распределение содержания углеводородов нефти в почвах города Тюмени детерминируется, прежде всего, уровнем нагрузки на территорию. Анализ данных показал, что почвенный покров на значительной территории испытывает негативное химическое воздействие в основном от выбросов автотранспорта – загрязнение нефтепродуктами.

Библиографическийсписок

1. ГОСТ 26426-85. Определение иона сульфата в водной вытяжке. – Введ.1985-02-08. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1985. – 27 с.
2. ГОСТ 26426-85. Определение иона хлорида аргентометрическим методом по мору. – Введ.1985-02-08. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1985. – 27 с.
3. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. – Введ. 1984-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 7 с.
4. ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб. – Введ. 1998-04-01. – М.: Государственный агропромышленный комитет СССР, 1998. – 7 с.
5. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. – Введ. 1998-04-01. – М.: Государственный агропромышленный комитет СССР, 1998. – 7 с.
6. Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде / Ю.И. Пиковский. – М.: Издво МГУ, 1993. – 208 с.
7. ПНД Ф 14.1:2:4.128-98 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных, питьевых, сточных вод флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02».
8. Феоктистова И.Д. Оценка загрязнения почв урбанизированных территорий нефтепродуктами (на примере г. Владимира) / И. Д. Феоктистова // Экология речных бассейнов: тр. IV междун. научно-практ. конф. − Владимир, 2009. − С. 280.
9. Феоктистова И.Д. Микробиологическая и ферментативная активность нефтезагрязненных почв урбанизированных территорий / И.Д. Феоктистова, О.Н. Сахно // Экология речных бассейнов: труды III междунар. научно-практ. конф. – Владимир, 2005. – С. 516.
10. Хомич В.С. Загрязнение почв нефтепродуктами в Беларуси / В.С. Хомич // Природные ресурсы. Межведомственный бюллетень. –2005. – № 2. – С. 43.

Фазылов А.Р. д-р техн. наук, доцент,
Институт водных проблем, гидроэнергетики
и экологии Академии наук,
Республика Таджикистан, г. Душанбе
Лавров Н.П. д-р техн. наук, профессор,
Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург

УПРАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫМ СТОКОМ РЕКИ ВАХШ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Аннотация: в статье освещены проблемы и возможные пути управления твердым стоком при создании водохранилищ на водных объектах Таджикистана, в условиях изменения климата.

Ключевые слова: твердый сток, р. Вахш, изменение климата, водохранилище, управление.

Республика Таджикистан (РТ), занимая площадь142,6 тыс. км^2, расположена в центре Евразийского континента и является горной страной (93% территории) с отметками абсолютных высот от 300 до 7495 м, со свойственными ей климатическими условиями, рельефом, геологическим строением, растительностью, животным миром, антропогенной нагрузкой. Специфическая орография и климат способствовали тому, что РТ является центром крупного современного оледенения в Центральной Азии (ЦА) [1].

Горные системы с ответвлениями образуют гидрогеографические области РТ, формируя при этом речные системы рек Амударьи и Сырдарьи. На севере страны расположен бассейн р. Сырдарьи, площадью 13,4 тыс. км^2, а остальная часть территории РТ находится в речном бассейне реки Амударья.

В Таджикистане имеется 947 рек, постоянных и сезонных водотоков (саи), возобновляемый водный сток которых в среднем составляет 64 км3 в год, в том числе 1,1 км^3 /в год в бассейне реки Сырдарьи и 62,9 км^3 /в год в бассейне реки Амударьи. Порядка 55% среднегодовых водных ресурсов бассейна Аральского моря формируются в Таджикистане [2].

Значительная амплитуда изменения высот и большие уклоны рек; широкое распространение горных пород, подверженных интенсивному выветриванию; слабо развитый растительный покров; частые весенние ливни и селевые потоки; а также антропогенная деятельность (нерегулируемый выпас, вырубка лесов, богарное земледелие) являются причинами повышенной мутности и значительного стока наносов рек Таджикистана. В связи с этим, реализация комплекса научных и практических исследований по управлению твердым стоком на водных объектах, обеспечивающих гидроэкологическую безопасность, является актуальной многофакторной задачей.

Согласно результатам глобальных оценок, в Таджикистане среднегодовой сток наносов примерно в трех четвертях территории страны варьируется, как правило, в пределах от 20 т/м^2 в год до 500т/м^2 в год [3,4, 5].

В качестве объекта исследований твердого стока рек горно-предгорной зоны выбрана р. Вахш (ледниково-снеговое питание), пересекающая практически всю страну и все высотные и климатические зоны РТ. Внутригодовое распределение стока взвешенных наносов р. Вахш отличается большой неравномерностью и в значительной степени соответствует внутригодовому распределению стока воды. При этом соотношение экстремальных расходов воды, составило 1,8, а соотношение расхода наносов 3,9. Для подтверждения этих данных на рис. 1 приведен график изменения внутригодового расхода наносов, мутности и расхода воды р. Вахш (1949-2007гг.) по створу Рогунской плотины.

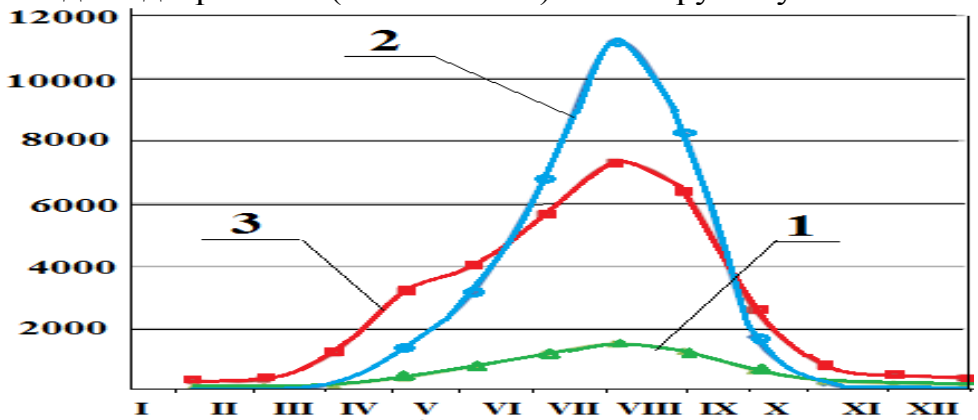


Рис. 1. Графики расхода воды (1, м^3/с), расхода наносов (2, кг/с) и мутности (3, кг/м^3) р. Вахш, в створе Рогун.

Формирование твердого стока рек горно-предгорных зон вообще и реки Вахш, в частности, определяется практически всеми видами физико-географических факторов. Вместе с этим, следует учитывать, что значимыми причинами, влияющими на процесс формирования и стока наносов, являются также воздействие изменения климата и антропогенные факторы. Значительный вклад в количество твердого стока вносят также уничтожение растительного покрова, неправильная распашка поверхности и обработка почв, которые приводят к усилению эрозии, смыву почв, возникновению овражной эрозии, формированию селей и, в конечном итоге, к увеличению мутности реки. Основные компоненты твердого стока р. Вахш - это минеральные частицы, продукты выветривания, денудации, эрозии горных пород и почв, переносимые потоком, формирующие русловые и пойменные отложения. В нынешних условиях напряженного водохозяйственного баланса Центрально-Азиатского региона, значение водохранилищ, осуществляющих комплексное перераспределение естественного стока во времени и по территории и позволяющие осуществлять управление твердым стоком, с каждым годом возрастает.

В Таджикистане эксплуатируются водохранилища с общей акваторией 664 км^2 и полным объемом 15,344 км^3 (13% среднемноголетнего стока рек бассейна Аральского моря), и полезным объемом 7,5 км^3.Одним из крупных водохранилищ каскада на реке Вахш является водохранилище Нурекской ГЭС.

Верховья его речного бассейна подвержены частым оползням и лавинам. Кроме того, средний уклон русла достаточно велик и изменяется от 0,04 до 0,0007, а скорости течения в зависимости от морфометрии русла составляют 2,0-5,0 м/с, а в отдельных зонах и более, что приводит к очень высокой транспортирующей способности потока и, как следствие, к размыву русла. Потенциальное количество взвешенного материала и наносов, попадающих в водохранилище велико, что приводит к непрерывной потере его емкости. Среднегодовой твердый сток реки Вахш в Нурекское водохранилище по проекту строительства Нурекской ГЭС, был принят равным 88,7 миллионам $м^3$/год. При этом, максимальный твердый сток, равный 4400 кг/с, имел место при расходе 782 $м^3$/с, а минимальный твердый сток, равный 1470 кг/с - при расходе 487 $м^3$/с. Основная доля, т.е. 62% от годового твердого стока р. Вахш приходится на период с июля по сентябрь, который является также периодом максимального (49%) годового речного стока.

По состоянию на 24.04.2014 г. основные параметры, установленные гидротехническим цехом Нурекской ГЭС, следующие: полный объем воды – 7,19 $км^3$ = 7,19 млрд. $м^3$; полезный объем воды – 3,896 $км^3$ = 3,896 $м^3$; годовой сток наносов - 0,094 $км^3$ = 90 млн. $м^3$. Как видно, полезный объем водохранилища Нурекской ГЭС, при проектном полезном объеме 4,5 $км^3$, сократился на 0,387 $км^3$.

На основании инструментальных измерений 1989 года, за период 1972-1989гг. в Нурекское водохранилище поступило около 1.845 млрд. $м^3$ взвешенных и донных влекомых наносов или в среднем 108.5 млн. $м^3$ в год [6].

Для сравнения - темпы осаждения наносов в водохранилище Кайраккумской ГЭС на реке Сырдарья в Таджикистане по сравнению с объемом водохранилища невелики. Основной период накопления наносов Кайраккумским водохранилищем происходил в период с 1950 по 1973 годы, и составило (за 23 года) не менее 522 млн. тонн наносов. При объемной плотности наносов 1,5 г/$см^3$ общий объем отложившихся составлял 348 млн. $м^3$ или 15.1 млн. $м^3$ в год. При этом реками Нарын и Карадарья в год выносилось 18,5 млн. тонн, остальной объем наносов (4,2 млн. т/год) выносился боковыми притоками Сырдарьи (Исфайрамсай, Сох, Исфара, Акбура, Шахимардан и др).

В 1973 году началось накопление воды и соответственно наносов в Токтогульском и Андижанском водохранилищах. За период с 1973 по 2016 годы в Кайраккумским водохранилище было дополнительно накоплено не менее 200 млн. тонн, составив суммарно (за 66 года) не менее 750 млн. тонн (500 млн. $м^3$). Ежегодно за период с 1973 по 2016 годы в Кайраккумское водохранилище поступило 133 млн $м^3$ или в среднем 3.1 млн $м^3$ в год наносов. Уменьшение объема наносов после функционирования Токтогульского и Андижанского водохранилищ составило почти в 5 раз [8].

На рис. 2. приведена динамика заиления и занесения профиля дна Нурекского водохранилища, за период 1977-2014гг. При этом основная часть влекомых и некоторая часть взвешенных наносов сосредоточилась в речной части бассейна, а значительная часть взвешенных наносов приходится на долю емкости мертвого объема озёрной части водохранилища).

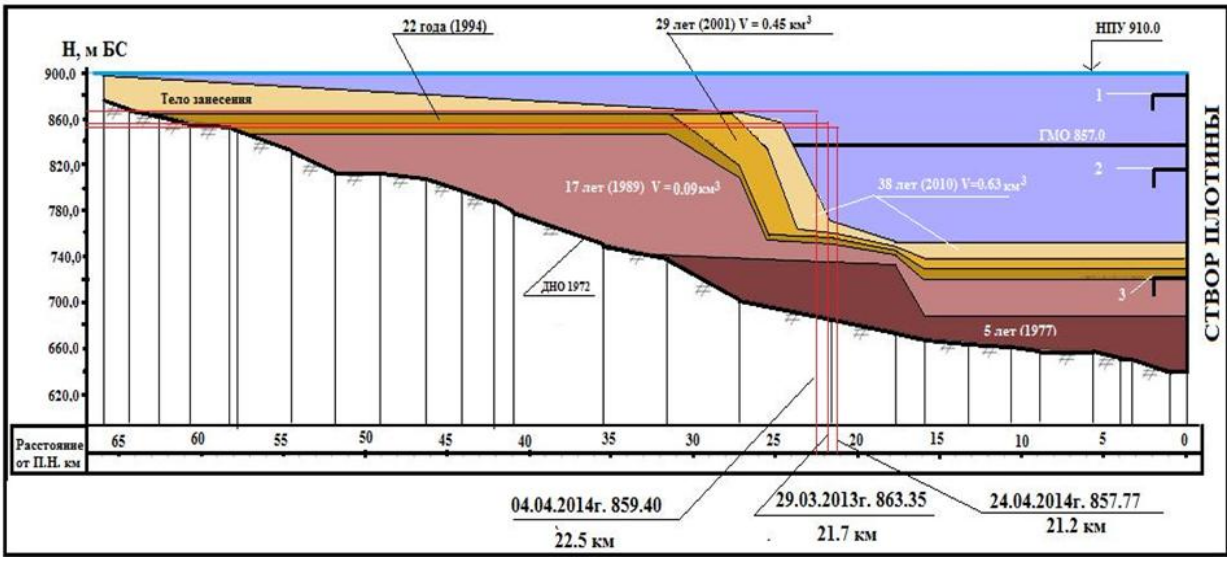


Рис. 2. Динамика заиления и занесения профиля дна Нурекского водохранилища, за период 1977-2014гг. 1 – порог поверхностного катастрофического сброса (897 м); 2 – порог турбинных водоводов (837,0 м); 3 – порог туннеля III яруса

Однако процесс заиления Нурекского водохранилища, вряд ли будет продолжаться до конца столетия, поскольку это непосредственно сказывается как на режиме работы ГЭС, так и на безопасности плотины. Экспертами рассматривались различные варианты ограничения попадания донных и других речных наносов в Нурекское водохранилище и наиболее очевидным решениемданной проблемы и безопасного функционирования всего гидроэнергетического комплекса его сооружений принято создание водохранилища выше по течению.

В Таджикистане 29 октября 2016 года состоялось перекрытие реки Вахш и началось строительство каменно-насыпной плотины Рогунской ГЭС - девятой ГЭС каскада на реке Вахш. Плотина высотой 335 метров (при НПУ =1290 м) должна образовать водохранилище объёмом 13,3 км³, приполезным объёме 10,3 км³, с гидроэлектростанцией мощностью 3600 мегаватт. После её строительства Таджикистан сможет обеспечивать электричеством соседние и региональные страны, но также вода, накапливаемая в нём, в сезоны засухи и маловодия будет использована в ирригации в качестве крупного источника.

Исследование вопроса седиментации, проведенных группой экспертов Всемирного банка по проекту строительства Рогунской ГЭС в Таджикистане, в рамках «Исследования ТЭО проекта строительства Рогунской ГЭС» основывалось на имеющихся данных, включая существующие изыскания по Нурекскому водохранилищу [9]. Для должного рассмотрения неопределенностей использовался консервативный подход с целью определения различных сроков эксплуатации предлагаемых альтернатив, предполагая годовой приток наносов в водохранилище 100 млн м^3/год. Рассчитанный специалистами срок эксплуатации плотины при её высоте 335м, при НПУ = 1290 м составил 115 лет.

Возведение Рогунского гидроэнергетического комплекса значительно снизит скорость заполнения водохранилища НурекскойГЭС, тем самым обес-

печит регулирование стока на значительный период времени, отсрочит необходимость реконструкции системы пропуска паводков с учетом проблемы отложений наносов, а также позволит продлить срок эксплуатации Нурекской ГЭС на срок эксплуатации Рогунской ГЭС. При этом объем водохранилища Нурекской ГЭС не изменяется и с началом строительства Рогунской ГЭС количество твердого стока, поступающий в Нурекское водохранилище, уменьшится и сток наносов, будет происходить в основном из притоков р. Вахш между Рогунской и Нурекской ГЭС. После строительства Рогунской ГЭС, объем Нурекского водохранилища существенно не изменится [10].

Увеличение атмосферных осадков всего на 10% в горных районах, подверженных водной эрозии, ведет к увеличению почти в два раза объема наносных отложений, транспортируемых в р. Вахш и, как следствие, к повышению интенсивности процесса заиления водохранилищ [11]. Изменение климата, обусловленное возможным повышением к 2050-ым годам температуры на 1,5^{0}С и увеличением годовой суммы осадков на 22%, дают основание предполагать изменение режима стока наносов для рек Гунт, Муксу (приток Вахша) и Кафирниган. Результатом такого сценария может быть увеличение стока наносов рр. Гунт (+62%) и Муксу (+11%) и соответственно в рр. Вахш и Пяндж, что, соответствует прогнозируемому повышению температуры (ведущему к таянию ледника) и увеличению количества осадков (табл. 1) [12].

Таблица 1

Влияние изменения климата на сток наносов по отдельным рекам в РТ

Река	Положение на октябрь месяц 2011 г.			Повышение температуры на 1.5^{0}С и увеличе-ние количества осадков на +22% к 2050 году		
	Площадь гля-циации, км^2	Доля, в %, твердых осад-ковв совокуп-ных годовых осадках	Сток наносов тонна/год	Площадь гля-циации км^2	Доля, в %, твердых осад-ков в совокупных годовых осад-ках	Сток наносов тонна/год
Гунт	609	94	**37**	380	89	**60**
Муксу	2085	100	**2000**	1680	100	**2220**
Кафирниган	103	58	**360**	75	53	**300**

Большинство современных моделей при умеренных сценариях указывают на повышение осадков, интенсивности таяния льда и рост стока на 5-10% к середине века и еще больше к концу XXI столетия. Средняя годовая температура бассейна р. Вахш может увеличиться с текущей 3.3° до 5.6-6.9°С (середина-конец XXI века), а объем ледников - сократиться примерно наполовину. При такой неопределенности сложно выработать конкретные меры реагирования на ожидаемые последствия изменения климата. В то же время необходимо разработать стратегии развития, устойчивые к изменению климата, чтобы свести к минимуму влияние неопределенностей и последствий [1].

В сложившейся ситуации, в условиях изменения климата необходимо: реабилитировать наблюдательные посты за твердым стоком в зоне формирова-

ния стока р. Вахш; усовершенствовать контроль и мониторинг с использованием современных приборов наблюдения над седиментацией водохранилища; определить способы и технические средства управления твердым стоком, в том числе создание выше створа Нурекской ГЭС водохранилища комплексного назначения, реализация такого проекта уже началась - Рогунская ГЭС; уточнить и внести поправки в существующие карты крупности зерен и мутности воды в предгорной зоне р. Вахш – в нижнем бьефе Нурекской ГЭС.

Таким образом, изменение климата отрицательно влияет не только на формирование и объем водных ресурсов, но также на формирование и транспорт твердого стока. Игнорирование этого фактора может привести к катастрофическим последствиям в различных секторах народного хозяйства, а также к возрастанию числа чрезвычайных стихийных бедствий, в т.ч. и к отрицательному влиянию на безопасность ГТС. С учетом вышеизложенного, разработана методология управления твердым стоком для обеспечения гидроэкологически безопасного водопользования в области опасных гидрологических процессов на водных объектах Таджикистана [13, 14].

Библиографический список

1. Третье национальное сообщение Республики Таджикистан по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. – Душанбе, 2014. – С. 45: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://unfccc.int/resource/docs/natc/tjknc3.pdf.

2. Программа реформы водного сектора Таджикистана на период 2016-2025 гг.: утв. постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30.12.2015. № 791.

3. Львович М.И. Современная интенсивность внутриконтинентальной эрозии суши земного шара [Текст] / М.И. Львович, Г.Я. Карасик, Н.Л. Братцева, Г.П. Медведева, А.В. Мелешко. – М.: МГК РАН, 1991. – 336 с.

4. Walling, D. E. & Webb, B. W. (1983) Patterns of sediment yield. In: Background to Palaeohydrology (ed. by K. J. Gregory), 69-100. Wiley, Chichester, UK.

5. Фазылов А.Р. Особенности формирования твердого стока рек горно-предгорной зоны [Текст] / А.Р. Фазылов, Н.П. Лавров // Сб. науч. тр. «Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства». – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – Вып. 12. – С. 391-395.

6. Ёров А.Ё. Инструментальные исследования процесса заиления водохранилища Нурекской ГЭС [Текст] / А.Ё. Ёров, Х. Ибодзода, С.Н. Рахимов // Мат. междун. научно-практ. конф. «Математические проблемы технической гидромеханики, теории фильтрации и орошаемого земледелия» посв. 70-летию докт. техн. наук, проф. Саттарова М.А. (27-28 мая 2008 г., г. Душанбе, Таджикистан). – Душанбе, 2008. – С. 28-32.

7. Фазылов А.Р. Влияние водохранилищ на режим твердого стока рек горно-предгорной зоны Таджикистана [Текст] / Д.М. Маматканов, А.Р. Фазылов // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. – Бишкек: КРСУ, 2015. – Т. 15. – № 3. – С. 189-193.

8. Абдушукуров Д.А. Состояние Кайраккумского водохранилища [Текст] / Д.А. Абдушукуров, Ш.Ш. Азимов, А.А. Джураев, В.Н. Петухов // Вестник Таджикского национального университета. – Душанбе: ТНУ, 2016. – № 1-1 (192). – С. 222.

9. Оценка экологического и социального воздействия для Рогунской ГЭС OSHPC “BarkiTojik” / ОАХК «Барки Точик» PÖYRY ENERGY LTD. Rogun HPP ESIA / ОЭСВ РОГУНСКОЙ ГЭС Date 2014-06-17 ОЭСВ (проект): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rogunges.tj/rus/media/docs/prerus.pdf.

10. Исследования ТЭО проекта строительства Рогунской ГЭС. Фаза II: Варианты определений проекта. Том 3: «Инженерия и Проектирование» Гл. 5: Исследования по моделированию эксплуатации водохранилища. Август 2014 г. Отчет №: P.002378 RP40 С. 27-28.

11. Второе Национальное Сообщение Республики Таджикистан по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. – Душанбе, 2008. – 94 с.

12. Пилотная программа повышения устойчивости к изменениям климата (ППУИК): Таджикистан. Проект А4 этапа I ППУИК // Повышение устойчивости гидроэнергетического сектора Таджикистана к изменениям климата. – 2011. – С. 21- 46.

13. Фазылов А.Р. Совершенствование управления технологических процессов и технических средств водных объектов в горно-предгорной зоне Таджикистана [Текст] / А.Р. Фазылов, З.В. Кобулиев // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. - Бишкек: КРСУ, 2014. – Т. 14. – №7. – С. 119-123.

14. Фазылов А.Р. Обеспечение гидроэкологической безопасности через совершенствование способов и средств борьбы с наносами в горно-предгорной зоне Таджикистана [Текст] / А.Р. Фазылов, И.И. Саидов // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. – Бишкек: КРСУ, 2014. – Т. 14. – № 7. – С. 124-128.

Фирцева С.В., канд. экон. наук, доцент,
Тюменский индустриальный университет

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: в статье представлен анализ охраны окружающей среды в Тюменской области за 2008-2015 гг. Анализ осуществлялся по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области.

Ключевые слова: год экологии, охрана окружающей среды, охрана водных ресурсов, выбросы в атмосферу, инвестиции на охрану окружающей среды.

В Российской Федерации 2017 год объявлен Годом экологии и Годом особо охраняемых природных территорий, в связи с тем, что вышли указы Президента РФ В.В. Путина 01.08. 2015 г. № 392 и 05.01.2016 г. № 7 2017 г. [1].

Цель данного решения – привлечь внимание к проблемным вопросам, существующим в экологической сфере, и улучшить состояние экологической безопасности страны [2].

Ключевыми решениями года являются: внедрение наилучших доступных природоохранных технологий, улучшение экологических показателей регионов, совершенствование системы управления отходами, защита Байкальской природной территории, сохранение водных, лесных и земельных ресурсов, развитие заповедной системы [2].

Анализ основных показателей, характеризующие воздействие хозяйственной деятельности на водные объекты в Тюменской области, показал следующие результаты (таблица 1).

Анализ проводился по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области [3, 4].

Таблица 1

Основные показатели, характеризующие воздействие хозяйственной деятельности на водные объекты в Тюменской области [3]

Показатели	2008 год	2009 год	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Изм-е, темп роста, 2015 / 2008г., %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Объем пресной и морской воды, забранной из природных водных объектов – всего, млн. куб. м.	2144,5	1805,6	1870,0	Нет данных	2031,1	2101,3	3067,3	3563,1	166,15
2. Установленный лимит забора пресной воды – всего, млн. куб. м.	2577,0	2329,3	2200,0	-	2639,3	3234,1	3019,4	3931,3	152,55
3. Потери воды при транспортировке, млн. куб. м.	48,87	49,88	44,79	-	49,08	59,93	43,05	39,19	80,19
4. Объем использованной свежей воды - всего, млн. куб. м.	2094,8	1748,8	1823,4	-	1979,7	2040,3	3021,6	3497,9	167,0
из нее: - на хозяйственно - питьевые нужды;	220,4	206,6	-	-	168,1	158,9	176,1	168,7	76,5
на производственные нужды;	1417,3	1093,1	-	-	1117,1	1179,0	1194,6	1334,0	94,1
на орошение и сельскохозяйственное водоснабжение.	11,9	11,3	-	-	3,0	2,5	3,1	3,6	30,3
5. Объем сброса сточных вод в поверхностные водоемы – всего, млн. куб. м.	1331,0	1171,9	1025,2	-	1109,9	1164,9	1224,0	1392,9	105,0
из них загрязненных.	190,5	179,3	201,6	-	166,6	184,3	656,2	572,7	300,0

По данным в таблице 1 можно сделать следующие выводы. В Тюменской области за анализируемый период с 2008 по 2015 гг. объем пресной и морской воды, забранной из природных водных объектов, увеличился на 66,15%, с 2144,5 (2008 г.) до 3563,1 млн. куб. м (2015 г.).

Установленный лимит забора пресной воды увеличился на 53%, и к 2015 г. составил 3931,3 млн. куб. м, а потери воды при транспортировке сократились почти на 20%. Объем использованной свежей воды увеличился с 2094,8 млн. куб. м (2008 г.) до 3497,9 млн. куб. м (2015 г.) или на 67%.

Объем сброса сточных вод в поверхностные водоемы вырос лишь на 5% и к 2015 г. составил 1392,9 млн. куб. м, но объем сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водоемы вырос в 3 раза, с 190,5 (2008 г.) до 572,7 млн. куб. м (2015 г.).

В следующей таблице 2 представлены показатели, характеризующие воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду (атмосферу) в Тюменской области.

Таблица 2

Основные показатели, характеризующие воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду в Тюменской области

Показатели	2008 год	2009 год	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Изм-е, темп роста, 2015 / 2008г., %
1. Число объектов, имевших выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, единиц	2035	2219	2397	2435	2500	2613	2805	2805	137,8
2. Количество стационарных источников выбросов загрязняющих веществ, единиц.	105164	114445	118932	126446	117631	119902	131082	130226	124,0
3. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников – всего, тыс. тонн.	3493,9	3267,8	3131,6	3293,4	3519,8	2750,6	2181,5	2145,8	61,4
4. Образовано отходов производства и потребления, тыс. тонн	-	3243,8	3983,1	4982,8	-	6623,2	6223,5	6190,7	-
5. Использовано и обезврежено отходов производства и потребления, тыс. тонн	-	1368,3	2601,0	1684,9	-	4627,5	4649,1	4586,9	-

Количество объектов, имевших выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, увеличилось за 8 лет на 770 объектов, что составило 37,8%, к 2015 г. их количество составило 2805 единиц.

Количество стационарных источников выбросов загрязняющих веществ увеличилось лишь на 24%.

В 2015 г. по сравнению с 2008 г. количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников снизилось на 38,6%, что является положительным моментом.

С 2008 г. по 2013 г. ежегодно росли отходы производства и потребления, а с 2013г. по 2015 г. показатель снизился.

В таблице 3 представлен анализ инвестиций в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды.

Таблица 3

Инвестиции в основной капитал, направленные организациями на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Тюменской области [3,5,6]

Показатели	2008 год	2009 год	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	Изм-е, темп роста, 2015 / 2008г. , %
Инвестиции в основной капитал – всего, млн. руб.	7686,3	6681,4	12270,5	9912,4	12899,9	11872,7	12465,9	13572,7	176,6
в том числе - на охрану и рациональное использование водных ресурсов;	2298,7	1267,9	3001,8	3339,3	2195,7	1846,2	3336,0	3652,7	159,0
- охрану атмосферного воздуха;	2826,0	1501,1	6561,2	5404,2	7641,3	8229,9	6718,4	3397,4	120,2
- охрану и рациональное использование земель;	986,6	823,1	1993,1	936,6	2069,3	1286,8	1088,5	2540,7	258,0
- другие мероприятия.	1575,0	3089,3	714,4	232,3	993,6	509,8	1323,1	3981,8	253,0

За восемь последних лет (с 2008 по 2015 гг.) инвестиции в основной капитал, направленные организациями на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Тюменской области увеличились на 76,6% (с 7686,3 млн. руб. до 13572,7 млн. руб.). Причем, в 2008 г. большая их часть направлялась на охрану атмосферного воздуха (30% от всех инвестиций, направленные на охрану окружающей среды), а в 2015 г. – на другие мероприятия – 29,3%.

С 2008 г. по 2015 г. инвестиции, направленные на охрану и рациональное использование земель, а также другие мероприятия увеличились в 2,5 раза.

В 2008 г. инвестиции на охрану и рациональное использование водных ресурсов составили 2298,7 млн. руб., а к 2015 году выросли до 3652,7 млн. руб., прирост составил 59% или 1354 млн. руб.

На рисунке 1 наглядно представлена структура инвестиций, направленные организациями на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Тюменской области на 2015 г.

Наибольший удельный вес занимают инвестиции, направленные на другие мероприятия – 29,4%, а наименьший удельный вес – 18,7% на охрану и рациональное использование земель.

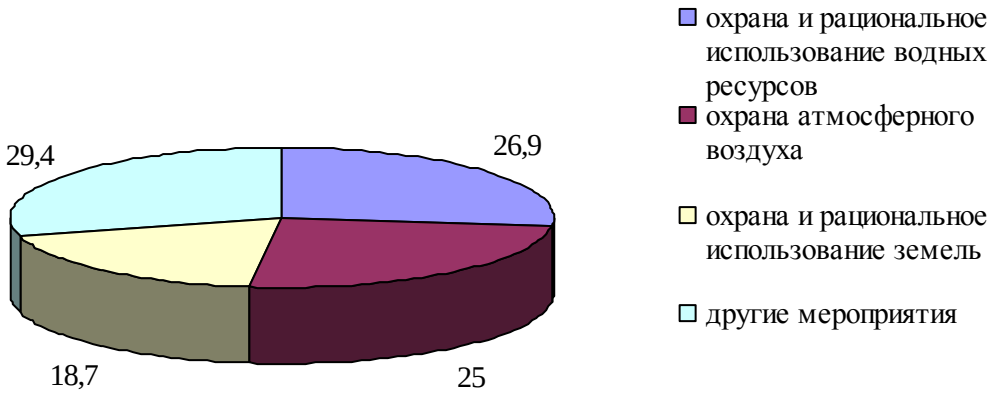


Рис. 1. Структура инвестиций, направленные на охрану окружающей среды в 2015 г., %

Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха в Тюменской области осуществляются на стационарных постах сети Росгидромета в городах Тюмени и Тобольске [7].

По сведениям Тюменского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиала ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС», осуществляющего наблюдения в г. Тюмени, в 2016 году превышения предельно допустимых максимально разовых концентраций (ПДК м.р.) загрязняющих веществ зарегистрированы только в 0,13% отобранных проб [7].

В 2016 г. по сравнению с 2015 г. в областном центре отмечено снижение концентраций загрязняющих веществ, за исключением незначительного ухудшения ситуации по фенолу и формальдегиду в районе ул. Белинского.

Повышенное содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе обусловлено главным образом увеличением транспортной нагрузки на данные районы города Тюмени [7].

Как и в 2015 году, случаев превышения суммарного эффекта примесей (диоксид серы + диоксид азота + оксид углерода + фенол) не зарегистрировано. Повышенный уровень загрязнения воздуха по г. Тюмени в целом был отмечен только в 2 случаях, один из которых приходился на период неблагоприятных метеорологических условий [7].

Количество случаев неблагоприятных метеорологических условий сократилось с 20 (в 2015 году) до 18 (в 2016 г.) [7].

В Тюменской области, на протяжении анализируемого периода чрезвычайных ситуаций природного характера и техногенных чрезвычайных ситуаций с экологическими последствиями не зафиксировано.

В регионе разработана Государственная программа Тюменской области «Недропользование и охрана окружающей среды до 2020 года». Цели программы:

- сокращение негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду;
- сохранение биологического и ландшафтного разнообразия;
- обеспечение развития и рационального использования минерально-сырьевой базы [8].

В рамках программы планируется следующее финансирование на охрану окружающей среды [8]:

- в 2017 г. – 283488,1 тыс. руб. (в т. ч. из федерального бюджета – 28364,1 тыс. руб.);
- в 2018 г. – 223238, 1 тыс. руб. (в т. ч. 28364,1 тыс. руб.);
- в 2019 г. – 224729,1 тыс. руб. (в т. ч. 28364,1 тыс. руб.);
- в 2012 г. – 196365 тыс. руб. (в т. ч. 28364,1 тыс. руб.).

В федеральный план мероприятий, приуроченных к Году экологии, от Тюменской области вошли строительство мусороперерабатывающих заводов в городах Тюмени, Тобольске, Ялуторовске и Ишиме, а также строительство электрической газотурбинной станции Южно-Нюрымского нефтяного месторождения, которая позволит сократить выбросы в атмосферу от сжигания попутного нефтяного газа [1].

В План основных мероприятий по проведению в 2017 году в Тюменской области Года экологии включены 66 наиболее значимых мероприятий. Среди них можно отметить строительство второй очереди канализационных очистных сооружений Областного геронтологического центра «Красная гвоздика», ликвидацию накопленного экологического ущерба, мероприятия по сохранению и восстановлению лесов. В его реализации примут участие органы власти, общественные организации, предприятия-природопользователи, учреждения образования и культуры и др. [1].

Координатором проведения Года экологии также, как и Года особо охраняемых природных территорий, является департамент недропользования и экологии Тюменской области.

В течение 2017 года будет подготовлена рукопись второго издания Красной книги Тюменской области.

Одной из основных целей проведения Года экологии и Года особо охраняемых природных территорий является привлечение самых широких слоев населения к решению вопросов охраны окружающей среды, воспитание бережного отношения к природе, формирование экологичного мировоззрения.

Библиографический список

1. Год экологии. Тюменская область / Официальный портал органов государственной власти: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://admtyumen.ru/ogv_ru/about/ecology /Year_of_ecology.htm.

2. Сайт 2017 год экологии в России. Официальный сайт. 2017 год объявлен в Российской Федерации Годом экологии: [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ecoyear.ru/.

3. Статистический ежегодник: Стат. сб. Тюменская область (Т. I) / Территориальный орган Федеральной службы госстатистики по Тюменской области. – Тюмень, 2016. – 398 с.

4. Тюменская область в цифрах: Крат. стат. сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области. – Тюмень, 2016. – 258 с.

5. Фирцева С. В. Краткий обзор охраны окружающей среды в Тюменской области в цифрах. Земля, вода, климат Сибири и Арктики в XXI веке: проблемы и решения: Сб. докл. междун. научно-практ. конф. – Тюмень, 2014. – 337 с. (- С. 255-259).

6. Фирцева С.В. К вопросу об экологическом состоянии Тюменской области. Актуальные проблемы строительства, экологии и энергосбережения в условиях Западной Сибири. Сб. мат. междун. научно-практ. конф. в 3-х томах. – Тюмень, 2014. – 209 с. (- С. 184-188).

7. Состояние окружающей среды Тюменской области в 2016 году: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://admtyumen.ru/ogv_ru/about/ecology/eco_monitoring/ more.htm?id=11414610@cmsArticle.

8. Государственная программа Тюменской области «Недропользование и охрана окружающей среды до 2020 года» (с изм. на 28.12.2016): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/432839178.

Халитов И.З., заведующий
зоологическим музеем имени В.Е. Кюкена,
Тюменский государственный университет

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ИХТИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация: в статье изложены основные представления и способы обработки, препаровки, консервации и транспортировки ихтиологических объектов в полевых условиях.

Ключевые слова: первичная обработка в полевых условиях, ихтиология, таксидермия, методика обработки, консервация биологических объектов.

Для институтов, музеев, биологических кабинетов, уголков живой природы, школьных кружков и частных коллекций изготавливают чучела птиц, зверей и рыб. В этом случае, снятой шкурке, путем набивки, стараются придать форму, наиболее приближающуюся к виду животного в природе. Для наглядности чучела иногда окружают предметами, создающими иллюзию естественной обстановки, характерной для данного вида. Отсюда – изготовление биологических групп (из многих или нескольких чучел) и диорам; последние представляют собой группы чучел, размещенных среди предметов естественной обстановки на живописно выполненном фоне. Он создает впечатление перспективного пейзажа [1]. От качества чучел, от того, насколько точно и правдиво отражают они объективную реальность, в значительной степени зависит доходчивость экспозиции, а, следовательно, и ее значение в педагогическом процессе

[2]. При изучении и пополнения биологических коллекций и фондов зоологических музеев всегда стояла актуальная проблема качества первичного материала, поступающего в работу к таксидермистам [2]. Связана эта проблема, в большинстве своем, с незнанием или неумением простых и в тоже время четких правил первичной обработки биологических объектов в полевых условиях. Конечный результат зависит от правильных действий по первичной обработки и консервации погибших биологических объектов.

На первый взгляд, кажется, что эта проблема касается только обывателей и простых любителей природы, однако это не так. Зачастую профессиональные исследователи природы, студенты, преподаватели, ученые, занимающиеся исследованиями, не обладают элементарными навыками первичной обработки биологических материалов в полевых условиях. Огромное количество млекопитающих, птиц, пресмыкающихся, рыб и насекомых просто сгнивают и пропадают от незнания ученых, как поступать со случайно погибшими при исследованиях экземплярах некогда живых существ. Исследователи орнитологи не знают, как обработать млекопитающих, а териологии, зачастую, не умеют препарировать птиц. Но на данный момент сложилась, куда еще хуже, проблема, когда даже специалисты в своей области не умеют препарировать свои же пойманные объекты исследований. О чем даже упоминали на одной из орнитологических конференций.

Связана эта, на мой взгляд, огромная проблема, с отсутствием в большинстве ВУЗов биологической направленности специальных курсов или кружков по таксидермии и основам препарирования. О чем еще в середине прошлого века М.А. Заславский [2] отмечал, что причиной отмеченных недостатков является незнание современных методов таксидермической техники, позволяющей создавать как отдельные чучела, так и целые их комплексы (биогруппы, диорамы) не только научно, биологически грамотно, но и привлекающими взгляд посетителя, доставляющими ему художественно-эстетическое удовлетворение.

Отсутствие соответствующих учебных заведений, крайняя разобщенность в работе наших таксидермистов при крайней бедности специальной литературы - таковы основные причины отставания отечественной таксидермии. Это и понятно, если учесть, что с 40-х годов прошлого века, когда прекратила свое существование находившаяся при Зоологическом музее препараторская школа, в стране не было ни одного учебного заведения, готовящего столь необходимые кадры. К сожалению, положение не изменилось и до сих пор [2].

На сегодняшний момент в сети интернет, в охотничьих журналах и газетах находится много материалов посвященных данной тематике. Однако, зачастую она или не полная, или устаревшая, или ошибочная или малоинформативная. А часто просто переписывается с ошибками и копируется из издания в издание.

Основываясь на своих исследованиях и опыте, а также опыте других таксидермистов [1,2,3,4,5] можно выделить основные принципы первичной обработки рыб в полевых условиях.

Во-первых, нужно выяснить, сколько у нас есть времени для проведения всех манипуляций. Если времени достаточно, то можно провести первичную обработку и консервацию в полном объеме. Если же времени мало, то и этапы обработки должны сводиться к минимуму, с максимально возможным качеством результативности. Часто, недостаток времени связан с сезоном, временем суток, отсутствием места и необходимых инструментов под рукой.

Поэтому, в арсенале исследователя, в полевой сумке, в обязательном порядке должны быть: скальпель (можно заменить острым перочинным ножом), ножницы среднего размера, бокорезы (или прочные плоскогубцы), пинцет, вата гигроскопическая (можно заменить туалетной бумагой), поддон (можно заменить плотной целлофановой пленкой), небольшой пульверизатор с водой, соль (не йодированная!), крахмал, формалин (спирт), бумага (газеты), герметичные одноразовые целлофановые пакеты (мусорные). Большую часть инструментов может заменить многофункциональный нож (мультитул).

Первичная обработка рыб в полевых условиях делится на несколько этапов: Фотографирование; Препаровка; Фиксация; Упаковка; Транспортировка.

О будущем чучеле необходимо позаботиться сразу на месте поимки рыбы. Очень часто повреждение добытого экземпляра происходит во время первичной обработки или во время его транспортировки, или при неправильном хранении, что в дальнейшем может повлиять на качество готового трофея.

Рыболовные трофеи представляют в виде чучела всей рыбы или только ее головы на медальоне, по аналогии с охотничьими трофеями. Также изготавливаются сложные композиции из рыб. Профессионально выполненные чучела рыбы восхищают зрителей своей красотой и совершенством форм. Их изготовление связано с определенными сложностями и помимо знания анатомии и биологии, требует наличия художественных навыков. Даже представленные в экспозициях музеев чучела рыб часто выполнены не самым лучшим образом. Поэтому, о будущем чучеле необходимо позаботиться сразу на месте поимки рыбы. Несколько простых приемов помогут избавиться от лишних проблем.

1. Фотография добытого трофея. Прежде всего, добытая рыба должна быть сфотографирована сразу же после поимки, и чем быстрее, тем лучше [4], так как буквально через несколько минут после того, как она уснет, ее естественная окраска начнет тускнеть и изменяться. Наиболее яркая окраска рыб наблюдается в нерестовый и преднерестовый период. Также, окраска рыб и форма тела может меняться в зависимости от места обитания, возраста и сезона (наиболее яркий цвет появляется во время нереста). Поэтому, если вы не сделаете фото, готовые чучела по окраске могут отличаться от вашего оригинала. Цветные фотографии понадобятся для дальнейшей работы таксидермистов при окраске готового чучела, чтобы он мог правильно передать цвет пойманной вами рыбы. Лучше всего пользоваться зеркальной фотокамерой со вспышкой и стандартными сменными объективами. Однако, и с помощью автоматической фотокамеры «мыльница» можно получить удовлетворительные фотографии. Кроме того, она удобна тем, что проста в обращении и занимает мало места в багаже. При печати фотографий желательно пользоваться глянцевой бумагой, потому

что на глянцевых фотографиях детали видны более ясно, чем на матовых. Перед съемкой рыбу промывают от крови и грязи, обсушивают фильтровальной бумагой и помещают на нейтральный фон. Глядя в видоискатель фотоаппарата, всегда можно найти правильный угол, при котором на рыбе не будет бликов. Если не убрать блики, то на фотографии естественный цвет рыбы будет безвозвратно утерян. Для того чтобы получить документальную фотографию, рыбу необходимо положить на правый бок, а рядом для масштаба, параллельно брюшной стороне, положить линейку или мерную ленту с хорошо заметными цифрами или хотя бы сигаретную пачку. Лучше всего фотографировать живую рыбу, пока ее окраска еще яркая.

Швейцарский таксидермист по рыбам, многократный чемпион Мира и Европы по таксидермии, Матиас Фарни, специально для этих целей использует усыпляющий состав для рыбы. Им он усыпляет рыбу, обездвиживает ее и фотографирует живую, но не движущуюся рыбу с помощью макросьемки.

В полевых условиях, перед съемкой, если рыба еще не уснула и не может спокойно «позировать», ее укладывают на живот и обездвиживают резким ударом по голове тупым предметом [5]. Голову необходимо обернуть тканью, чтобы кожа на ней сохранилась без повреждений. Фотокамера всегда должна быть наготове, так как иногда после удара по голове интенсивность окраски рыбы резко возрастает, но эта реакция кратковременна. Однако рыбу можно убить и без очевидных поверхностных повреждений: для этого, отогнув жаберную крышку, вводят лезвие узкого ножа косо вниз, до сердца.

С каждой рыбы делают несколько снимков, по следующей схеме (рис. 1):

- ✓ Голова.
- ✓ Рыба на правом боку с расправленными плавниками, целиком во весь кадр.
- ✓ Голова в профиль, крупным планом.
- ✓ Рыба на правом боку.

Рис. 1. Примерные снимки рыб перед работой

Окраска рыб может меняться в зависимости от места обитания, возраста и сезона (наиболее яркий цвет появляется во время нереста). Поэтому, если вы не сделаете фото, готовые чучела по окраске могут отличаться от вашего оригинала. При отсутствии фотокамеры, если у Вас есть художественные навыки, можно сделать грубый набросок – схему рыбы с указанием особенностей окраски глаз, плавников, пятен на чешуе и т. д. В этом случае даже более поздние снимки будут иметь значение, несмотря на то, что живость цвета ушла. Желательно чтобы кожа и чешуя у рыб, из которых собираются делать чучело, была без повреждений или хотя бы один бок был целым.

2. Трофей головы рыбы. Для изготовления трофейной головы рыбы необходимо уложить грудные плавники вдоль тела и отрезать голову так, чтобы после окончания плавников оставалось еще, как минимум, 5 сантиметров туловища (рис. 2).

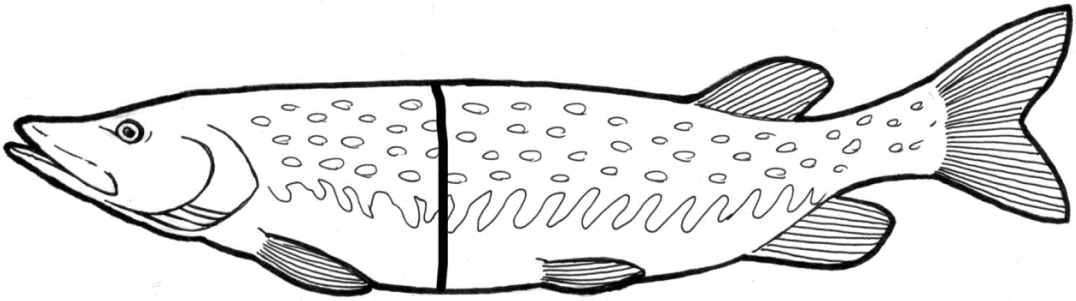


Рис. 2. Схема разреза рыбы для трофея головы

При изготовлении рыболовных трофеев, как и при обработке охотничьих трофеев, существуют определенные правила и традиции. Отрезанные сразу за ушами головы кабана или лося будут выглядеть также безобразно, как и те сморщенные мумии голов разных рыб, отрезанные у самого основания черепа, с вырванными жабрами и с неестественно вывернутыми жаберными крышками, которые иногда можно увидеть в интерьерах некоторых рыболовных магазинов и ресторанов.

Правильно выполненный рыболовный трофей должен выглядеть, как голова рыбы с расправленными грудными плавниками и частью туловища, повторяющими объем и естественную окраску живой рыбы (рис. 3).

Рис. 3. Примеры изготовления трофейной головы рыбы

3. Трофей рыбы целиком. Есть 2 способа изготовления трофея рыбы целиком: на стену (боковой обзор) и на стол (круговой обзор) (рис. 4). В том случае, когда предполагаемое чучело будет стоять на столе (круговой обзор), разрез лучше делать снизу. Рез проводят по центру брюха или чуть сбоку, от хвоста до перешейка, огибая брюшные и анальный плавники.

Если трофей будет висеть на стене (боковой обзор), то сначала выбираем сторону с целыми плавниками и чешуей и делаем разрез вдоль туловища по боковой линии. У основания хвоста на крупных экземплярах иногда делают разрез перпендикулярно продольному. Затем снимают шкуру с брюшной стороны, подрезая основания плавников. Плавники должны оставаться на шкуре.

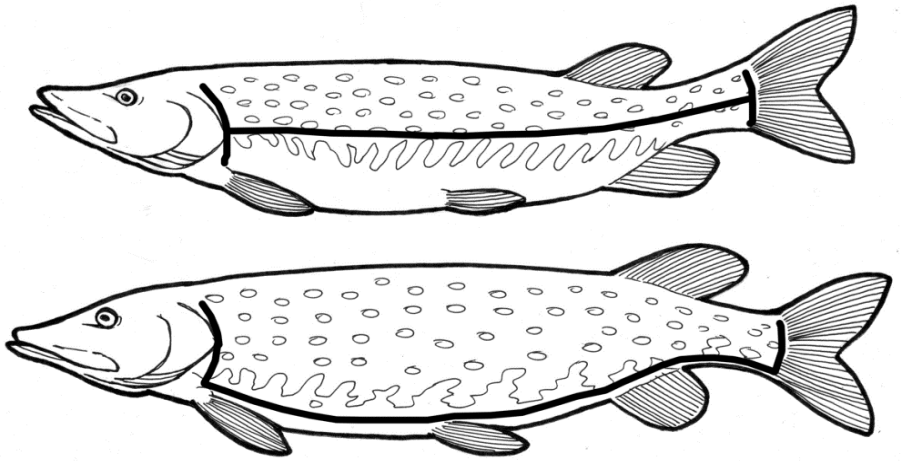


Рис. 4. Схема разрезов рыбы для трофея целиком

Далее аккуратно отделяют шкуру по краю разреза до основания спинных плавников, стараясь при этом не растягивать кожу, иначе чешуя может выпасть. У основания хвоста, перерезают позвоночник и снимают шкуру с другого бока. Сняв кожу до головы, отделяют позвоночник у основания черепа. Это удобно делать садовым секатором или ножницами для разделки дичи. Основные разрезы выполняют тоже ножницами в направлении от хвоста к голове, при этом чешуя повреждается минимально. Плавники также удобнее подрезать ножницами. Если предполагается сделать рыбу с открытой пастью, то необходимо оставить жабры и часть пищевода. Если предполагается, что пасть рыбы будет закрыта, жабры можно удалить. Не важно, если на шкуре останется какое-то количество мышечной ткани. Закончив съемку шкуры, ее аккуратно складывают и замораживают или консервируют.

4. Консервация. Как только будет поймана рыба желаемого размера, ее аккуратно обездвиживают (как было сказано выше) и, завернув в кусок влажной ткани, помещают в прохладное место. Таким образом, ее кожные покровы и плавники будут защищены от высыхания и повреждений. Рыбу фотографируют по схеме (как сказано выше). Если не удается сразу доставить свежий материал в таксидермическую студию, то рыбу можно выпотрошить, оставив при этом жабры, и засолить. Также можно рыбу опустить в сильно концентрированный соляной раствор – тузлук, предварительно сделав небольшой надрез на брюхе. С больших рыб, которых невозможно сохранить в тузлуке, снимают

шкуру, предварительно их измерив. Для этого проводят следующие промеры – общая длина от конца рыла до конца самой длинной лопасти хвостового плавника и наибольшая толщина тела, в обхвате. Снятую шкуру просаливают, еще лучше, если втирают в нее смесь соли и алюмокалиевых квасцов, в соотношении 3:1, подвяливают и складывают для перевозки.

Лучший способ консервации рыбы – заморозка. Быстрое замораживание – эффективный способ хранения добытого материала. В некоторых случаях даже достаточно долго сохраняется окраска. Перед помещением рыбы или ее головы на длительный срок в морозильник, в первую очередь, вокруг плавников оборачивают сырую вату или бумагу, а затем всю рыбу заворачивают в мокрую ткань, которая должна быть длиннее хвоста на 15-20 см.

Хвостовой плавник необходимо защитить от поломки, это можно сделать куском толстого картона или фанерки, или дощечки, аккуратно привязанной к туловищу рыбы. Лишнюю ткань аккуратно подгибают, так чтобы не повредить хвостовой плавник. Завернув сверток во влажную крафт-бумагу и снабдив этикеткой, его помещают в полиэтиленовый пакет, который завязывают или заклеивают липкой лентой. Замерзшая упаковка действует, как защитный кожух, поэтому рыба не высыхает и в таком виде может храниться в морозильнике много месяцев.

5. Транспортировка. Лучше всего рыбу транспортировать охлажденной или в замерзшем состоянии, при этом, ее дополнительно заворачивают в большое количество изолирующей бумаги, газет и алюминиевой фольги и кладут в картонную коробку (идеально было бы поместить в пенопластовый контейнер или переносной холодильник). Бумага при оттаивании поглощает жидкость и предотвращает перемещение пакета в коробке. При нормальной погоде хорошо замороженная и изолированная рыба оттаивает, по меньшей мере, 24 часа и остается охлажденной еще последующие сутки. При длительной перевозке на самолете или по железной дороге в контейнер лучше всего засыпать сухой лед или поместить заранее замороженные аккумуляторы холода (пластиковые бутылки с водой).

Библиографический список

1. Туров С.С. Набивка чучел зверей и птиц. – М.: Учпедгиз, 1958.
2. Заславский М.А Изготовление чучел птиц, скелетов и музейных препаратов. Таксидермия птиц. – М., Л.: Наука, 1966.
2. Плавильщиков Н.Н., Кузнецов Н.В. Собирание и изготовление зоологических коллекций. – М.: Госкультпросветиздат, 1952.
3. Как сохранить рыб для изготовления из них трофеев / Ю.В. Стариков, А.Г. Веселкин. – СПб.: РАН, 2005.
4. Морозов Г.Л. Краткое наставление к приготовлению животных для коллекций или изложение способов набивки чучел, препарирования скелетов и собирания насекомых. – СПб.: Изд. Тов-тва «Общественная польза», 1868.

Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н., Долидудко А.И.,
Ташкентский институт ирригации и мелиорации,
Узбекистан, г. Ташкент

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ Р. СЫРДАРЬИ

Аннотация: рассматриваются результаты многолетних (1997-2011 гг.) исследований изменений расхода воды на различных створах бассейна р. Сырдарьи. Проведен анализ их изменений от створа ниже сброса КМК до створа Чиназ. Начиная с периода 1995-1996 гг. во внутригодовом режиме расходов воды наблюдаются значительные изменения из-за сбросов воды в зимний период из Токтогульского водохранилища.

Ключевые слова: гидрологический режим, р. Сырдарья, водные ресурсы, водопотребление.

Бассейн р. Сырдарьи – крупнейший в Центральной Азии по площади и длине главной реки. Сток воды образуется на отрогах хребтов Тянь-Шаня, откуда река выходит, в начале в степные пространства, а затем, прорезая в низовьях пустыни Кызылкум, впадает в малое Аральское море. Границы, бассейна реки Сырдарьи, четко видны, только в пределах горного рельефа (юго-восточная часть), поэтому точный площадь бассейна Сырдарьи может быть определена только с выхода реки из хребтов Ферганской долины (рис. 1).

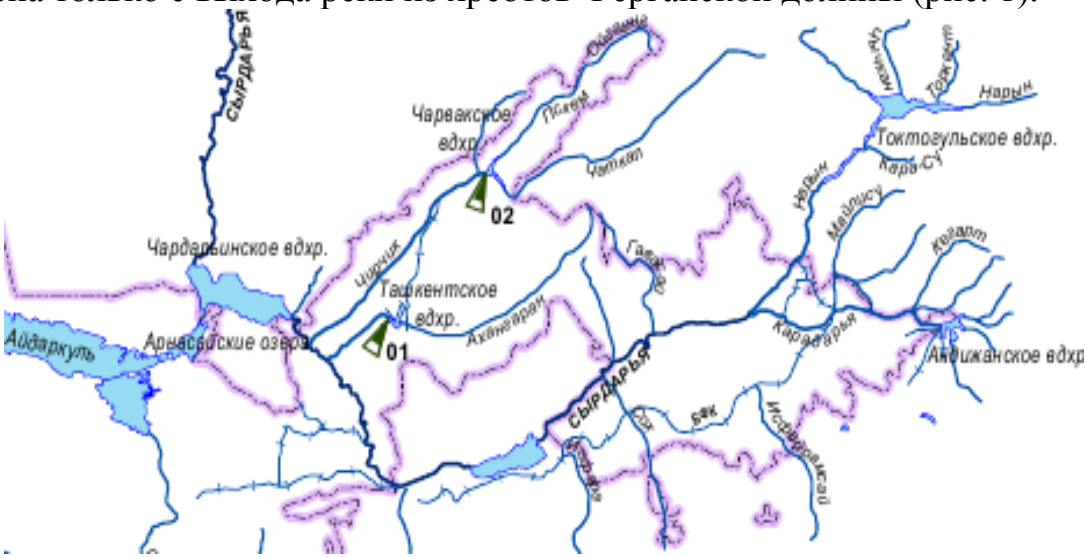


Рис. 1. Схема расположения бассейна р. Сырдарьи

Благодаря высоким отметкам основных горных хребтов Тянь-Шаня (Алайский, Туркестанский), слагающих водосбор бассейна Сырдарьи, вечные снега и оледенения здесь занимают сравнительно большое пространство, хотя и значительно меньшее, чем в бассейне Амударьи.

Река Сырдарья образуется слиянием рек Нарын и Карадарья в восточной части Ферганской долины. По своей протяженности (2137 км) Сырдарья – наиболее крупная река Центральной Азии, по водоносности она уступает только Амударье. Наибольшее число притоков сосредоточено в Ферганской долине. Характер питания и режим рек бассейна находится в полном соответствии с

высотами хребтов и связанным с ним развитием вечных снегов, снежников и оледенения. Реки ледниково-снегового питания встречаются только в верховьях р. Нарын и на северных склонах Туркестанского и Алайского хребтов (реки Аксу, Ходжабакирган, Исфара, Сох, Шахимардан, Исфайрам, Араван и Акбура). Все же наиболее крупные реки бассейна Сырдарьи и большинство более мелких притоков относятся к рекам снегово-ледникового питания, как Нарын и Карадарья, наиболее водоносный приток Сырдарьи Чирчик, крупные правые притоки Сырдарьи в Ферганской котловине, многие притоки рек Нарын, Карадарьи, Чирчик и др.

Этим бассейн Сырдарьи резко отличается от соседних с ним бассейнов Амударьи на юге реки Чу, Талас и озера Иссык-Куль на севере, где преобладают реки ледниково-снегового питания. Вторая особенность бассейна Сырдарьи - его значительно меньшая абсолютная водоносность по сравнению с бассейном Амударьи - 11 л/с км^2 [1-3].

Почти ни один из притоков Сырдарьи в Ферганской долине не доносит свою воду до главной реки вследствие разбора на орошение. Ниже выхода из Ферганской котловины р. Сырдарья, за исключением двух сравнительно крупных притоков Зааминсая и Санзара, далеко до нее не доходящих, слева притоков ни имеет. Справа же в нее впадает Ахангаран (Ангрен), далее наиболее крупный и водоносный приток р. Чирчик, а затем Келес и Арысь. Территория бассейна принадлежит четырем центральноазиатским государствам Кыргызстану, Узбекистану, Таджикистану (очень незначительная часть) и Казахстану (нижняя часть бассейна). Здесь сосредоточено около половины населения Центральной Азии. Сельское хозяйство и промышленность бассейна достигли высокого экономического уровня особенно в пределах Узбекистана. Большие запасы тепловых ресурсов и наличие плодородных земель, с одной стороны, и явный недостаток атмосферных осадков – с другой, обусловили широкое развитие орошения.

Основные сельскохозяйственные культуры – хлопчатник (до Чардары) и рис в нижнем течении реки. В предгорьях, где больше атмосферных осадков, выращивают коротко вегетационные сельскохозяйственные культуры, главным образом колосовые. В этой зоне распространено богарное земледелие. За пределами орошаемого земледелия расположены пастбищные угодья. По подсчетам специалистов территория бассейна Сырдарьи равна 443 тыс. км^2 или 32% всей территории Центральной Азии. Сырдарья вторая по водоносности река Центрально Азии.

Поверхностные водные ресурсы бассейна Сырдарьи (до Чардары) оцениваются в размере 33,2 км^3 и имеют отклонения в зависимости от водности года. Основные водные ресурсы бассейна (74%) образуются в Ферганской долине. Расходы воды в реках подвержены не только внутригодовым колебаниям, но и изменяются от года к году. На реках бассейна построено и функционируют восемнадцать водохранилищ, назовем наиболее крупные из них: Токтогульское (полная емкость составляет 19,5 млн. км^3 введено в эксплуатацию в 1974 г.), Чардаринское (15,7 км^3, 1966 г.), Кайракумское (4,02 км^3,1956 г.), Чарвакское

(2,0 км^3,1977 г.), Андижанское (1,75 км^3, 1978 г.), строительство водохранилищ и увеличение водозабора из рек значительно изменило их водный режим, особенно в нижних течениях. В связи с увеличением поступления в реки коллекторно-дренажных (возвратных) вод в осенние месяцы расходы воды в них несколько повышаются. В целом, как будет показано ниже, гидрологические условия Сырдарьи по мере развития ирригации ухудшились, особенно в низовьях реки.

Самым крупным водопотребителем является орошаемое земледелие. Наибольшая орошаемая площадь расположена в Ферганской долине, существенна она в Голодной степи и Ташкентском оазисе. В нижнем течении реки наиболее крупными орошаемыми массивами являются Арысь -Туркестанский и Кызылординский. В пределах Кыргызстана орошаются меньше по размерам площади.

Гидрологический режим р. Сырдарьи и ее основных притоков был изучен по фондовым данным лаборатории гидрометрии и метрологии научно-исследовательского института ирригации и водных проблем (НИИВП) при ТИИМ и отдела гидрологии Узгидромета. Были собраны сведения по среднемесячным расходам воды за 1980-2011 гг. по следующим створам: р. Сырдарья - кишл. Каль, р. Сырдарья - ниже сброса КМК (в черте г. Бекабад); р. Сырдарья – пос. Надеждинский; р. Сырдарья – выш устья р. Келес; р. Нарын - Учкурганская ГЭС, р. Нарын – г. Учкурган; р. Карадарья - кишл. Учтепе; р. Чирчик- плотина Чарвакской ГЭС; р. Чирчик-г. Газалкент; р. Чирчик-г.Чиназ; р. Ахангаран – устье р. Ирташ; р. Ахангаран – ниже Ахангаранской плотины /1-3/.

В р. Сырдарье у створа Каль в течение рассматриваемого периода среднегодовые расходы воды изменялись от 364 м^3/с (2009г.) до 614 м^3/с (2003), в 2011г. он был равен 495 м^3/с.

В среднем за многолетие среднемесячные расходы воды изменялись следующим образом: в январе - марте они были равны 469-919 м^3/с, начиная с апреля и кончая сентябрем они изменялись от 207 до 393 м^3/с, т.е. наблюдалось их уменьшение, вызванное водозабором из реки, в основном, для орошения сельскохозяйственных культур. В октябре - декабре среднемесячные расходы воды изменялись в пределах 371 - 622 м^3/с, т.е. были несколько выше, чем в летние месяцы.

Такой же, внутригодовой ход расходов воды сохранился и в 2011г.: в январе - апреле они были 314 - 694 м^3/с, в мае - сентябре были меньше: от 235 до 389 м^3/с, в октябре - декабря они возросли до 236 - 1010 м^3/с.

Ниже по течению реки у створа ниже сброса КМК (в черте г. Бекабад) среднемноголетний расход воды уменьшается в 1,49 раз; в течении рассматриваемого периода времени ни изменялись от 185 м^3/с (2009 г.) до 469 м ^{3}/с (2003 г.), в 2011 г. среднегодовой расход воды был равен 324 м^3/с.

В среднем за многолетие среднемесячные расходы воды изменялись следующим образом : в январе - апреле они были равны 547 - 798 м^3/с, с мая по август ввиду водозабора на орошение сельскохозяйственных культур они существенно уменьшались до 11,7-47,6 м^3/с, а в октябре - декабре повышались до 155-

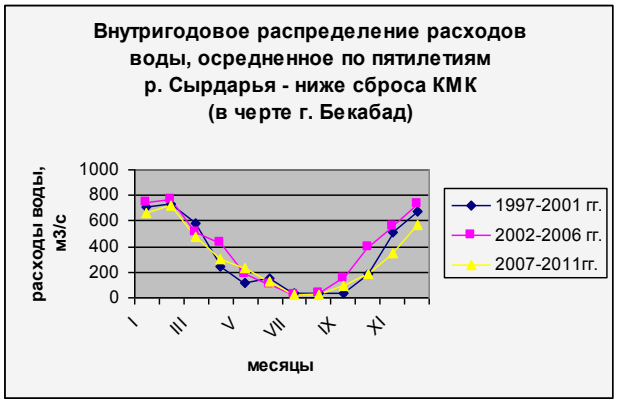
575 м^3/с. Такой же, внутригодовой ход среднемесячных расходов воды сохранился и в 2011 г.: в январе - апреле они изменялись в пределах 343-709м^3/с; с мая по сентябрь - в пределах 9,07-36,7 м^3/с и в октябре - декабре они возросли до 86,3-89,9м^3/с.

В р. Нарын (правой составляющей р. Сырдарьи) у створа Учкурганская ГЭС за рассматриваемый период времени среднегодовые расходы воды изменялись следующим образом: от 398 м^3/с(2008 г) до 499 м^3/с, а в 2001 г. - 462 м^3/с.

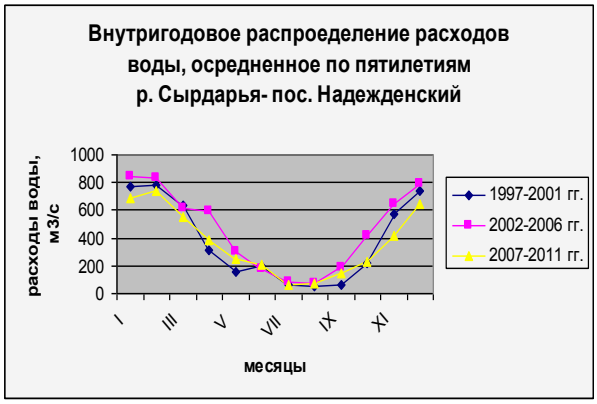
В среднем среднемесячные расходы воды изменялись следующим образом: в январе-марте они были равны 443-691м^3/с, начиная с апреля и кончая сентябрем они изменялись от 317 до 443 м^3/с, т.е. наблюдалось их уменьшение, вызванное водозабором из реки, в основном, для орошения сельскохозяйственных культур. В октябре-декабре среднемесячные расходы воды изменялись в пределах 432-601 м^3/с, т.е. были несколько выше, чем в летние месяцы.

В створе р. Карадарье (левой составляющей р. Сырдарьи) у створа кишл. Учтепа за расходы воды изменялись от 85,8 м^3/с (2008 г.) до 199 м^3/с (2003 г.), в среднем за многолетие он был равен 137 м^3/с, а в 2011 г. - 127м^3/с.

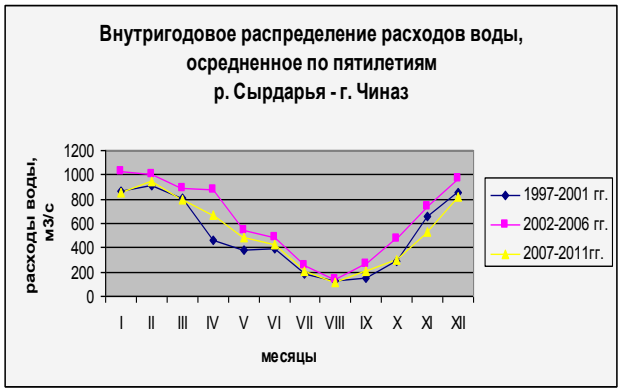
В среднем за рассматриваемые годы среднемесячные расходы воды изменялись следующим образом: в январе - марте они были равны 117-210 м^3/с, начиная с апреля и кончая сентябрем они изменялись от 95,2 до 181 м^3/с, в октябре-декабре - в пределах 124-168 м^3/с; т.е. наблюдалось их некоторое уменьшение в летние месяцы, вызванное водозабором из реки. В основном, для орошения сельскохозяйственных культур (рис. 2).



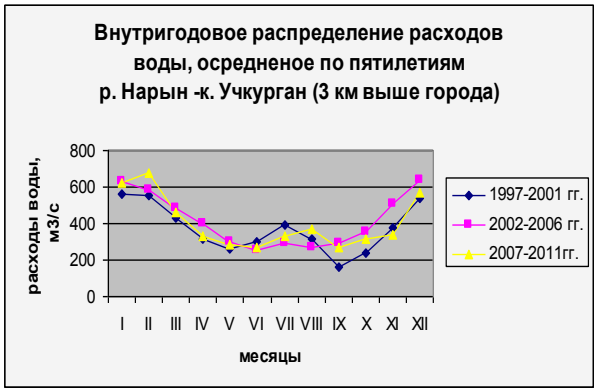
а)



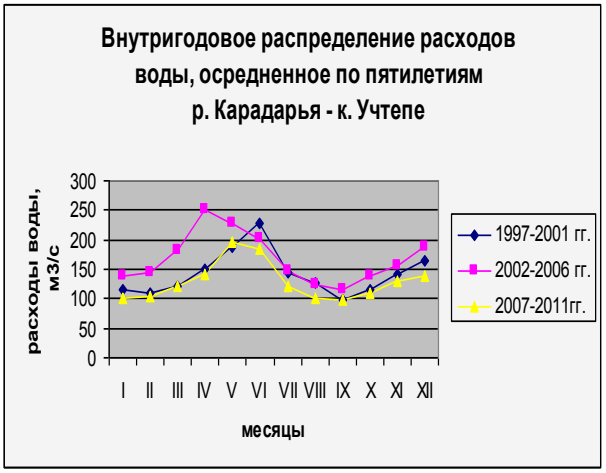
б)



в)



г)



д)

Рис. 2. Внутригодовое распределение расходов воды бассейна р. Сырдарьи, осредненное по пятилетиям (1997-2001 гг., 2002-2006 гг.,2007-2011 гг.) у створов: а) ниже сбросов КМК (в черте г. Бекабад); б) пос. Надежденский; в) г. Чиназ; г) р. Нарын – к. Учкурган (3 км выше города); д) р. Карадарья – к. Учтепе.

Выводы:

– до 1990 г. во всех перечисленных створах, а так же на створах Учкурган- р. Нарын и Карабагиш – р. Карадарья наибольшие расходы воды наблюдались в мае-августе, наименьшие – в сентябре-марте, в апреле наблюдалось повышение расходов воды после зимней межени, а в августе их спад после летнего половодья;

– начиная с периода 1995-1996 гг. во внутригодовом режиме расходов воды наблюдаются значительные изменения из-за сбросов воды в зимний период из Токтогульского водохранилища. Поэтому расходы воды ноября-декабря могут превышать расходы воды летних месяцев;

– протекая по территории Кыргызстана, Узбекистана, частично Таджикистана и Казахстана, Сырдарья значительно меняет свою водоносность и качественный состав. Так как во многих районах воду этой реки используют для питья, то это отражается на здоровье населения, приводя к увеличению инфекционных и других заболеваний, поэтому важно было изучить гидрологический режим данной реки, так как она является трансграничной.

Библиографический список

1. Чембарисов Э.И., Бахритдинов Б.А. Гидрохимия речных и дренажных вод Средней Азии. – Ташкент: «Укитувчи», 1989. – 232 с.

2. Лесник Т.Ю. Гидрохимические особенности речных и коллекторно-дренажных вод бассейна реки Сырдарьи (в пределах Республики Узбекистан): автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. географ. наук. – Ташкент: НИГМИ, 2004. – 21 с.

3. Чембарисов Э.И., Лесник Т.Ю., Насрулин А.Б., Рахимова М.Н. Современный гидрологический и гидрохимический режим р. Сырдарьи // Сб. науч. труд. республикан. научно-практ. конф. – Ташкент: НИИИВП при ТИИМ, 2013.

Булатов Ф.Р., аспирант,
Устинов Н.Н., канд. техн. наук, доцент,
Смолин Н.И., канд. техн. наук, доцент,
Государственный аграрный университет
Северного Зауралья

РАЗРАБОТКА АКТИВНОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА КУЛЬТИВАТОРА

Аннотация: в статье предложена новая конструкция стойки рабочего органа для повышения качества обработки почвы, снижения тягового сопротивления на криволинейных участках траектории движения агрегата с использованием в качестве силового элемента витой трубчатой пружины. При подаче давления в полость витой трубчатой пружины рабочей жидкости происходит поворот стойки вместе с рыхлительной лапой вокруг вертикальной оси с учетом траектории движения. В результате расчета экспериментального образца витой трубчатой пружины методом конечных элементов получена линейная характеристика пружины. Установлено, что обеспечение необходимого угла поворота рабочего органа с учетом прочности пружины необходимо осуществлять рациональным выбором количества витков пружины и геометрии ее поперечного сечения.

Ключевые слова: почвообрабатывающая машина**,** активный рабочий орган; витая трубчатая пружина; метод конечных элементов.

Введение. Внедрение ресурсосберегающих технологии обусловливает совершенствование машин для обработки почвы. К рабочим органам современных почвообрабатывающих машин предъявляются требования, связанные с необходимостью точного соблюдения агротехнических норм, обеспечения устойчивого движения при проведении технологических операций при минимальных энергетических затратах. Широкое распространение мехатронных систем для управления различными технологическими операциями в аграрном производстве [1] служит основой для создания почвообрабатывающих машин с управляемыми рабочими органами, почвообрабатывающих роботов, способных точно соблюдать и агротехнические нормы и адаптироваться к внешним условиям. Разработка и внедрение таких машин ограничивается отсутствием надежных приводов рабочих органов, позволяющих работать в условиях значительного загрязнения и абразивной среды [2, 3].

Для решения вопроса повышения качества обработки почвы, снижения тягового сопротивления на криволинейных участках траектории движения агрегата предложена конструкция рабочего органа (рисунок 1) с использованием в качестве силового элемента витой трубчатой пружины. Витая трубчатая пружина 2 представляет из себя закрученную герметичную трубку с некруглой формой поперечного сечения. При подаче давления в полость витой трубчатой пружины рабочей жидкости происходит деформация сечения, в результате этого её свободный конец поворачивается вокруг оси на угол φ. При подаче пульсирующего давления элемент совершает колебательные движения с определен-

ной амплитудой и частотой, которые зависят от параметров подаваемого давления.

Применение таких элементов открывает возможность управления рабочими органами: изменение траектории движения, осуществление импульсного воздействия на почву для снижения энергозатрат. Это позволит увеличить скорость выполнения технологической операции на криволинейных участках траектории, снизить нагрузку на рабочие органы, повысить управляемость агрегата. Рабочий орган данного типа может быть применен в конструкции почвообрабатывающих машин с фронтальной навеской.

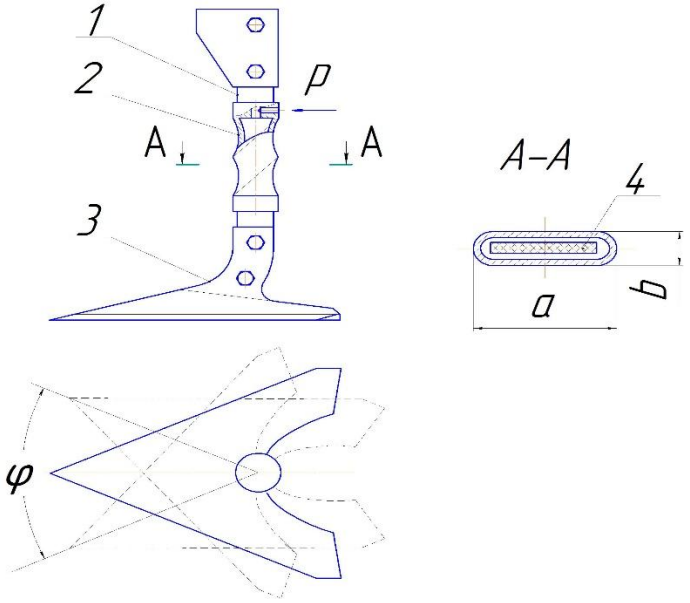


Рис. 1. Рабочий орган культиватора со стойкой в виде витой трубчатой пружины: 1 – стойка; 2 – витая трубчатая пружина; 3 – рыхлительная лапа; 4 – вкладыш из неупругого материала

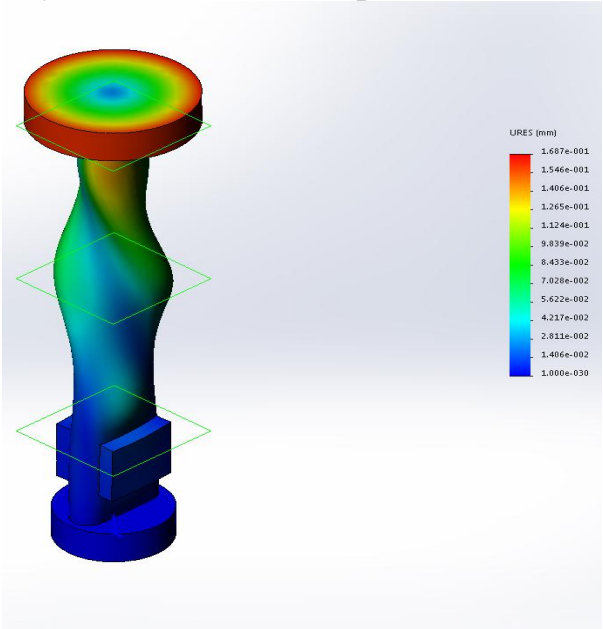
Цель исследования – обоснование параметров рабочего органа культиватора со стойкой в виде витой трубчатой пружины.

Одной из задач исследования является оценка напряженно-деформированного состояния экспериментального образца витой трубчатой пружины под действием внутреннего давления.

Данная задача решена методом конечных элементов при помощи программного пакета Solidworks. Произведен расчет напряженно-деформированного состояния экспериментального образца, витой трубчатой пружины (рисунок 2 а). Материал пружины – сталь 50ХФА, предел текучести при 20ºС $\sigma_т$ = 248 0МПа, модуль Юнга E = $2{,}18 \cdot 10^{-5}$ МПа. Геометрические параметры пружины: толщина стенки - 6 мм; шаг витков -220 мм; большая ось сечения a=80 мм; малая ось сечения b=28 мм; Количество элементов при построении сетки - 9627 шт.

Рассматривается напряжённо-деформированное состояние пружины под действием внутреннего давления от 1 до 6 МПа, при жестком закреплении нижнего конца (рис. 2 б).

На рисунке 2 б показан результат расчета суммарных перемещении под действием давления 3 МПа. Из диаграммы статических перемещений установлено, что свободный конец пружины стремится повернуться во круг своей оси - об этом свидетельствует соответствующий цветовой окрас модели.



а) б)

Рис. 2. Витая трубчатая пружина: а) экспериментальный образец витой трубчатой пружины; б) результат расчета суммарных перемещений образца методом конечных элементов при действии внутреннего давления 3 МПа.

В данном случае верхняя часть изделия стремится совершить перемещение на 0,5 мм что соответствует углу поворота вокруг вертикальной оси 0,17 градуса. На основании расчетов построена характеристика витой трубчатой пружины (рис. 3). Из графика видно, что характеристика имеет линейный характер.

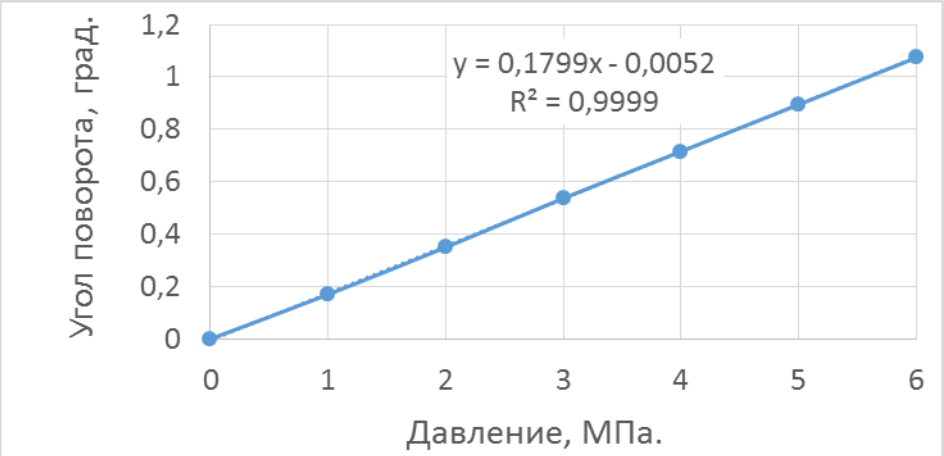


Рис. 3. Характеристика витой трубчатой пружины

В результате анализ напряженного состояния пружины установлено, что максимальные напряжения, возникают на концах большой оси сечения пружины, достигают предела текучести уже при давлении 4 МПа.

Таким образом, показана возможность применения витой трубчатой пружины в качестве силового элемента рабочего органа почвообрабатывающей машины. Расчет экспериментального образца методом конечных элементов позволяет говорить о линейной характеристике пружины. Обеспечение необходимого угла поворота рабочего органа с учетом прочности пружины необходимо осуществлять рациональным выбором количества витков пружины и геометрии ее поперечного сечения.

Библиографический список

1. Agritechnica Neuheiten 2015 – Wegweiser der Agrarbranche! AGRITECHNICA: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.agritechnica.com/de/neuheiten/neuheiten-2015/.

2. Верняев О.В. Активные рабочие органы культиваторов. – М.: Машиностроение, 1983. – 80 с.

3. Булатов Ф.Р., Маратканов А.А., Верещагин А.Н. Обзор активных рабочих органов культиваторов / Интеграция науки и образования в современном мире: сборник материалов международной научно-практической конференции (22-23 мая 2014 г.). – Екатеринбург: УрГАУ, 2014. – С. 8-12.

Буторина Г.Ю., канд. экон. наук, доцент,
Государственный аграрный университет
Северного Зауралья

СЕЛЬСКИМ ТЕРРИТОРИЯМ – УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Аннотация: в статье обобщены общенациональные функции сельских территорий РФ, уточнены критерии отнесения поселений к сельским населенным пунктам, отражены проблемы села и перспективные направления развития конкретного муниципального района, исходя из имеющегося природно-ресурсного потенциала.

Ключевые слова: сельские территории, устойчивое развитие, природно-ресурсный потенциал, муниципальный район.

Сельские территории занимают значительную часть Российской Федерации. Они обладают мощным потенциалом, который при эффективном использовании способен обеспечить устойчивое многоотраслевое развитие сельской местности, отсутствие там безработицы, высокого уровня жизни сельского населения [1, 3, 5].

В российском обществе растёт осознание необходимости целенаправленного, устойчивого развития сельских территорий. Так в 2002 году была принята Федеральная целевая программа (ФЦП) «Социальное развитие села до 2013 года», затем в 2013 году ФЦП «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014 - 2017 годы и на период до 2020 года». До принятия последней ФЦП еще в конце 2010 года была утверждена Концепция устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года, а затем в феврале 2015 года – Стратегия устойчивого развития сельских территорий РФ на период до 2030 года.

Принятые в последние десятилетия законодательные и нормативно-правовые акты позволили сформировать механизмы и инструменты политики сельского развития.

В Концепции устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации прописаны основные общенациональные функции, которые выполняют сельские территории: производственная, демографическая, трудоресурсная, пространственно-коммуникационная, жилищная и поддержание социального контроля. Предлагаем, кроме вышеуказанных, добавить историко-культурную, рекреационную, экологическую и геополитическую функции.

Все функции сельских территорий Российской Федерации обобщим в таблице 1.

При этом само понятие «сельская территория» при всей простоте интуитивного восприятия также требует уточнения.

В первую очередь, обратимся к Стратегии устойчивого развития сельских территорий. Там дано определение сельских территорий – это территории сельских поселений и межселенные территории.

Таблица 1

Функции сельских территорий РФ

Функция	**Описание**
Производственная	Удовлетворение потребностей населения страны в продовольствии и сырье для промышленности
Демографическая	Рост численности населения Российской Федерации
Трудоресурсная	Обеспечение городов мигрировавшей из села рабочей силой; привлечение их для работы в филиалах, размещаемых в сельской местности городскими предприятиями
Пространственно-коммуникационная	Размещение и обслуживание объектов инженерной и дорожной инфраструктуры, а также обеспечение услугами связи жителей села
Жилищная	Предоставление земельных участков на сельских территориях для ИЖС не только селянам, но и горожанам
Социального контроля	Помощь и поддержка органов госвласти и органов местного самоуправления в обеспечении общественного порядка и безопасности в сельских поселениях
Историко-культурная	Сохранение историко-культурного наследия народов РФ, проживающих на сельских территориях
Рекреационная	Стремление населения в полной мере приблизиться к природе, поддерживать здоровый образ жизни, использовать природные ресурсы в целях оздоровления
Экологическая	Сохранение природы, а также развитие органического сельского хозяйства
Геополитическая	Обеспечение целостности территории государства, совершенствуя при этом схемы по расселению, возвращая в оборот неиспользуемые земли сельскохозназначения

Далее разберемся, что такое сельское поселение. В Концепции устойчивого развития сельских территорий написано: «Сельское поселение – это один или несколько объединенных общей территорией сельских населенных пунктов (поселков, сел, станиц, деревень, хуторов, кишлаков, аулов и других сельских населенных пунктов), в которых местное самоуправление осуществляется населением непосредственно и через выборные и иные органы местного самоуправления».

Таким образом, критерии отнесения муниципальных образований к сельским населенным пунктам не прописаны четко на федеральном уровне, а отданы на усмотрение региональных властей.

Например, в Тюменской области принципы отнесения населенных пунктов к городским или сельским прописаны областным законом от 04.11.1996 № 53 «Об административно-территориальном устройстве Тюменской области». Там указано, что все населенные пункты, кроме городов, поселков городского типа и курортных поселков – это сельские населенные пункты (рис. 1).

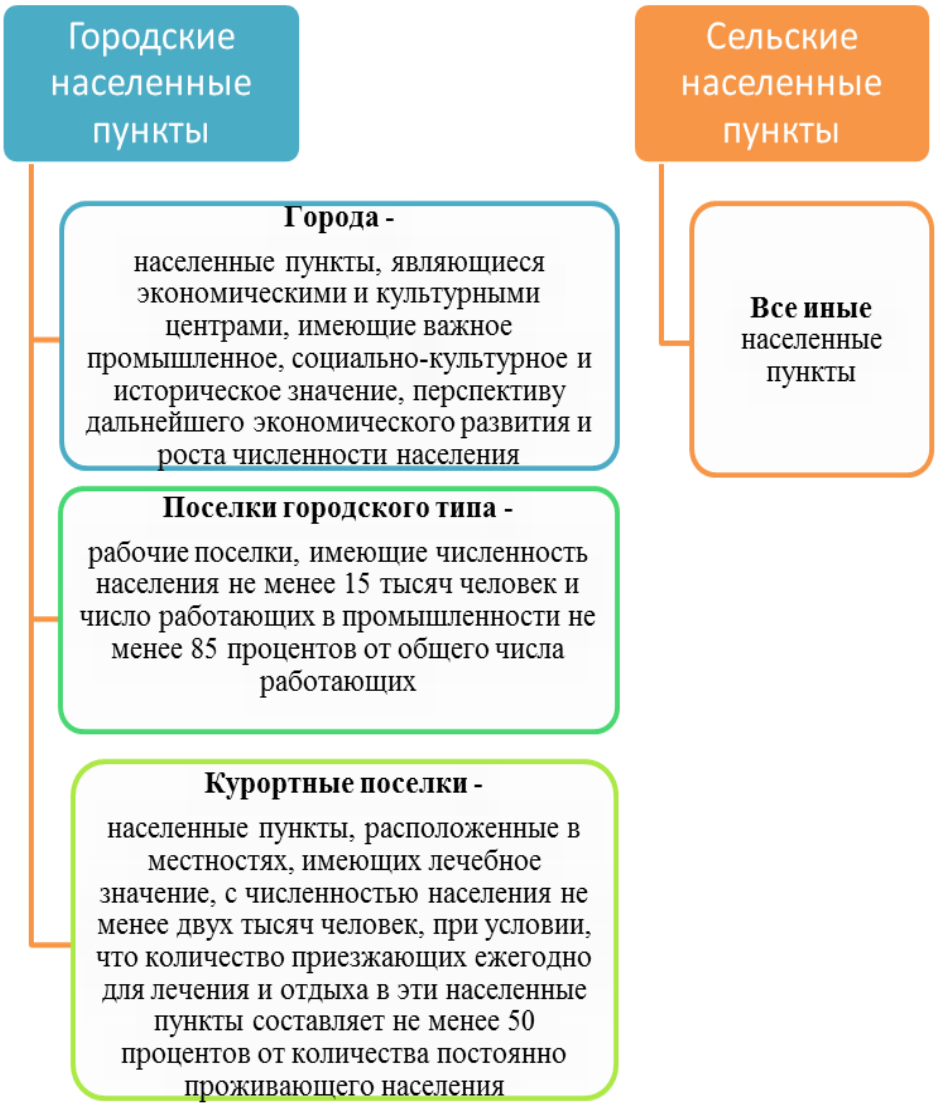


Рис. 1. Критерии отнесения населенных пунктов Тюменской области к городским и сельским

На сельских территориях РФ насчитывается около 153 тысячи сельских населенных пунктов (данные 2010 г.). При этом их число, количество проживающих на селе, а также общая численность работников, занятых аграрным производством, ежегодно сокращается.

Подобная тенденция характерна и для Тюменской области [4].

Взять, к примеру, Юргинский муниципальный район – один из типичных сельскохозяйственных районов юга области, образованный в 1923 году. Его территория расположена в зоне северной лесостепи. Площадь района составляет 4408,51км². Районный центр – с. Юргинское с населением 5,5 тыс. чел. Село находится в 200 км от областного центра г. Тюмень и в 41 км от железнодорожной ст. Вагай (рис. 2).

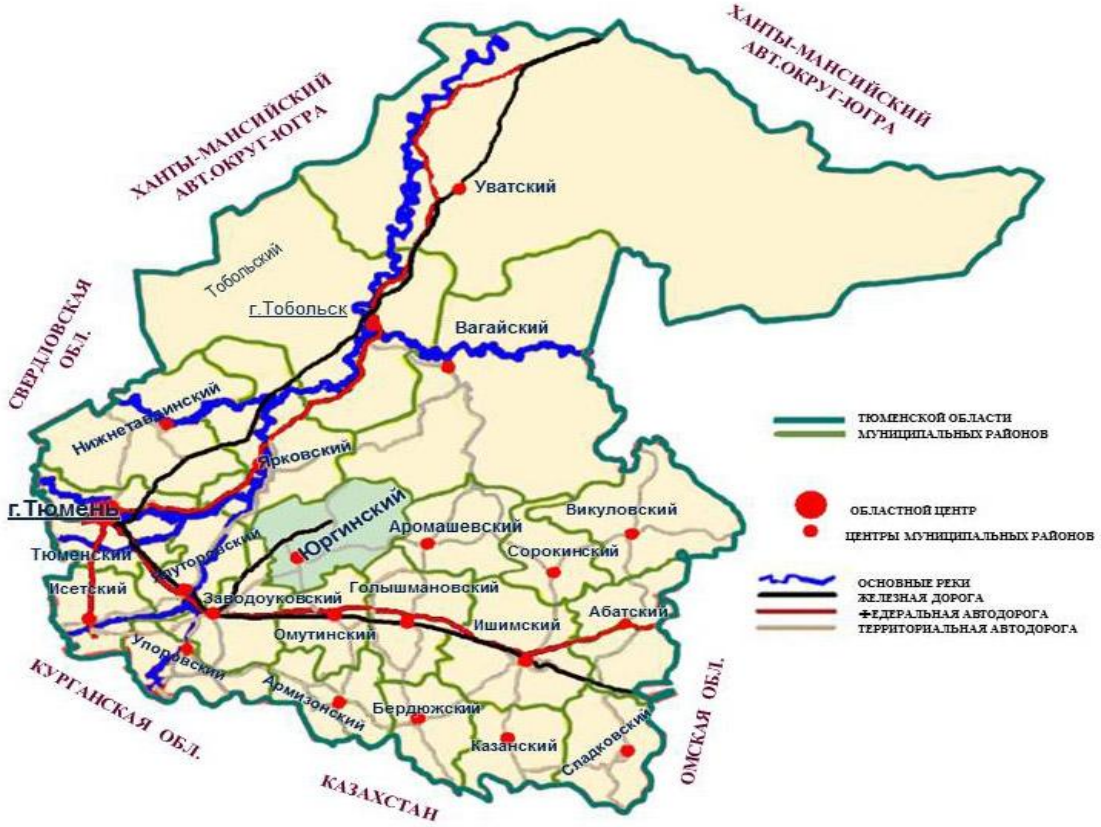


Рис. 2. Положение Юргинского района на карте Тюменской области

В районе действует около 258 субъектов малого предпринимательства – 68 предприятий и 180 предпринимателей.

Основу экономики Юргинского района составляют аграрные хозяйства, специализирующихся на производстве зерна, картофеля, молока и мяса.

На начало 2016 года в районе насчитывалось около 11 703 сельских жителя, проживающих в 30 сельских населенных пунктах (хотя в 2014 году было 11735 чел. и 31 ед. соответственно).

Также за последние три года значительно сократилось число населения трудоспособного возраста (на 367 чел.); жителей, занятых в экономике и социальной сфере (на 141 чел.), в том числе работников, обеспечивающих сельскохозяйственное производство (на 76 чел.) (табл. 2).

Таблица 2

Число сельских населенных пунктов, количество проживающих и занятых сельскохозяйственным производством в Юргинском районе

Показатели	2014 год	2015 год	2016 год
Число сельских населенных пунктов, ед.	31	31	30
Количество проживающих на начало года, чел.	11735	11786	11703
в т.ч. трудоспособного возраста	6684	6495	6317
Количество занятых в экономике и социальной сфере, всего, чел.	4272	4209	4131
в т.ч. в сельском хозяйстве	1564	1558	1488

«Оголение» сельских территорий, отсутствие достаточного количества рабочих мест, закрытие предприятий и сокращение сотрудников является тревожным знаком.

Село юга Тюменской области в настоящий момент испытывает значительные трудности (низкая заработная плата, безработица, пьянство, наркомания, воровство цветных металлов с промышленных объектов, проблемы с жильем, отток молодежи). Для того, чтобы молодежь оставалась жить и работать на селе необходима стабильная высокооплачиваемая работа [6].

Природно-ресурсный потенциал является одним из факторов, который оказывает влияние на диверсификацию производства в сельской местности, а наличие месторождений полезных ископаемых создает благоприятные условия для создания новых производств [2].

В Юргинском районе есть разведанные месторождения строительного песка, глины, минеральный источник, значительный лесной фонд и достаточно плодородные земельные угодия. Площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет - 153,45 тыс. га, в том числе пашни - 43,24 тыс. га, сенокосов - 12 тыс. га, пастбищ - 20,56 тыс. га.

Лесной фонд занимает 345 446 га, запасы леса - 12 607,4 м^3, из них хвойных пород - 963,7 м^3, утвержденная расчетная лесосека - 703 500 м^3, в том числе освоенная – 60 400 м^3.

На территории района расположены четыре месторождения кирпичных глин, одно месторождение глины для приготовления глинистых растворов, три - строительного песка и двадцать три месторождения торфа и др. (табл. 3).

Таблица 3

Ресурсно-сырьевой потенциал Юргинского района

Показатели	2016 год
Глина, тыс. куб. м.	47606
Песок, тыс. куб. м.	15921
Торф, тыс. куб. м.	19843
Сапропель, тыс. куб. м.	4500
Подземные воды минеральные, тыс. куб. м./сутки	0,8

Это своеобразные «точки роста», влияющие на развитие диверсификационных видов деятельности и способствующие повышению занятости на селе.

Обобщим перспективные направления развития Юргинского муниципального района, исходя из имеющегося природно-ресурсного потенциала и других весомых факторов (табл. 4).

В заключение необходимо отметить, что для устойчивого функционирования Юргинского муниципального района Тюменской области предлагаем следующие направления развития:

- высокопродуктивного сельскохозяйственного производства, поскольку район обладает внушительным аграрным потенциалом, способным обеспечить потребности населения основными продуктами питания, а также поставлять их в Тюмень, в автономные округа и другие регионы;

Таблица 4

Перспективные направления развития Юргинского муниципального района Тюменской области

Наименование сельского населенного пункта	Направления развития	Предпосылки
с. Юргинское	Строительство птицефабрики по выращиванию и переработке мяса индейки	- устойчивый спрос на продукты питания высокого качества на территории Тюменской области; - наличие для доставки суточных индюшат в инкубатории в г. Омск
с. Бушуево	Строительство молочной фермы	- наличие сенокосных и пастбищных угодий; - устойчивый спрос на молоко со стороны переработчиков
д. Новая Деревня	Строительство тепличного комплекса по выращиванию овощной продукции, зелени и цветов	- устойчивый спрос на овощи, зелень и цветы на территории Тюменской области
д. Бучиха	Строительство базы отдыха	- наличие минерального источника; - спрос на оздоровительные услуги
с. Юргинское	Организация воспроизводства, заготовки леса и лесопереработки	- наличие значительных лесных угодий; - достаточный запас древесины
с. Юргинское	Приготовления бетона и силикатного кирпича	- запасы крупнозернистого песка; - запасы кирпичных глин

- рекреационного туризма, из-за наличия на территории района минерального источника, благоприятной экологической обстановки и возрастающего спроса на оздоровительные услуги;

- многоотраслевого лесопромышленного комплекса, включающего в себя охрану и воспроизводство леса, с заготовкой и экономически эффективной переработкой древесины, так как значительную часть территории района занимают лесные угодия, а освоено только 8,6% из утвержденной лесосеки;

- строительной индустрии, поскольку в районе имеются запасы кирпичных глин и качественного крупнозернистого песка, а в области существует устойчивый спрос на крупнозернистый песок, при этом 90% его завозится из других регионов.

Библиографический список

1. Буторина Г.Ю. Основные направления развития сельских территорий Тюменской области // Стратегия устойчивого развития регионов России. – 2014. – № 22. – С. 86-88.
2. Данильченко М.А., Сюткина М.В. Влияние отдельных внешних и внутренних факторов на экономическую и финансовую устойчивость хозяйствующих субъектов в сельском хозяйстве (на примере отрасли картофелеводства) // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 11-2 (52-2). – С. 60-604.
3. Ларионова Н.П. Государственная поддержка сельскохозяйственного производства Тюменской области и эффективность использования бюджетных средств. Экономика и менеджмент инновационных технологий. – М.: Международный научно-инновационный центр. – 2016. – № 3 (54). – С. 45-56.
4. Медведева Л.Б. Оценка влияния основных ресурсных факторов на функционирование агропродовольственного рынка Тюменской области // Экономика и менеджмент инновационных технологий: Электронный научно-практический журнал. – 2016. – № 3 (54). – С. 183-185.
5. Сорокина Т.И., Дронова М.В. Концептуальные подходы к формированию стратегии устойчивого развития сельских территорий муниципального района // Научный альманах. – 2015. – № 10-1 (12). – С. 390-394.
6. Сорокина Т.И., Дронова М.В. Основные направления диверсификации сельской экономики в Тюменской области // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2013. – № 2 (21). – С. 27-32.
7. Толмачева С.В., Сайдулина А.А. Особенности рынка труда города Тюмени // Водоснабжение, мелиорация и гидротехнические сооружения как основа формирования агрокультурных кластеров России в XXI веке: сб. докл. XVIII междун. научно-практ. конф.: в 3-х томах. – Тюмень, 2016. – С. 114-118.

Гончаренко О.Н., канд. ист. наук, доцент,
Государственный аграрный университет
Северного Зауралья

СМЫСЛОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОНЯТИЯ «СЕЛО» В ИСТОРИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ

Аннотация: в статье рассматриваются концептуальные вопросы, связанные с понятием «село», как исторически сложившейся, внутренне дифференцированной, социально-территориальной подсистемы общества. Понятия приведены согласно историко-смыслового аспекта, что дает возможность проследить их изменения относительно развития российского общества.

Ключевые слова: село, деревня, сельские поселения, сельская местность.

Вся социальная деятельность людей осуществляется в пределах определенных социально-территориальных общностей: города и деревни. Они (общности) – важные условия и формы жизнедеятельности индивидов. Социально-

территориальные общности обладают систематизирующими признаками, такими, как устойчивые экономические, социальные, политические, духовно-идеологические и экономические связи и отношения. Эти признаки выделяют социально-территориальную общность как самостоятельную систему пространственной организации жизнедеятельности людей. Общепринятым является деление на две общности: город и село (деревня). Системность сельской общности обеспечивается органической взаимосвязью демографической, производственно-экономической, социальной и духовной жизнедеятельности людей с природно-географическими и искусственно созданными материально-вещественными условиями их существования. Основными своими компонентами она, во-первых, тождественна городу и одновременно дихотомична ему; во-вторых, формирует совместно с ним целостность социально-пространственной организации общества.

Село (деревня) как исторически сложившаяся, внутренне дифференцированная социально-территориальная подсистема общества возникла вследствие отделения ремесла от земледелия и явилась одной из первых форм расселения людей, занятых преимущественно сельскохозяйственным трудом, характеризующаяся в отличие от города небольшой концентрацией населения на определенном пространстве [1]. В первом тысячелетии нашей эры вся территория современной России, исключая южные и самые северные земли, была покрыта лесами. Возле них и селились тогда славяне. К той эпохе и относятся первые упоминания слова «деревня». Оно означало очищенное от леса место под пашню. В главном литературном наследии славян 16-го века «Домострое» встречается словосочетание «пахать деревню» [2]. Позже появляется термин «село».

В среднем село вмещало в себя около 1000-2000 жителей. Как и деревня, располагался такой населённый пункт, как правило, довольно далеко от города. Село до революции 1917 четко отличалось от деревни: в селе обязательно была церковь – село, таким образом, являлось центром сельского прихода, объединяющего несколько близлежащих деревень. Именно в селе чаще всего размещались предприятия по промышленной переработке продуктов крестьянского труда: мельницы, лесопилки, крупорушки, известковые ямы и пр. Сельские жители часто заводили заимки, где трудились бóльшую часть лета на удалённых от основного поселения пашнях и покосах. Со временем «деревня» и «село» стали обозначать сельский населенный пункт и зачастую употребляться как синонимы. На протяжении веков статус русского села (деревни) находился в статическом положении. Случались локальные преобразования, вступали в силу новые законы, касающиеся положения крестьянина относительно помещика, привносились технические новшества в хозяйство. В остальном всё оставалось по-старому. Лишь в 20-м веке статусное положение села и его жителей меняется довольно существенно. Главные изменения происходили в советский период.

Декретом ВЦИК и СНК РСФСР "Общее Положение о городских и сельских поселениях и поселках" от 15 сентября 1924 г. все населенные пункты Российской Федерации были разделены на три основные категории: городские поселения, сельские поселения и рабочие, курортные и дачные поселки. В по-

следующем начали широко применяться термины «городская, местность» и «сельская местность». Данный подход объяснялся тем, что оставались существенные различия между городом и деревней. Анализ действовавшего в советский период законодательства показывает, что регулирование отношений в сфере землепользования, социального обеспечения, налогового обложения, предоставления коммунально-бытовых услуг и т. д. имеет существенные особенности в зависимости от членения территории на городскую или сельскую местности [3]

Однако понятия «городская местность» и «сельская местность» оставлись не определенными. При разрешении вопроса о том, к какой местности следует относить ту или иную территорию, в Российской Федерации, например, принято было руководствоваться Указом Президиума Верховного Совета РСФСР от 12 сентября 1957 г. «О порядке отнесения населенных пунктов к категории городов, рабочих и курортных поселков», согласно которому населенные пункты, не принадлежащие к категории городов или рабочих, курортных, дачных поселков, считались сельскими поселениями.[4] Исходя из соответствующих нормативных актов, к городской местности относили территорию городов и рабочих и курортных поселков (т. е. поселков городского типа), а к сельской – территорию, занимаемую сельскими поселениями и дачными поселками с прилегающей к ним местностью. Сельские же поселения, которые по своему удельному весу в общем числе населенных мест занимали превалирующее положение, обозначались чаще всего по случайным признакам. Правда, по этому поводу в 1963 г. Президиумом Верховного Совета РСФСР были выработаны рекомендации, согласно которым сельский населенным пунктам присваиваются следующие обозначения – поселок, село, деревня. Поселком такой пункт являлся в случае, если он возник при стройке, промышленном объекте, совхозе и т. д. Село – это крупное селение, в котором располагался колхоз или колхозная бригада и население в основном было занято в сельскохозяйственном производстве. Деревней следовало считать более мелкий населенный пункт, главное занятие жителей которого — сельскохозяйственное производство. Итак, к началу XXI века сложилось ряд определений характеризующих территориальную общность – село. Наличие множества обозначений обусловило необходимость более четкого определения признаков каждого из них.

В Концепции устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 г. используются понятия: **сельские территории** (сельская местность, село в широком смысле) – территории за границами городов, включающие территории сельских населенных пунктов и межселенные территории

Межселенные территории – территории, находящиеся вне границ поселений.

Сельское поселение – один или несколько сельских населенных пунктов с общим местным самоуправлением.

Сельские населенные пункты – места проживания (села, деревни, станицы, поселки, кишлаки, аулы, хутора и др.), отнесенные независимо от люд-

ности к сельским населенным пунктам административно-территориальным делением, установленным в субъектах Российской Федерации. Сельские населенные пункты выполняют сельскохозяйственные, лесохозяйственные, промысловые, транспортные, рекреационные и другие функции. В них может сезонно проживать значительное число городских жителей.

Сельский муниципальный район – муниципальное образование, состоящее из группы сельских поселений и межселенных территорий с центром, который может иметь статус сельского поселения, поселка городского типа или малого города, и является головным звеном в системе межселенных хозяйственных и социальных связей муниципального образования.

Сельское население – постоянные жители всей совокупности сельских населенных пунктов. [5]

Центральным, на наш взгляд, выступают термины сельские территории или село в широком смысле (с уточняющим определением сельского населенного пункта) и сельское поселение.

Социально-экономическое пространство села включает в себя: производственную и коммунальную структуры; образовательно-культурный комплекс; воспроизводство трудовых ресурсов; самообеспечение продукцией с личного приусадебного хозяйства; развитие сельской кооперации и др. Совокупность этих социально-культурных и производственно-экономических условий при непосредственном воздействии личностного фактора формирует специфическую сельскую среду. Село представляет собой не только территорию производителей сельскохозяйственной продукции, но и выступает как достаточно сложная социоэкономическая структура, функционирующая в соответствии с определенными закономерностями, правилами и традициями, а также своеобразными условиями жизнедеятельности людей.

Особенностями сельского образа жизни являются: неравномерность трудовой занятости; необходимость учитывать циклы природы и погодно-климатические условия; меньшая техническая вооруженность сельхозпроизводства; более низкая комфортность быта по сравнению с городом; необходимость ведения приусадебного хозяйства; меньшие возможности для образовательного и культурного развития; определенная натурализация личных потребностей и др. Это своеобразие характеризуется также большим влиянием обычаев и традиций, простыми формами общения людей, которое носят персонифицированный характер, меньшей автономностью быта, наличием своеобразных форм социального контроля за поведением личности, значительной роли и влияния местного руководства, существенного воздействия общественного мнения на поведенческие установки личности. Быт и производство в сельских условиях объединены в едином территориальном пространстве, не имеют жестких временных рамок, формируют особые приоритеты и социальные запросы сельского населения.

Жители села, совместно проживая на локальной территории и участвуя в трудовом процессе, образуют единую социально-психологическую и производственно-экономическую общность, в которой они выступают носителями соци-

альных ролей и выразителями групповых интересов. Отличаясь от горожан по материальному положению, содержанию и условиям труда, по уровню образования и культуры, сельчане сохраняют особость крестьянской психологии, проявляющейся в определенном консерватизме мышления и сохранении индивидуализма. В современном обществе село выполняет подчиненную по отношению к городу роль, жизнедеятельность в нем более однообразна и обусловлена природными циклами, отличается сравнительно тяжелыми условиями труда вследствие его низкой энерговооруженности, меньшей развитостью социальной инфраструктуры, худшими условиями для культурного развития и проведения досуга. В то же время сельское поселение и город взаимодействуют между собой через систему экономических, политико-правовых и культурных отношений, образуя единую социально-территориальную целостность общества. Обеспечивая город продовольствием, село получает от него машины и оборудование, удобрения, новые технологии и квалифицированные кадры. Сосредоточенные в городе политические, экономические и правовые структуры государства определяют общую направленность развития аграрной сферы.

Сельское поселение — один или несколько объединенных общей территорией сельских населенных пунктов (поселков, сёл, станиц, деревень, хуторов, кишлаков, аулов и других сельских населенных пунктов), в которых местное самоуправление осуществляется населением непосредственно и (или) через выборные и иные органы местного самоуправления. Сельское поселение входит в состав муниципального района. В состав территории сельского поселения могут входить, как правило, один сельский населенный пункт или поселок с численностью населения более 1000 человек (для территории с высокой плотностью населения — более 3000 человек) и (или) объединенные общей территорией несколько сельских населенных пунктов с численностью населения менее 1000 человек каждый (для территории с высокой плотностью населения – менее 3000 человек каждый). Сельское поселение имеет административный центр – населённый пункт, который определён с учётом местных традиций и сложившейся социальной инфраструктуры и в котором в соответствии с законом субъекта Российской Федерации находится представительный орган данного сельского поселения.

Границы сельского поселения, в состав которого входят два и более населенных пункта, как правило, устанавливаются с учетом пешеходной доступности до его административного центра и обратно в течение рабочего дня для жителей всех населенных пунктов, входящих в его состав. Исключение составляют территории с низкой плотностью населения, а также отдалённые и труднодоступные местности. Численность сельских поселений может варьировать от нескольких десятков человек до 15-20 тысяч жителей. Сельское поселение как социальная система включает в себя бытовые, духовно-нравственные и производственные отношения. Ее составной частью являются: процесс сельскохозяйственного производства, сельский образ жизни, сельская культура, социально-демографическая структура села, трудовые ресурсы, сельское управление и самоуправление. Взаимодействие этих элементов проявляется в специфике сель-

ского поселения как единого комплекса бытовых, территориальных и производственных аспектов бытия людей, связанных с землей и природно-климатическими условиями.

Дополняя друг друга, эти понятия позволяют представить территориальную общность в совокупности всех явлений и процессов, охватив все сферы жизни населения.

Библиографический список

1. Староверов В.И. Результаты либеральной модернизации российской деревни // Социс. – 2004. – № 12. – С. 65.
2. Домострой / под ред. В. Яковлева. – СПб.: Изд-во при Императорской академии наук, 1867. – С. 50, 115, 143.
3. Общее Положение о городских и сельских поселениях и поселках. Декрет ВЦИК и СНК РСФСР от 15 сентября 1924 г.: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.libussr.ru/doc_ussr/ussr_2166.htm.
4. О порядке отнесения населенных пунктов к категории городов, рабочих и курортных поселков. Указ Президиума Верховного Совета РСФСР от 12 сентября 1957 года // Ведомости Верховного Совета РСФСР, 1957 г., № 1, ст. 3: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://lawru.info/dok/1957/09/12/n1193033.htm.
5. Концепция устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mcx.ru/documents/document/show/14914.77.htm.

Дробышевский С.В., аспирант,
Государственный аграрный университет
Северного Зауралья

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ТЕМПЫ РОСТА RHIZOPUS ARRHIZUS В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация: в работе приводятся данные воздействия абиотических факторов на темпы роста Rhizopus arrhizus в экспериментальных условиях.

Ключевые слова: температура, влажность, культивирование, грибы, мицелий, корма, гифы, кролиководство, Ризопус, зигомикозы.

Проблема безопасности пищевых продуктов актуальна и по сей день. Однако постоянное обеспечение безопасности пищевых продуктов, даже при соблюдении всех параметров технологии их приготовления, хранения, упаковки – задача не из лёгких. Качество кормов зависит от многих показателей, которые должны быть максимально соблюдены с целью обеспечения сельскохозяйственных животных и птицы всеми необходимыми питательными веществами и получения высококачественной продукции [8].

Особое место в системе контроля качества кормовой продукции занимает отрасль кролиководства. Она требует меньше зерна, даёт динамическую продукцию – ценное диетическое мясо и сырьё для меховых изделий, а так же быструю и большую отдачу на вложенные затраты труда и средств. Для достиже-

ния этих целей всё большее внимание уделяется изысканию и совершенствованию средств, направленных на повышение уровня защитных сил организма и качества продукции [2, 9, 10, 11].

Одной из главных причин, вызывающих порчу кормов и пищевых продуктов являются микроскопические грибы и их токсины. Грибы присутствуют в растениях как на стадии их роста, так и на стадиях их уборки, переработки и хранения. Самым большим по количеству видов порядок грибов, включающий в основном почвенных сапротрофов, хорошо развивающихся на растительных остатках, навозе травоядных, на других грибах, относится к порядку Мукоровые. Одними из представителей данного порядка являются грибы рода Rhizopus, в частности Rhizopus arrhizus [3, 6].

Характеристика гриба Rhizopus arrhizus

Для рода Ризопус характерно образование толстых воздушных гиф – столонов, которые перекидываются над субстратом. В месте их соприкосновения с субстратом образуются ризоиды, проникающие в субстрат, а вверх отходят пучки неразветвлённых спорангиеносцев со спорангиями. Стилоспорангиеносцы отходят пучком от шейки ризоида или являются продолжением гиф. Спорангиоспоры чаще продольно исчерченные или угловатые. Виды рода ризопус встречаются в почве, вызывают серую или головчатую плесень овощей и фруктов, нанося значительный ущерб при хранении, в помёте животных и на несвежем хлебе. При неблагоприятных условиях вызывают плесневение семян культурных растений, как при хранении, так и при высеве их в грунт [1, 5, 7].

Другие названия: R.oryzae, R.javanicus, R.japonicus, R.nodosus и др.

Наиболее частый возбудитель зигомикоза. Заболевание возникает при проникновении спорангиосопр в альвеолы и бронхи лёгких, что приводит к пневмониям, инфаркту лёгких и некрозу тканей. Если возбудитель проникает в кровь, то происходит гематогенное распространение гриба в другие органы и чаще в мозг. После травм может развиться инфекция мягких тканей [4].

Материалы и методы исследований: исследования проводились на гранулированных комбикормах для кроликов в период с сентября по декабрь месяц 2016 года, на базе «ГАУ Северного Зауралья» в лабораторных условиях.

Для эксперимента было отобрано 20 проб корма. Впоследствии пробы разделяли на 2 партии: в первой был комбикорм гранулированный, во второй комбикорм подвергали измельчению. Пробы насыпали в чашки Петри и накрывали крышкой. В дальнейшем образцы разделили на 4 части: первую часть помещали в условия при t = 37°C, влажности 90%; вторую часть при t = 24°C, влажности 84%; третью часть при t = 22°C, влажности 82%; четвёртую часть при t = 19°C, влажности 80%. Для обеспечения повышенной влажности субстрата и ограничения циркуляции воздуха, часть корма заворачивалась во влажную марлевую ткань.

Работа проводилась согласно предоставленной схемы. Последующие изменения оценивали путём изменения внешнего вида и структуры образца корма, микроскопическим исследованием выросших культур и характером роста на питательных средах.

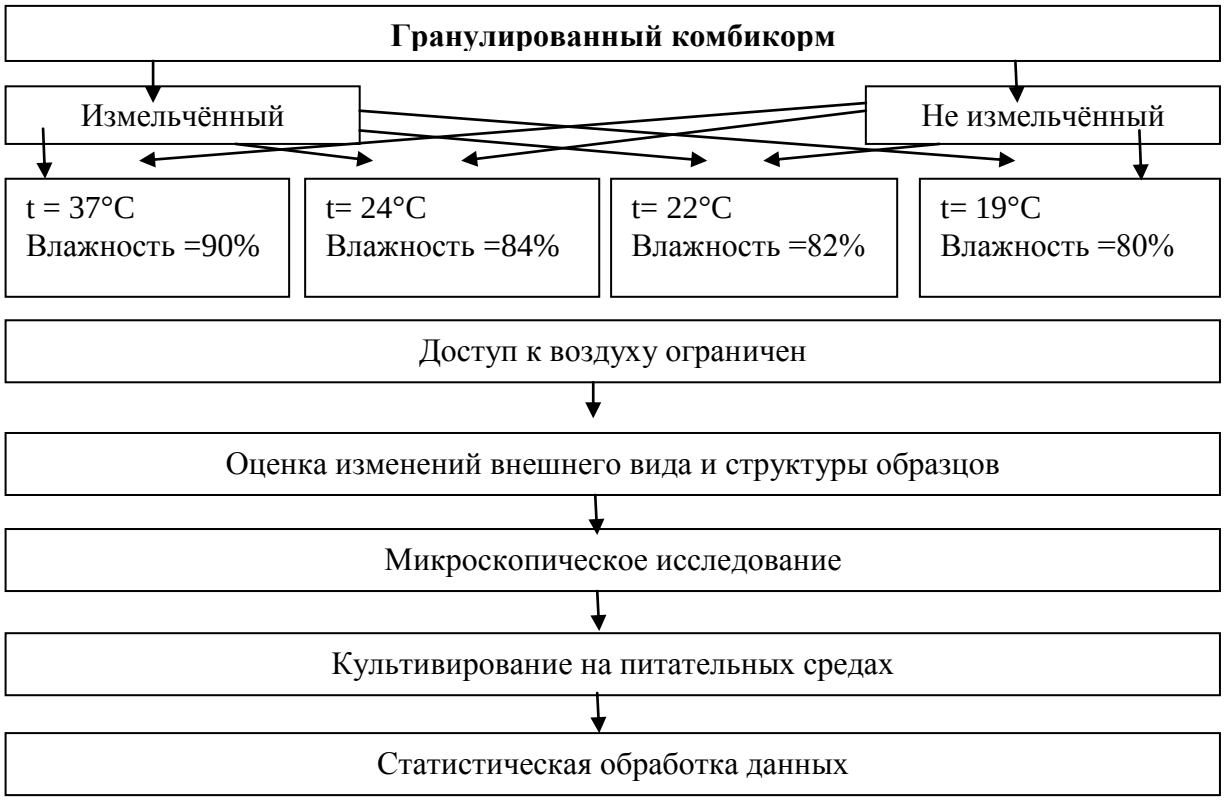


Рис. 1. Общая схема исследований

Результаты исследований. Учёт проводимых исследований осуществляли через сутки, обращая внимание на появление нитей мицелия, тянущихся между гранулами, появление их на стенках чашки Петри, прорастание ими кусочка ткани, или появлением пухообразных наростов.

Первые изменения были зафиксированы во 2 и 3 пробах корма на 2 сутки проводимого эксперимента. На поверхности как гранулированного, так и измельчённого корма появились переплетения нитей мицелия беловато-сероватого цвета в участках, соприкасающихся с марлевой тканью. Часть корма, находящаяся за пределами ткани, осталась без изменений.

На 3 сутки начали отмечаться изменения в 4 пробе. Наблюдались такие же проявления роста гриба, как и в пробах 2 и 3. В это же время в пробах 2 и 3 отмечалось прорастание мицелия в покрывающую ткань. Зоны, лежащие за пределами ткани, так же остались не пораженными, в то время как в пробах с измельчённым кормом они распространились по всей поверхности. В первой пробе не отмечалось каких-либо признаков роста.

На 4 сутки у 2 и 3 пробы по краям роста мицелий приобрёл буро-серую окраску, свидетельствующие об образовании спорангиеносцев. Распространения мицелия за пределы ткани не отмечены. В измельчённых пробах нити мицелия регистрировали по краям чашки. В образцах 3 пробы так же наблюдалось прорастание мицелия в ткань и полное распространение гриба по поверхности измельчённого корма. В 1 пробе через 1, 2, 3, 4 сутки не отмечалось признаков

роста гриба. Гранулы были сухими, такой же была поверхность измельчённого корма.

На 5 сутки значительных изменений в пробах 2 и 3 не отмечалось, лишь появление большего количества спорангиеносцев, цвет участков становился более тёмным. Изменения в 4 группе были соответствующими таковым у проб 2 и 3 в 4 день.

Для микроскопического исследования было решено взять участки мицелия со спорангиеносцами от проб 2 и 3. Пробы брали бактериологической петлёй, обработанной над пламенем спиртовки, затем помещённые на предметное стекло, смоченные каплей физиологического раствора и покрытые сверху покровным стеклом. Исследуемые образцы 2 проб были аналогичны, и с помощью определителя мукоральных грибов, гриб был идентифицирован, как Rhizopus arrhizus.

Для выявления чистой культуры и определения характера роста грибов были проведены посевы на питательные среды. В качестве питательных сред использовался мясо – пептонный агар (пробирки) и среда для энтеробактерий (чашки Петри).

Приготовление среды осуществлялось согласно инструкции, указанной на упаковке. Посев проводили с помощью бактериологической петли. Чашки и пробирки плотно закрывались крышкой и марлевыми пробками.

Учёт роста грибов осуществлялся через 4 и 8 суток. На 4 сутки, как на МПА в пробирках, так и на среде для энтеробактерий в чашках Петри отмечались небольшие пухообразные, разлитые скопления бело-сероватого цвета, а по краям чашки Петри регистрировали побочные культуры микроорганизмов. На 8 сутки мицелий гриба заполнял всю чашку Петри, при этом хорошо были заметны участки спорангиеносцев. Часть мицелия изменила окраску на буро-сероватый цвет. В пробирке рост гриба практически не изменился. На основании повторного микроскопического исследования выросших культур было установлено преобладание роста гриба Rhizopus arrhizus.

На основании проведённых исследований по экспериментальному выращиванию гриба Rhizopus arrhizus в абиотических условиях можно сделать следующие выводы:

1. Оптимальными условиями внешней среды для роста гриба является температура в пределах 22-24 °С, влажность воздуха около 80%, а так же создание безкислородных условий.

2. Степень распространения гриба зависит от рыхлости корма или питательного субстрата. Чем плотнее структура корма, тем тяжелее грибу проникать в него

3. При перемещении корма, содержащего гриб, в условия высокой температуры окружающей среды, рост его замедляется или полностью прекращается

4. При создании благоприятных условий, возникновение спорообразующих структур гриба происходит уже на 4 сутки, что может способствовать быстрому распространению спор гриба в окружающую среду.

Библиографический список

1. Пидопличко Н.М. Атлас мукоральных грибов [Текст] / Н.М. Пидопличко, А.А. Милько. – К.: Изд-во. «Наукова думка», 1971. – 184 с.
2. Ботаника: Курс альгологии и микологии [Текст]: учебник / под ред. Ю.Т. Дьякова. - М.: изд-во МГУ, 2007. – 559 с.
3. Милько А.А. Определитель мукоральных грибов [Текст] / А.А. Милько. – К.: Изд-во «Наукова думка», 1974. – 304 с.
4. Гарибова Л.В. Основы микологии [Текст] / Л.В. Гарибова, С.Н. Лекомцева. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – 220 с.
5. Донецкая Э. Г.А. Клиническая микробиология [Текст] / Э. Г.А. Донецкая. – М.: ГЭОТАР – медиа, 2011. – 480 с.
6. Мюллер Э. Микология [Текст] / Э. Мюллер, В. Лёффлер. – М.: Изд-во «Мир», 1995. – 343 с.
7. Сидорова К.А. Безопасность пищевой продукции [Текст] / К.А. Сидорова, Н.А. Черменина, В.И. Свидерский. - Тюмень, ТГСХА, 2007. – 120 с.
8. Веремеева С.А. Ветеринарно-санитарная оценка мяса кроликов при использовании кормовой добавки «Био-Мос» [Текст] / С.А. Веремеева, К.А. Сидорова // Известия Оренбургского Государственного аграрного университета. – 2011. – № 30-1. – С. 102-103.
9. Черменина Н.А. Некоторые показатели состояния организма кроликов [Текст] / Н.А. Черменина, С.А. Веремеева, К.А. Сидорова, К.С. Есенбаева // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 12-2. – С. 54-56.
10. Черменина Н.А. Оценка влияния кормовой добавки на состояние организма кролика [Текст] / Н.А. Черменина, К.А. Сидорова // Известия Оренбургского Государственного Аграрного Университета. – 2010. – № 28-1. – С. 87-88.
11. Сидорова К.А. Физиологические основы кролиководства (учебник) [Текст] / К.А. Сидорова, Н.А. Черменина, К.С. Есенбаева, С.А. Веремеева // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 5-2. – С. 163-165.
12. Ботаника: Курс альгологии и микологии [Текст]: учебник / под ред. Ю.Т. Дьякова. – М.: изд-во МГУ, 2007. – 559 с.

Дудник А.В., д-р экон. наук, доцент,
старший научный сотрудник,
ФГБУН «Институт экономики УрО РАН», филиал, г. Курган

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ КАК ФАКТОР ИНТЕНСИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: новые возможности экономического сотрудничества в рамках новых интеграционных образований, в первую очередь, ЕАЭС, включают перспективы роста поставок российской агропродовольственной продукции на внешние рынки. Это делает актуальным поиск возможностей увеличения выпуска продукции АПК с учетом специфики регионов; в Курганской области характерной особенностью сельского хозяйства является недостаточное увлажнение почв.

Ключевые слова: экономическая интеграция, внешние рынки, ЕАЭС, Курганская область, орошение, интенсификация, производство, дополнительный доход, инфраструктура, государственное участие.

Изменения в макровнешней среде российской экономики и активизация интеграционных процессов на пространстве ЕАЭС ставят перед региональной экономикой, в частности, перед экономикой Курганской области, новые задачи. Актуальным становится вопрос о такой реорганизации внешнеэкономических связей региона, при которой большее развитие получают ранее малоактивные направления внешнеэкономического сотрудничества – Китай и другие страны-участницы БРИКС, Средняя Азия, в целом развивающиеся страны. Учитывая тот факт, что при международной специализации регионы предоставляют на внешние рынки товары, в производстве которых они преуспели в наибольшей степени, обладая наиболее значительными естественными и приобретенными конкурентными преимуществами в их производстве, одним из перспективных направлений развития экономики Курганской области является аграрное.

Для развития сельскохозяйственного производства область имеет как внутренние, так и внешние предпосылки. В качестве внутренних можно рассматривать значительные площади сельскохозяйственных угодий, в том числе выведенных из оборота, что позволяет сочетать, при появлении рынков сбыта для продукции АПК, как экстенсивный, так и интенсивный пути развития. При этом, безусловно, в долгосрочной перспективе значимость экстенсивного способа обеспечения роста производства будет сокращаться. В целом агропромышленный комплекс Курганской области в состоянии предложить на внешние рынки как продукцию зернового хозяйства, так и разнообразную продукцию животноводства и, что более важно, продукцию переработки сельскохозяйственного сырья – экологичные и обладающие хорошими органолептическими качествами продукты питания.

Внешние условия также можно рассматривать как благоприятствующие развитию агропродовольственного кластера экономики региона. Развивающиеся страны традиционно характеризуются невысокой эффективностью сельскохозяйственного производства. Например, если в Российской Федерации, как принято считать, один занятый в сельском хозяйстве работник в состоянии прокормить 5-6 человек, то в КНР этот показатель составляет всего 3,6 чел. Таким образом, российский АПК обладает сравнительным преимуществом, которое имеет значительный потенциал реализации. Кроме того, ряд развивающихся стран в последнее время достигли существенных успехов в развитии экономики и повышении жизненного уровня своих граждан, и могут предъявить заметный спрос на агропродовольственную продукцию, в том числе российского (курганского) производства.

Дополнительным соображением в пользу развития продовольственного экспорта и экспорта готовых промышленных товаров сравнительно с экспортом средств производства является возможность получения выгод от неисключаемости продуктов питания из потребления и от повторяющегося спроса на них со стороны потребителей, рассуждение, прообраз которого можно встретить еще у К. Ольденберга, немецкого экономиста конца 19 в., который писал: «Что касается … вывоза фабрикатов, то на него тоже нельзя долгое время с уверенностью рассчитывать. Сбыт продуктов промышленного производства становит-

ся все труднее; одна страна за другой развивает у себя промышленность; рынок становится все уже, а число конкурентов растет… Вместо продуктов обрабатывающей промышленности страны начинают вывозить … железо и машины… они сами готовят себе конкурентов, … сами роют себе могилу» [1, С. 64-104].

Таким образом, АПК Курганской области имеет реальные возможности увеличить свое присутствие на рынке развивающихся стран, в особенности стран ЕАЭС и БРИКС. Данные рынки являются потенциально весьма емкими и, следовательно, встает вопрос об увеличении объемов выпуска агропродовольственной продукции в регионе. Обеспечить решение этой задачи в долгосрочной перспективе в сочетании с повышением эффективности (как основы конкурентоспособности) производства можно лишь при достижении всесторонней интенсификации аграрного производства.

В настоящее время в региональном АПК широко представлены такие направления интенсификации, как механизация, автоматизация, комплексная химизация. Несмотря на имеющиеся резервы интенсификации в данных направлениях, все же можно сказать, что в основном они уже раскрыли свой потенциал. Дальнейшее их совершенствование, безусловно, даст соответствующие приросты продукции, но ожидать качественного, кратного увеличения выпуска от данных направлений в ближайшее время не приходится. Относительно совершенствования механизации многообещающим направлением является внедрение индустриальных технологий в растениеводстве на основе технологии АМАК, но оно является настолько затратным – не только в финансовом отношении, но и в плане материало- и металлоемкости, что всерьез рассчитывать на его реализацию было бы слишком оптимистично [2].

Еще одним перспективным направлением увеличения выпуска агропродовольственной продукции является активное использование технологий пятого и шестого технологических укладов – особенно био- и нанотехнологий. Долгосрочная важность этих технологий сопоставима с дороговизной их освоения, поэтому перед тем, как приступить к технологической трансформации производства, региональный АПК должен обладать необходимым запасом капитала, должен выйти на соответствующий уровень развития, при котором внедрение продвинутых технологий станет возможным.

В то же время, в распоряжении сельского хозяйства нашей страны имеется мощный и относительно недоиспользуемый на сегодня источник дополнительного производства продукции. Речь идет о давно известном человеку орошении сельскохозяйственных угодий [3;4], которое становится особенно важным с учетом инноваций, привнесенных в данный процесс в последнее время [5; 6].

В Курганской области значительная часть районов имеет засушливый климат. Особенно мало осадков выпадает в начале вегетации зерновых культур, когда они нужнее всего. При этом, орошение в Курганской области в новейшей истории региона практически не применяется, хотя до 1990-х годов оно было распространено повсеместно. Причины такой ситуации типичны для многих регионов страны – приход «эффективных собственников», которые, как обеща-

ли идеологи реформ, «будут заботиться о производстве и его конкурентоспособности». Фактически, получилось обратное: «В 90-е годы земли мелиоративного фонда были раздроблены и розданы на паи вместе с внутрихозяйственными сетями. Новые собственники первым делом все железо сдали на металлолом. Таким образом, в зоне действия федеральных систем не осталось потребителей» [7].

Известно, что при орошении урожайность пшеницы увеличивается в 1,9-2,1 раза [4]. Это резерв, который далеко превосходит остальные по своему потенциалу, и, в то же время, используется в наименьшей степени. Срок окупаемости капитальных вложений в современные оросительные системы – всего 3-5 лет [7].

Урожайность основных групп сельскохозяйственных культур в Курганской области в настоящее время далека от реализации биологического потенциала растений и имеет тенденцию к снижению по зерновым и зернобобовым культурам – почти на 30% за пятилетие (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность основных групп сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях Курганской области в 2011-2015 г., центнеров с гектара [8, С. 101]

Показатель	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2015 г. к 2011 г., %
зерновые и зернобобовые культуры	21,4	11,5	12,4	15,6	15,6	72,90
картофель	210,5	197,3	178,0	179,6	212,7	101,05
овощи открытого грунта	371,4	261,7	389,1	322,9	425,0	114,43

Орошение могло бы помочь использовать потенциал растений более полно, но данные об использовании воды (табл. 2) в Курганской области подтверждают тот факт, что до этого еще очень далеко: лишь 3,03% воды используется для этих целей. По самым приблизительным подсчетам, это равноценно 3,92 м^3 воды на 1 га сельскохозяйственных угодий, в первую очередь нуждающихся в дополнительном орошении, или 0,44% от рациональной нормы орошения.

Таблица 2

Использование свежей воды в экономике Курганской области в 2011-2015 гг. [8, С. 52]

Показатель	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2015 г. к 2011 г., %
Использование свежей воды, всего, тыс. м^3	63027	63898	58778	52894	54252	86,08
в том числе:						
на орошение и сельскохозяйственное водоснабжение	1833	2086	1961	1557	1428	77,91
на производственные нужды	31429	34066	24468	23061	25786	82,05
на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды	29764	27207	26602	25245	23707	79,65

Объем оборотной и последовательно используемой воды, млн. $м^3$	340,3	347,8	321,1	303,7	303,9	89,30

Потенциально возможный дополнительный сбор пшеницы и дополнительные доходы сельскохозяйственных организаций области, без учета повышения классности зерна и возможностей его дальнейшей переработки, по предварительным оценкам, могут составлять соответственно 1,48 млн. тонн и 11,8 млрд. руб. Водосброс реки Тобол, главного источника воды в области, составляет, по данным мониторинга, в верхнем течении (898 км от устья) в среднем 26,2 куб. м/с [9, С. 7].

Этого количества вполне достаточно, чтобы, используя его часть (20-30%) обеспечить сельское хозяйство необходимым для орошения количеством воды. Для восстановления ирригационной инфраструктуры потребуются серьезные капитальные вложения. Их осуществление силами разрозненных товаропроизводителей представляется маловероятным. Опыт реализации крупных инфраструктурных проектов показывает, что для успешного исхода дела требуется централизованное управление проектом, которое может быть обеспечено различными сочетаниями государственного участия и акционерной формы организации частного предпринимательства.

Актуальным поэтому является вопрос дальнейшей, более подробной проработки вопроса о возможности и целесообразности развития оросительной системы в Курганской области, о формах и методах такого развития и о степени государственного участия в данных процессах.

Библиографический список

1. Oldenberg K. Uber Deutschland als Industristraat, in: Die Verhandlungen des achten Evangelisch-Sozialen Kongresses am 10 und 11 Juni 1897. – Gottingen: Vandenhoeck und Ruprecht, 1897. – pp. 64-104.

2. Жуков Ю. Урожайность пшеницы и АМАК-система: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://agropraktik.ru/blog/563.html.

3. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации» (ФГБНУ «РосНИИПМ»). Рекомендации по подбору эффективных способов и техники орошения сельскохозяйственных культур. – Новочеркасск, 2015. – 51 с.: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mcx-dm.ru/sites/all/files/2015-11-25_rosniipm6.pdf. Доступ 15.12.2016.

4. Курилов А.С. Орошение пшеницы: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://hitagro.ru/oroshenie-pshenicy.

5. Земля. Энергия. Биоразнообразие. Программа малых грантов глобального экологического фонда. Информационный бюллетень № 4 от 01.12.2013.: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.undp.org/content/dam/uzbekistan/docs/Publications/environmentandenergy/GEF-UNDP-small-grants-newsletter-edition-4/UN_doc_GEF_SGP_NEWSLETTER_Edition%204_% 20rus.pdf.

6. Капельное орошение в сельском хозяйстве и его преимущества: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://farmer35.ru/stati/rastenievodstvo/kapjelnoje-oroshjenije-v-sjelskom-khozja.html.

7. Шабалин Г. «Алтаймелиоводхоз» – проводник федеральных инвестиций в регион»**:** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mcx.ru/news/news/show/ 44028.174.htm Дата публикации: 07.10.2015 г.

8. Паспорт Курганской области. 2016: статистический сборник / Курганстат. – Курган, 2016. – 151 с.

9. Предварительная оценка состояния трансграничных рек стран ВЕКЦА, впадающих в Северный Ледовитый Океан, и их основных трансграничных притоков // Европейская экономическая комиссия. Совещание сторон конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. Четвертое совещание. – Бонн (Германия), 20-22 ноября 2006 г. Пункт 7е) предварительной повестки дня. – С. 7: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ttp://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2006/wat/ece.mp.wat.2006.16. add.3.r.pdf.

Исаев Ю.А., аспирант
Государственный аграрный университет
Северного Зауралья,

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЧИРКА-ТРЕСКУНКА И ЧИРКА-СВИСТУНКА НА ТЕРРИТОРИИ ТОБОЛО-ИШИМСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: в статье представлены экологические особенности водоплавающих птиц отряда гусеобразных (чирок-трескунок и чирок-свистунок) на территории ландшафтно-экологической провинции: Тоболо-Ишимское междуречье (Армизонский район). Особенность этой статьи в том, что в нашем регионе не проводились подобные исследования по данным видам чирков.

Ключевые слова: чирок-трескунок, чирок-свистунок, Тоболо- Ишимское междуречье, водно-болотные угодья, полиноминальная линия тренда, прямая линия тренда, плотность популяции.

За последние годы неоднократно было замечено, что численность водоплавающих птиц отличается значительной нестабильностью, это обуславливается различными факторами, в основном погодно-климатическим и антропогенным. Исследуемые виды птиц отряда гусеобразных - чирок-трескунок *Anas crecca* (Linnaeus, 1758) и чирок-свистунок *Anas querquedula* (Linnaeus, 1758), являются важным охотничьим и эстетическим ресурсом, поэтому сохранение их численности с каждым годом приобретает все больший смысл. Данное исследование посвящено раскрытию и изучению экологических проблем, связанных с этими видами водоплавающих птиц, так же пути их решения, т.к. от этого зависит индикация состояния водно-болотных угодий в целом [7].

Так, известно [8], что чирок-свистунок предпочитает размножаться не только на сравнительно больших водоёмах с заболоченными берегами на нелесных территориях, но и на лесных прудах. Выводить утят на мало привлекательных для отдыха водоёмах, расположенных в окружении древесной растительности на значительном удалении от застроенных территорий. Чирок-свистунок весьма чувствителен к загрязнению водоёмов или их сильному зарастанию водорослями, перестаёт поселяться на осушительных канавах и пру-

дах, на дне которых накапливается толстый слой гниющего листового опада. Гнездо размещает вблизи от водоёма на заболоченных участках под прикрытием кустарников или высокотравья.

В то же время чирок-трескунок, в прошлом - одна из самых многочисленных мелких уток, в настоящее время встречается не так часто, как в середине XX в. К числу главных причин сокращения численности трескунка относят не охоту, а изменение привычных местообитаний [9]. Трескунок предпочитает селиться на небольших стоячих или медленно текущих водоёмах, в том числе на болотах, и мода на осушение болотистых земель в 1970-80-х гг. сократила число пригодных для обитания мест. Во Владимирской области рост популяции бобров и увеличение числа бобровых запруд на малых реках и ручьях, видимо, благоприятно сказывается на численности трескунков. По итогам изучения орнитофауны Макушинского района Курганской области в 1984-2015 гг., чирок-трескунок в 1-й половине рассматриваемого периода резко (втрое) вырос в числе, но затем ещё более резко (в 6 раз) сократился [10]. Актуальна эта работа тем, что в нашем регионе не проводились подобные исследования по таким видам утиных птиц, как чирок – свистунок и чирок – трескунок.

Цель исследований: изучить и сравнить динамику численности и состояние популяций промысловых водоплавающих птиц отряда гусеобразные (чирок – свистунок и чирок – трескунок) в Армизонском районе, Тюменской области.

Материалы и методы: Для подсчета и наблюдения птиц была использована «Методика маршрутного учета без ограничения полосы обнаружения с расчетом плотности населения по средним дальностям обнаружения птиц» Ю. С. Равкина (1963 г.) [4, 5, 6]. Результаты маршрутных учетов, были обработаны программами Microsoft Excel, проведена статистическая обработка данных, дисперсионный анализ, построены линии трендов и сделаны прогнозы на следующий год. Исследования проводились в Армизонском районе, который относится к такой ландшафтно-экологической провинции как: Тоболо- Ишимское междуречье [1]. За 6 лет исследований, удалось провести сравнительный статистический анализ численности популяций по данной провинции и расчитать средние показатели численности чирка-свистунка и чирка-трескунка.

Проанализировав данные за эти годы, можно проследить, что численность чирка-свистунка за период с 2011 по 2016 годы сократилась более чем в 13 раз (на 6746 взрослых особей), пик численности приходится на 2013 год – 8050 штук, а минимум на 2016 год – 554 особи. Численность чирка-трескунка за тот же период исследований – с 2011 по 2016 годы, сократилась почти в 4 раза (13047 взрослых особей), наибольшая численность этих видов утиных зарегистрирована в 2013 году, так же, как и у чирка-свистунка, и составляет 19450 особей, минимальная численность зарегистрирована в 2016 году – 4713 особей.

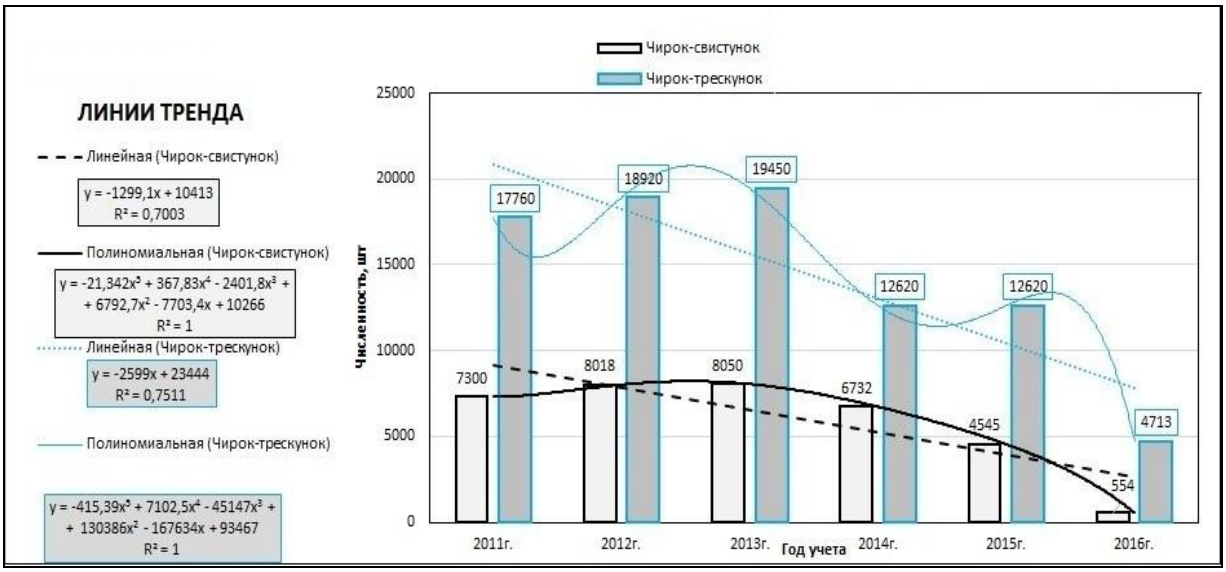


Рис. 1. Изменение численности чирка-свистунка (Anas crecca) и чирка-трескунка (Anas querquedula) в исследуемой провинции

Изменение и колебание численности, можно проследить на рисунке 1, в виде полиноминальной линии тренда шестой степени, с высокой достоверностью $R^2=1$, как для чирка-трескунка, так и для чирка-свистунка. Прогнозировать падение численности можно, исходя из прямой линейного тренда, с высокими показателями достоверности $R^2=0,7003$ и $R^2=0,7511$, для чирка-свистунка и чирка-трескунка, соответственно [2].

Изучая численность и распределение чирка-свистунка и чирка-трескунка, к концу сезона размножения в исследуемом районе Тюменской области, в общедоступных охотничьих угодьях (ОДОУ) за 2016 год, было выявлено, что в Армизонском районе на 34303 га. водно-болотных угодий обитает 554 особи чирка-свистунка, средний показатель численности птенцов в выводках - 7 штук, а на 1000 га. приходится 16 взрослых особей. Количественный показатель чирка-трескунка на 34303 га. составляет 4713 особей, средний показатель численности птенцов в выводках – 7 штук, а на 1000 га. приходится 137 взрослых особей (табл. 1).

Таблица 1

Численность и распределение чирка-свистунка и чирка-трескунка в исследуемой провинции Тюменской области, в общедоступных охотничьих угодьях за 2016 г.

Наименование районов	Площадь свойственной среды обитания, га	Чирок-свистунок			Чирок-трескунок		
		Численность особей в ОДОУ	Плотность особей / 1000 Га	Средняя численность птенцов в выводках	Численность особей в ОДОУ	Плотность особей / 1000 Га	Средняя численность птенцов в выводках
Армизонский	34303	554	16	7	4713	137	7

По сравнению с позапрошлым годом [3], численность особей чирка-свистунка в ОДОУ в Армизонском районе резко уменьшилась, плотность особей на 1000 га резко сократилась, средняя численность птенцов в выводках осталась без изменений.

В сравнении с 2015 г., в 2016 г. численность особей чирка-трескунка в ОДОУ в Армизонском районе сократилась более чем в два раза, плотность особей на 1000 га сократилась. Средняя численность птенцов в выводках в Армизонском районе увеличилась.

Различия в географическом распределении чирков связано с их биологическими особенностями (численностью взрослых птиц и птенцов в выводках, плотностью особей и др.), так же может быть зависимость от географических особенностей административного района, в котором проводилось исследование.

Может быть, различия в показателях двух видов чирков связаны с природно-климатическими особенностями данной ландшафтно-экологической провинции. Дальнейшее исследование этой и других провинций Тюменской области, так же сравнение полученных данных в разрезе районов, позволит сделать конкретные выводы.

Библиографический список

1. Гвоздецкий Н.А. Физико-географическое районирование СССР / Н.А. Гвоздецкий. – М.: Изд-во МГУ, 1968. – 576 с.
2. Ивантер Э.В. Введение в количественную биологию: учеб. пос. / Э.В. Ивантер, А.В. Коросов. – 3-е изд., испр. и доп. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2014. – 298 с.
3. Исаев Ю.А. К экологии чирка-трескунка и чирка-свистунка на юге тюменской области / Ю.А. Исаев // Молодой ученый. – Казань, 2015. – С. 167-170.
4. Равкин Ю.С. География позвоночных южной тайги Западной Сибири / Ю.С. Равкин, И.В. Лукьянова. – Новосибирск: Наука, 1976. – 360 с.
5. Равкин Ю.С. К методике учета птиц лесных ландшафтов во внегнездовое время / Ю.С. Равкин, Б.П. Доброхотов // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М., 1963. – С. 130-136.
6. Равкин Ю.С. Птицы лесной зоны Приобья (пространственная организация летнего населения) / Ю.С. Равкин. – Новосибирск: Наука, 1978. – 288 с.
7. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: справочник-определитель / В.К. Рябицев – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. – 608 с.
8. Самойлов Б.Л. Красная книга города Москвы / Б.Л. Самойлов, Г.В. Морозова. – М.: АБФ, 2001. – 624 с.
9. Чирки-трескунки: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dom-bez-kluchey.ru/videogallery/chirki-treskunki.html.
10. Макушинский район: итоги учета птиц: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ecofond.kurganobl.ru/макушинский-район-итоги-учёта-птиц/

Кирилова О.В., канд. экон. наук, доцент,
Государственный аграрный университет
Северного Зауралья

ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МЕЛКОТОВАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Аннотация: для формирования целостного механизма устойчивого развития были исследованы технологии и организация производства на малых фермах позволившие выявить наиболее существенные проблемы, сдерживающие развитие товарности.

Ключевые слова: устойчивость, товарность, организационно-технологический механизм, животноводство.

Обеспечение сбалансированного социально-экономического развития аграрного сектора, повышение его конкурентоспособности, устранение имеющих место диспропорций является важнейшей задачей государственного регулирования. В стратегическом плане решение этой проблемы связано с государственной политикой, в отношении малых форм хозяйствования в животноводстве, которая должна оказывать содействие превращению ЛПХ, КФХ в активных субъектов экономических отношений, а государственная стратегия развития должна строиться на определенных принципах.

Принцип программирования, суть которого заключается в том, что политика создания и устойчивого развития малых форм хозяйствования должна осуществляться на основе долгосрочных стратегий и программ государственной поддержки на региональном и муниципальном уровнях.

Принцип сбалансированности, который предусматривает соответствие стратегий развития малых форм хозяйствования стратегиям и программам социально-экономического развития территорий

Принцип партнерства, тесное сотрудничество всех уровней органов государственной власти и субъектов хозяйствования.

Понятие «организационно-технологический» механизм определяется в научной литературе как совокупность хозяйственного механизма и технологического управления [1]. Это понятие включает: во-первых, необходимость научно обоснованного подхода к решению проблемы, во-вторых наличие организационных структур участников с малыми фермами животных, в-третьих, использование экономических стимулов в системе производственных отношений.

В системе производственных отношений выделяют две подсистемы отношений: социально-экономические и организационно-технологические.

Социально-экономическая подсистема содержит в себе отношения собственности. Значение института собственности становится очевидным, когда мы представляем кооперативную деятельность как бесконечную цепочку трансакций и совокупность множества контрактов.

Организационно-технологическая подсистема представляет собой хозяйственные отношения, а именно: технологию производства, формы тру-

да, производственные связи между малыми формами хозяйствования: ЛПХ, К(Ф)Х и потребительскими кооперативами.

Оценивая критерии устойчивости и эффективности производства, определены конкурентные преимущества мелких и крупных ферм животных в молочном скотоводстве таблица 1. Хозяйства имеющие мелкие фермы обладают преимуществом по производственным затратам на одну голову, себестоимости единицы продукции, по простоте управления производственными процессами и сроком использования животных. Но преимущества крупных ферм делают их более конкурентоспособными на рынке. Они имеют более высокую продуктивность животных, высокую среднюю цену реализации, более квалифицированных работников с лучшими социальными условиями.

Таблица 1

Конкурентные преимущества мелких и крупных ферм животных

	Малая ферма	Крупная ферма
Поголовье коров, гол	До 200	Более 200
конкурентные преимущества крупной фермы		
Продуктивность, кг	3100	**6685**
Цена реализации 1 кг (на зачетный вес) руб.	17,3*	**21,97**
Уровень квалификации кадров (имеют профессиональное образования (стаж работы), %	27*	**60**
Обеспеченность социальными условиями	-	+
Сезонность	высокая	низкая, средняя
Уровень товарности, %	45	95
конкурентные преимущества малой фермы		
Производственные затраты в расчете на 1 среднегодовую корову, руб.,	**49 818,3**	117065,04
Себестоимость молока, руб./кг	**13,23**	18,07
Управляемость процессами	**проще**	сложнее
Расстояние до мест заготовки кормов, км	**менее 5 ***	более 20 км**
Продуктивное долголетие коровы	5-7 лактаций	3 лактации

* Расчетные данные выборки обследованных личных подсобных хозяйств и малых ферм КФХ 3 районов.

** Данные по крупнотоварным фермам 4 районов области.

Необходимость разработки организационно-технологического механизма создания, устойчивого развития и кооперации ЛПХ, КФХ с малыми фермами сельскохозяйственных животных в Тюменской области обусловлена следующими факторами:

- это крупный по размерам территории субъект в стране вынужден иметь многоукладное сельское хозяйство.

- с развитием КФХ и ЛПХ связана стратегическая задача государства по устойчивому развитию сельских территорий.

Устойчивое развитие КФХ и ЛПХ сталкивается с рядом институциональных проблем, по которым целесообразно разработать механизмы и предложения, обеспечивающие рост данных форм хозяйствования. Хозяйства с малыми фермами сельскохозяйственных животных источник удовлетворения потребно-

сти населения в продуктах питания, способствуют повышению использования природно-экономических, кадровых и материально-технических ресурсов, они имеют более сильную социально-экономическую мотивацию к эффективному труду [2]. Для формирования целостного организационно-технологического механизма устойчивого развития ЛПХ, К(Ф)Х с малыми фермами животных в структуре механизма выделим четыре основных составляющих элемента:

1. Структурные механизмы, которые решают вопросы моделирования структуры деятельности (диверсификация или специализация) хозяйства; формирования организационных структур, структуры рынков и стратегических зон хозяйствования.

2. Организация планирования и управления малыми формами хозяйствования: личными подсобными хозяйствами населения, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, потребительскими кооперативами с малыми фермами животных и птицы. Отличием стратегического и операционного планирования будет являться то, данные функции выполняют не хозяйства с малыми фермами, а их кооперативы. По мере решения стратегических задач последние плавно перетекают в стадию решения тактических, а далее - в стадию решения операционных задач.

3. Механизмы контроля позволят выявить резервы и возможности, определить направления адаптации внутренних возможностей хозяйствующих субъектов к изменениям условий внешней среды.

4. Организация технико-технологического управления включает в себя стандарты производственных процессов. Это дает возможность путем проектирования этих процессов создавать единую нормативную организационно-техническую основу специализации и кооперирования производства на малых фермах, обеспечивать нормы и стандарты качества, обеспечивать безопасные условия труда, сертификацию продукции.

Наряду с крупными хозяйствующими субъектами в кооперационные и интеграционные процессы вовлекаются и малые формы бизнеса, что существенным образом повышает их конкурентные преимущества. В Тюменской области используются различные виды и формы кооперации, интеграции (рис. 1). Главный критерий, позволяющий оценить устойчиво ли хозяйство, может ли оно удовлетворять свои потребности и вести расширенное воспроизводство-это рентабельность. На ее величину оказывают влияние затраты на голову, продуктивность животного или птицы, цена реализации единицы продукции животноводства и объем реализованной продукции от общего объема произведенной продукции – товарность.

Цена реализации, продуктивность и цены на основные потребляемые ресурсы в процессе производства продукции животноводства, имеет внутри района небольшую вариацию. Показатель товарность имеет большую вариацию среди хозяйств. Проведенные исследования показали, что уровень товарности молока в ЛПХ не превышает 45%, в К(Ф)Х достигает 80% от произведенного. Товарность мяса крупного рогатого скота доходит до 80%, птицы от 40 до 80% и молоко коз от 10 до 50%.

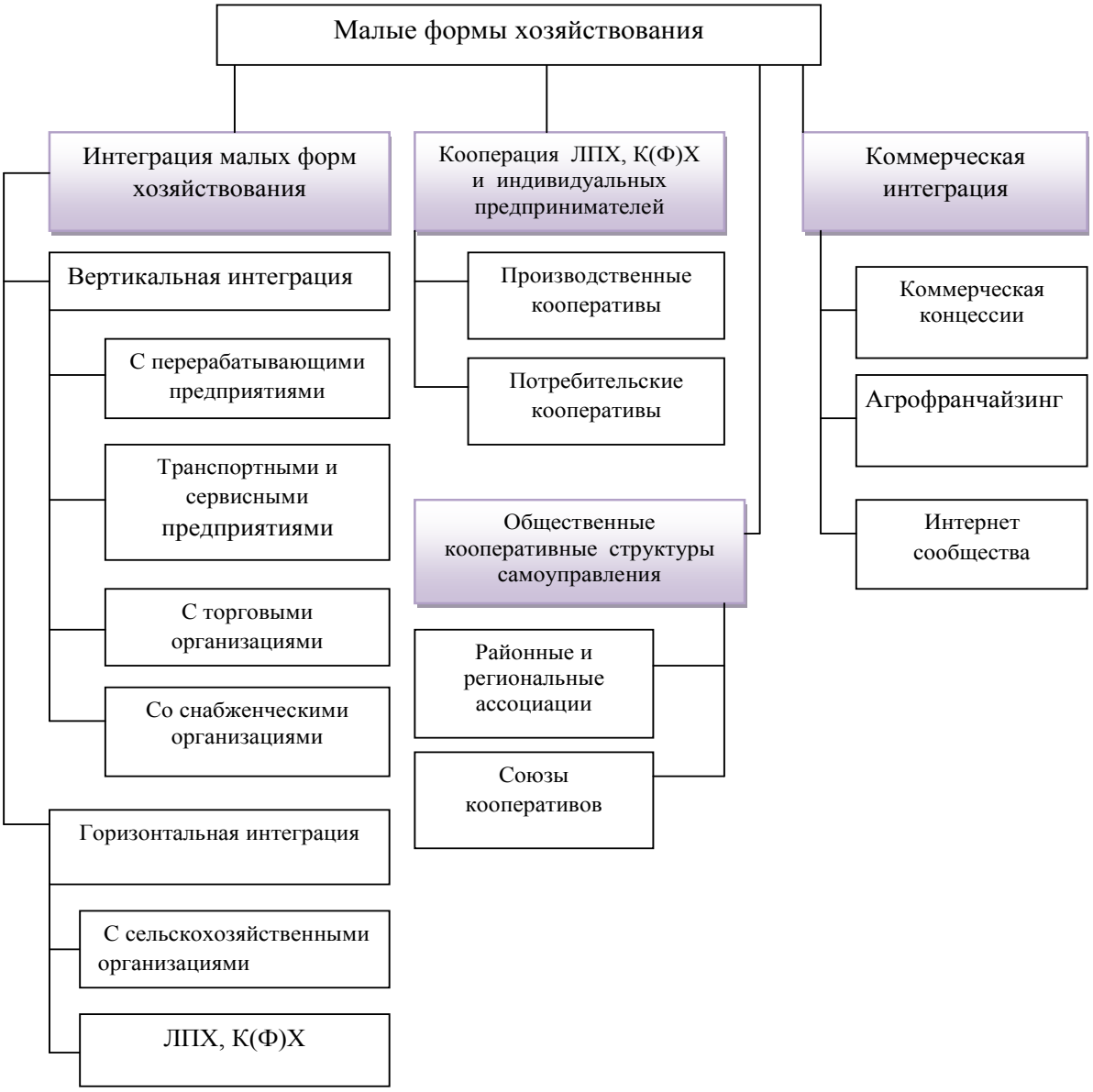


Рис. 1. Формы и виды кооперации и интеграции, использующиеся в Тюменской области

Обследование ряда хозяйств показало, что хозяйства населения в среднем в год тратят до 50 тысяч рублей на содержание одной головы крупного рогатого скота, в основном до 35 тыс. руб. – это затраты на сено. Удорожание комбикормов заставило многие хозяйства отказаться от покупки этой категории корма, что существенно снизило продуктивность животных, в среднем она не превышает 3000 кг в год. Средняя закупочная цена 17 руб., ниже средней закупочной цены, чем в крупнотоварном производстве, ввиду низкого качества и реализации основного объема в период низких сезонных цен. Уровень рентабельности при котором хозяйство устойчиво, то есть может вести расширенное воспроизводство, сохраняя уровень товарности 50%, сложившуюся цену реализа-

ции и затраты на содержание до 50 тысяч рублей достигается только при продуктивности 5000 кг.

Таким образом, одним из основных критериев, для формирования и устойчивого развития ЛПХ, КФХ с малыми фермами сельскохозяйственных животных, является уровень товарности, который способствует увеличению уровня дохода при росте объемов производства, реализации продукции и удовлетворения потребностей членов семьи. Рост доходов позволяет формировать начальный капитал и оказывает позитивное влияние, способствующее приобретению средств производства для ведения расширенного воспроизводства. В современных условиях ведение устойчивого расширенного воспроизводства возможно на уровне рентабельности не менее 40%.

В развитии животноводства за последний период, внимание государства было направлено на усиление концентрации производства, строительство крупных специализированных ферм и комплексов промышленного типа, на применение круглогодового стойлового содержания животных. Действовавшие фермы небольших размеров необоснованно включались в состав неперспективных. Мелкие фермы имеют большое социальное и экономическое значение, обеспечивая практически равномерную занятость рабочего населения в течение года, мелкие фермы являются, источником устойчивости сельских территорий.

Библиографический список

1. Шакиров Ф.К. Организация сельскохозяйственного производства / Ф.К. Шакиров. – М.: ИКЦ «ДИС», 2006. – 528 с.

2. Чуба А.Ю. Механизация типовых модульных ферм на 200 голов, построенных в период 1984-1991 гг., реконструируемых или капитально отремонтированных до 2010 года // Инновационная наука. – 2016. – № 6. – 3 часть. – С. 77-79.

Павлова Л.Л., канд. экон. наук, доцент,
Сахно А.А., студент,
Тюменский индустриальный университет

ДИАГНОСТИКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: актуальность темы исследования «лежит на поверхности», ее невозможно не увидеть, состояние сельских территорий юга Тюменской области переживает образовательный, демографический, культурный и экономический кризисы. С разрушением плановой (административной) экономики нашей страны, следованием за устоями североамериканкой модели экономики, тотальной приватизацией государственного сектора (разрушением совхозов и колхозов и появлением на их месте нежизненных фермерских хозяйств), сельские территории приобрели статус «ненужного» в России: сократилась численность населения, потеряна экономически активная часть населения, бедность стала нормой современности для села. Целью работы явилась диагностика социально-экономического положения сельских территорий юга области, привлечение внимания общественности на проблему «вымирания» села, скачкообразную урбанизацию, ставшую единственным из альтернативных вариантов выживания людей.

Ключевые слова: сельское хозяйство Тюменской области, «вымирание» российского села, кризис социально-экономического положения сельских территорий.

Одной из наиболее важных проблем Тюменской области является затяжное кризисное состояние сельских территорий. Развитие сел и сельских поселений достигло критического уровня. Реформирование колхозов и совхозов в фермерские хозяйства, система прижимистого финансирования, отсутствие идеологической политики государства вызвали резкое сокращение сельскохозяйственного производства, вследствие сельские территории стали терять экономически активную часть населения. В населенных пунктах, которые до недавнего времени были центрами сельскохозяйственного производства, резко сократилось число работающих. Бедность стала главной проблемой села, она порождает множество социальных явлений, таких как маргинализация, люмпенизация. Люди уезжают в близлежащие города, оставляют свои дома и хозяйство. Деревни и села пустеют, образовательные учреждения в них закрываются, отсутствуют магазины, медицинские пункты. Некогда плодородные пашни (таб. 1) зарастают бурьяном, люди, оставшиеся в селе, теряют всяческую веру в будущее. Практически 50% регионов РФ – характеризуется неблагоприятными условиями развития сельской местности с проявлением в той или иной мере признаков социально-экономической депрессии [1].

Таблица 1

Посевные площади сельскохозяйственных культур Тюменской области, тысяч гектаров

Показатели	Годы												
	1971 — 1975 год	1976— 1980 год	1981— 1985 год	1980 год	1985 год	1986 год	1987 год	2005 год	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год
Посевные площади сельскохозяйственных культур (во всех категориях хозяйств; тысяч гектаров)	1442,6	1664,8	1586,4	1594,7	1733	1655,2	1554,4	990	1091,2	1104,2	1114,2	1107,4	1111

Источники: Сельское хозяйство СССР: статистический сборник/ Госкомстат с.298 СССР. — М.: Финансы и статистика, 1988.— С. 22-50;
Статистический сборник. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации, 2015 - С.454.

Нами проведена диагностика социально-экономического положения сельских территорий юга Тюменской области по данным официальных порталов муниципальных районов области. Юг области состоит из 22 муниципальных районов. Главные промышленные центры юга Тюменской области: Тюмень, Ишим, Ялуторовск, Заводоуковск, Тобольск. Специализацией юга Тюменской области является сельское хозяйство. Площадь сельхозугодий состав-

ляет 3352,2 тыс. кв. км., площадь пашни – 1632,5 тыс.кв.км. Сельскохозяйственные угодья составляют 21% земельного фонда на территории региона [2].

Наличие почв с высоким потенциалом плодородия и достаточно умеренными климатическими условиями позволяют выращивать зерно, картофель, овощи. Юг области богат запасами пресной и минеральной воды. В подземных водах содержатся значительные запасы йода и брома. Наиболее крупные йодобромные месторождения – Черкашинское и Тобольское, запасы йодных вод которых имеют промышленное значение. Тюменская область обладает огромным потенциалом и возможностями для строительства санаториев и пансионатов [3]. Диагностика статистических данных нами проведена по 2010, 2012 и 2015 годам в два этапа:

1 этап: Анализ, синтез цифрового материала по показателям:

1. Собственные доходы района;
2. Количество действующих сельскохозяйственных предприятий;
3. Показатели численности населения.

2 этап: Формирование карты юга области с индикаторами (в трехцветном изображении), отражающими положение дел в районе.

Далее представим результаты анализа:

1 этап. Анализ, синтез цифрового материала по собственным доходам района. Собственные доходы района представляют собой – налоговые доходы, зачисляемые в местные бюджеты в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации и законодательством о налогах и сборах; неналоговые доходы, зачисляемые в местные бюджеты в соответствии с законодательством Российской Федерации и доходы, полученные местными бюджетами в виде безвозмездных и безвозвратных перечислений, за исключением субвенций из Федерального фонда компенсаций и (или) региональных фондов компенсаций [4].

Из представленной диаграммы видно, что из двадцати двух районов области, только в девяти (Армизонский район, Аромашевский, Вагайский, Нижнетавдинский, Омутинский, Сладковский, Тюменский, Юргинский, Ярковский) доходы с каждым годом увеличиваются в среднем на 7,2%.

На рисунках 1, 2 и 3 представлены результаты анализа действующих сельхозпредприятий. Проранжировав районы по числу сельхозпредприятий мы видим лидеров, это Викуловский и Тобольский районы. В 2010 г. их численность была выше всех остальных по Тюменской области в целом. Рассмотрев круговую диаграмму, на первом месте, по числу сельскохозяйственных организаций остался Тобольский район, на 2015 г количество сельхозпредприятий составило 12, также можно выделить Голышмановский район на 2015 год - 10 предприятий.

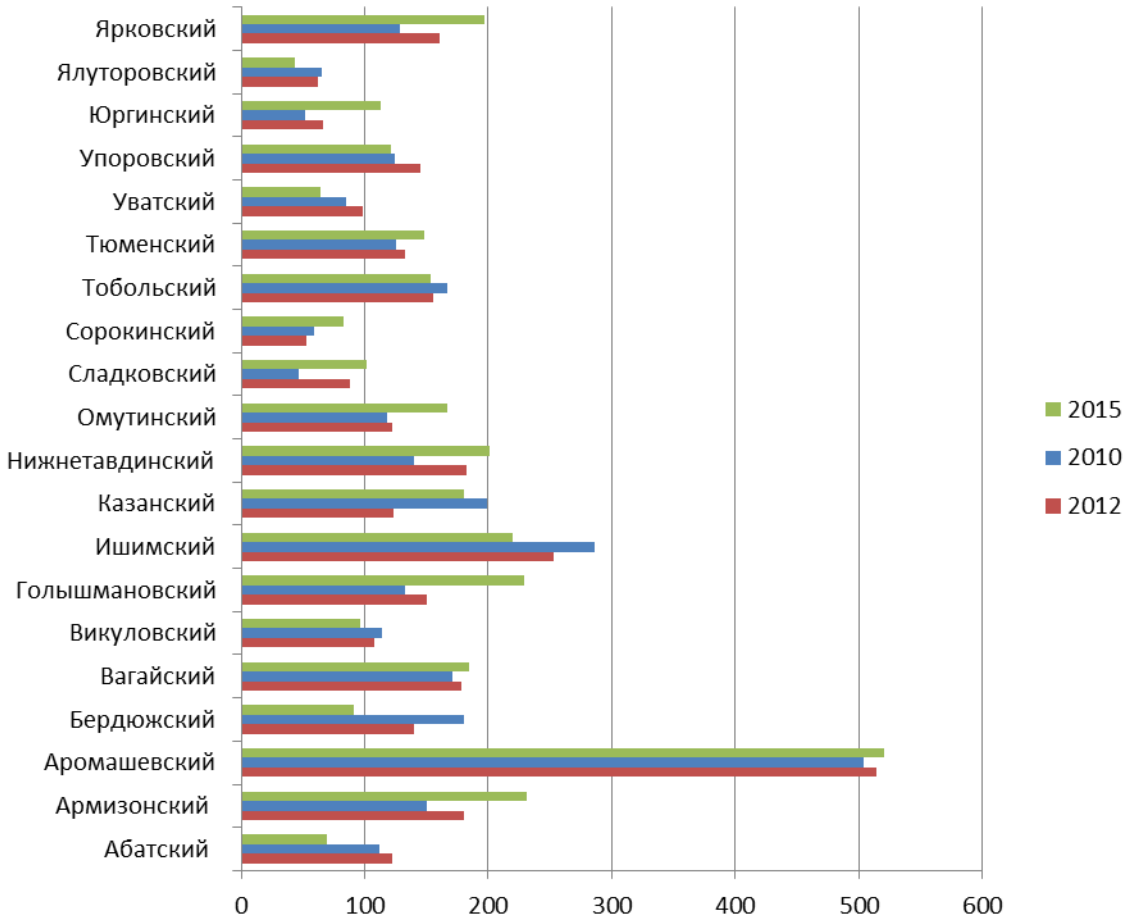


Рис. 1. Собственные доходы районов юга области (млн. руб.)

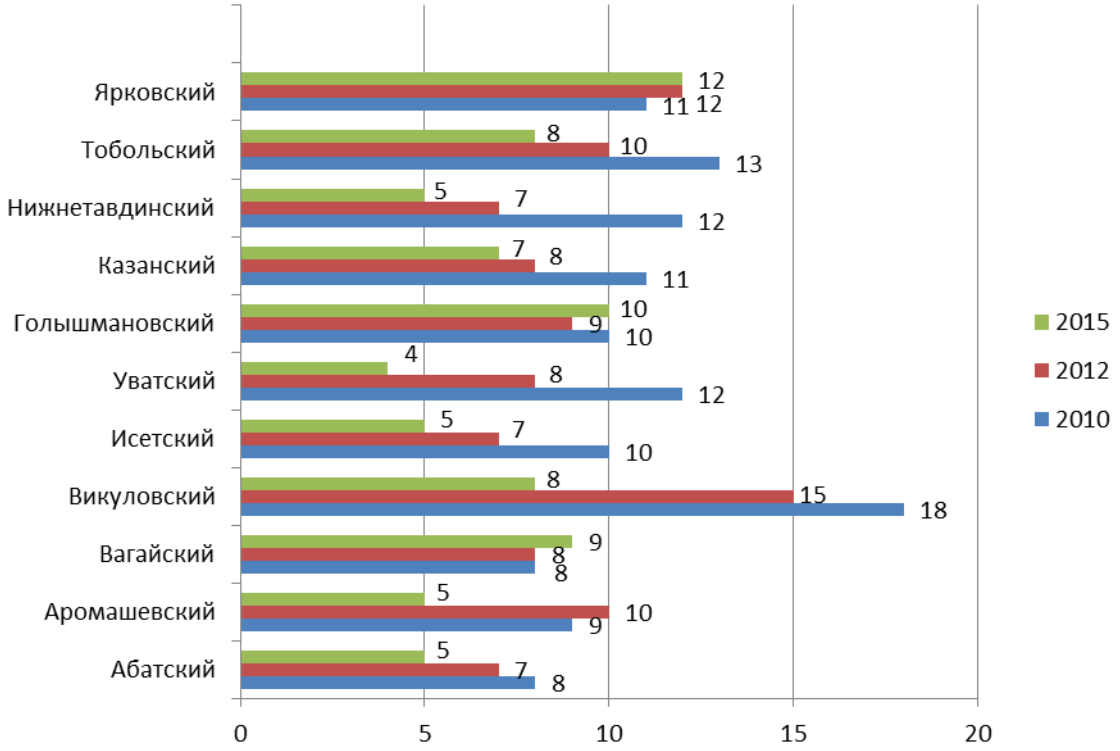


Рис. 2. Количество действующих сельскохозяйственных предприятий в области

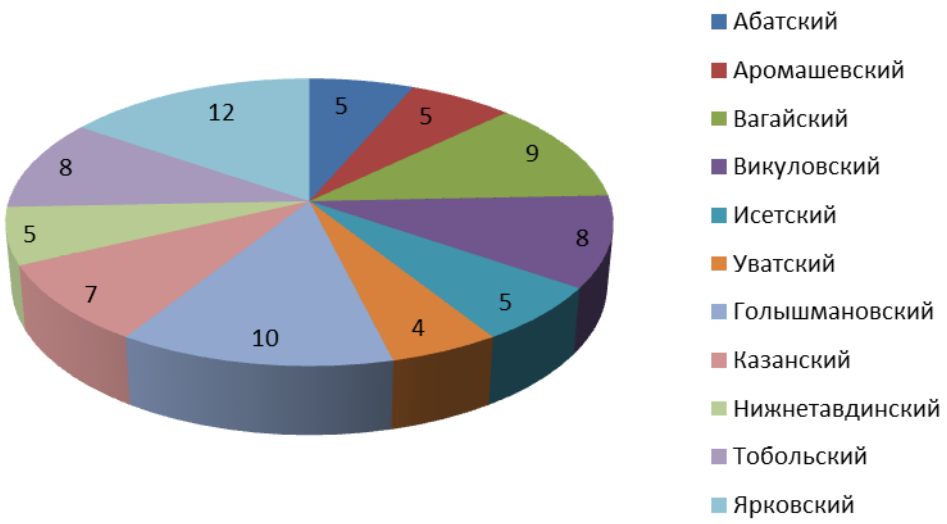


Рис. 3. Количество сельхозпредприятий за 2015 г.

Произведен анализ статистических данных по среднемесячному доходу на одного жителя района и среднегодовой численности, работающих в районе. Для наглядности социально-экономического положения в области разработана авторская карта с применением индикаторов трех цветов. Индикатор – это объект, отображающий изменение какого-либо параметра контролируемого процесса. Цвета на карте (рис. 4): «красный» - характеризует очень тревожный уровень, «желтый» - тревожный, «зеленый» - хороший/благоприятный.

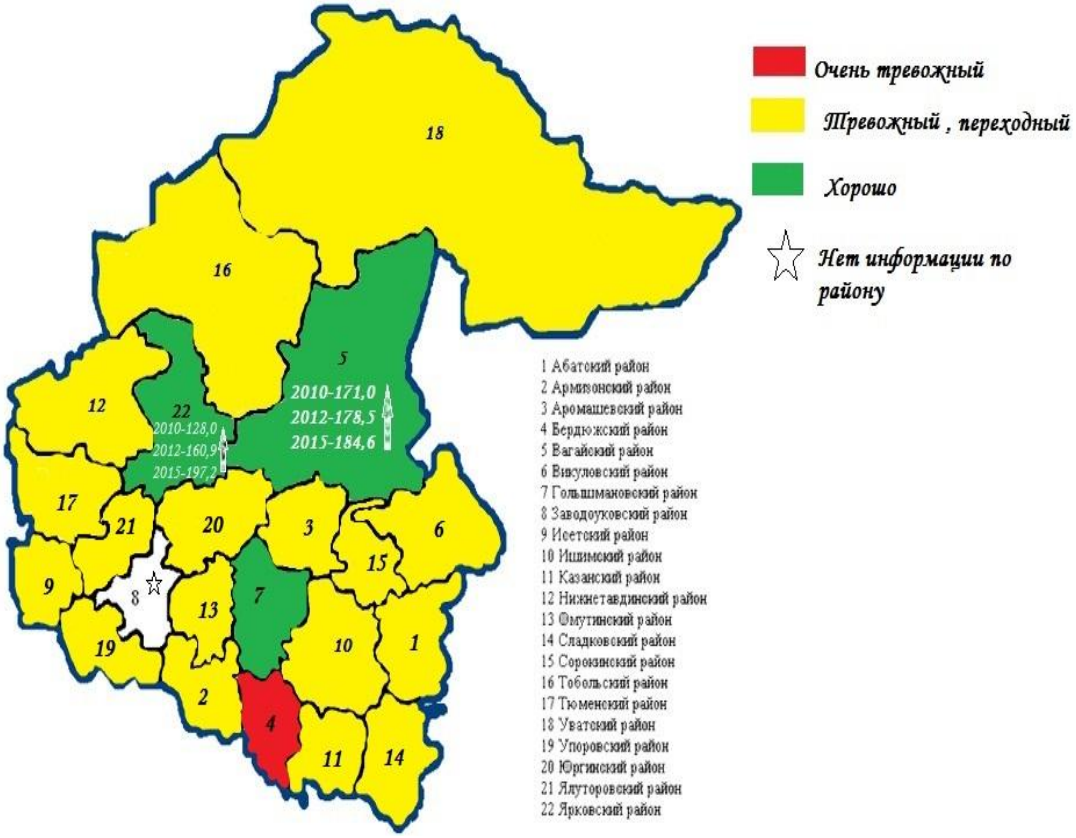


Рис. 4. Карта индикаторов экономического состояния районов юга Тюменской области за 2010, 2012, 2015 гг.

На карте наблюдается преобладание желтого цвета, показывающего тревожное состояние экономики районов юга Тюменской области. В зеленом цвете (хорошо) находятся территории Вагайского, Голышмановского и Ярковского районов. На этих территориях с каждым годом увеличивается общий доход района, среднемесячный доход на одного жителя, а также численность работающих и количество сельскохозяйственных предприятий. Бердюжский район показывает очень тревожное состояние, общий доход района с каждым годом в среднем снижается на 12,6%, количество сельскохозяйственных предприятий и среднегодовая численность работающих в районе также уменьшаются, примерно, на 22%.

Для более детального изучения социально-экономического состояния районов юга Тюменской области, произведен анализ численности населения и численности учащихся (молодого поколения).

На рисунке 5 мы видим очень тревожное состояние по показателям численности и численности учащихся, практически везде наблюдается снижение. Из двадцати двух районов, только в пяти наблюдается рост численности населения. Остальные территории районов находятся в состоянии демографического кризиса. Чему послужило ряд причин, среди которых острая нехватка рабочих мест, низкий уровень развития сельских территорий.

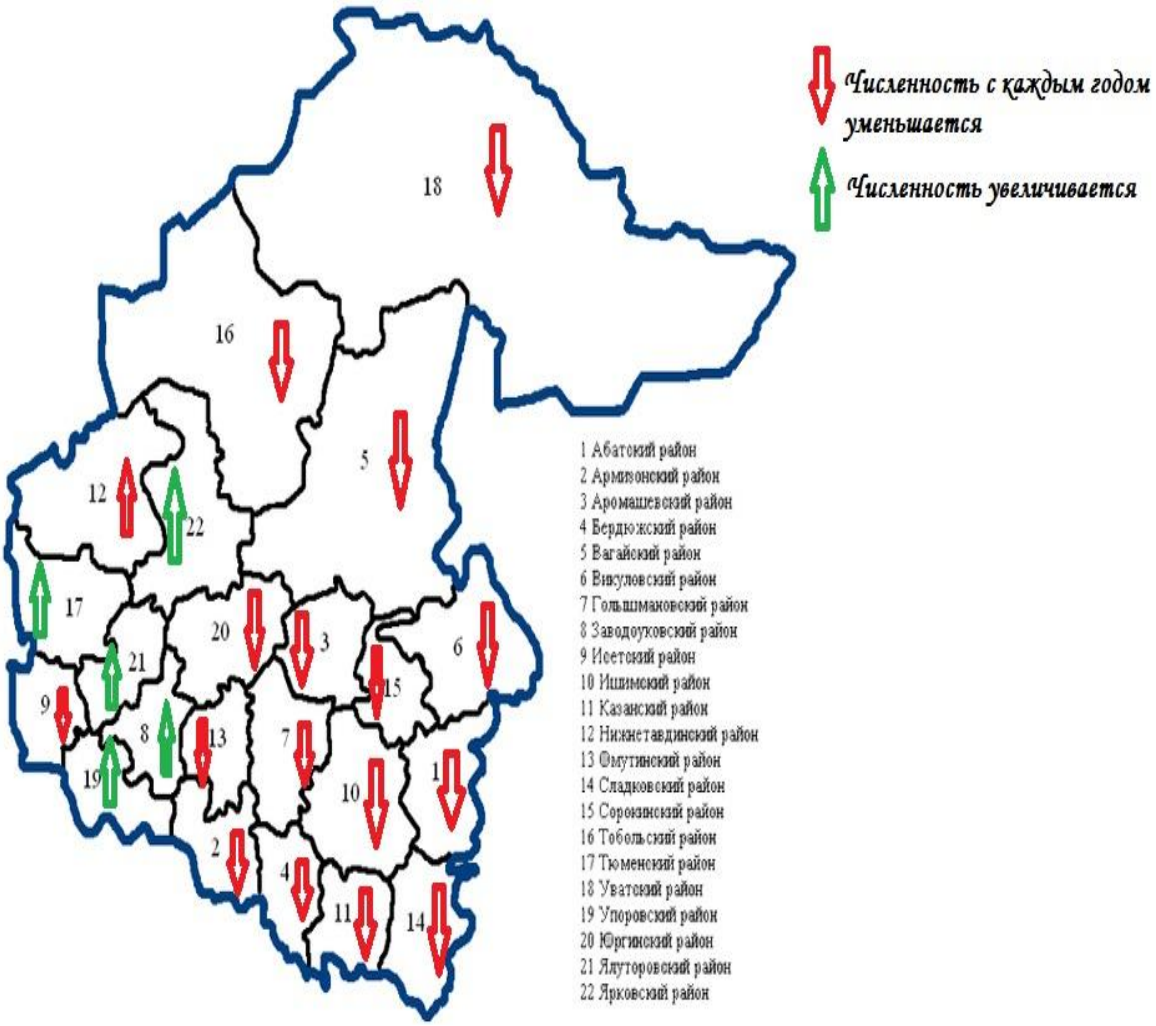


Рис. 5. Карта индикаторов показателей численности населения юга области

Таким образом, анализ состояния социально-экономического положения сельских территорий юга Тюменской области показал системное кризисное состояние территорий, требующее незамедлительных оздоравливающих действий со стороны государства, а именно:

- создание новых рабочих мест, развитие трудового потенциала в традиционном сельском хозяйстве;
- повышение престижа и доступности сельскохозяйственных направлений обучения в учебных заведениях региона;
- комфортные условия для проживания, строительство современного жилья и повышение его благоустройства;
- расширение и углубление связей сельских территорий с городами, интегрирование сельских территорий в единую общеэкономическую систему на основе агропромышленной интеграции и кооперации, иными словами создание сельскохозяйственного кластера;
- развитие дорожно-транспортной инфраструктуры сельских территорий;
- создание действенных механизмов привлечения и закрепления квалифицированных молодых специалистов в сельской местности.

На сегодняшний день в области действуют государственные программы поддержки сельских территорий: это государственная программа Тюменской области «Основные направления развития агропромышленного комплекса», программа «Начинающий фермер», Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования на 2013-2020 годы, Главная цель программ - это создание стабильно работающего агропромышленного комплекса за 7 лет. Ожидаемые результаты программ, прежде всего расширение ассортимента сельскохозяйственной продукции высоко качества, внедрение инновационных технологий, создание устойчивой сельской кооперации, эффективное развитие и рациональное использование сельскохозяйственных угодий. Для поддержки субъектов хозяйствования АПК, фермеров и производителей сельскохозяйственной продукции государство предоставляет субсидии, а также кредитная поддержка.

Но судя по результатам анализа, государственные программы поддержки сельских территорий, фермерства, развития сельского хозяйства в области, реализуемые с 2013 года не дали ожидаемого результата, о чем свидетельствуют данные карт – индикаторов, таблицы 2, можно констатировать о недостаточности и неэффективности государственных расходов, направленных на эти цели.

Таблица 2

Валовой сбор основных сельскохозяйственных культур по всем категориям хозяйств в Тюменской области

Показатель	2016 г.	2015 г.	В % к 2015 г.
Хозяйства всех категорий			
Зерновые и зернобобовые культуры (в весе после доработки)			
валовой сбор, тыс. тонн	1286,4	1337,0	96,2
Картофель			
валовой сбор, тыс. тонн	565,7	576,9	98,1

Овощи открытого и закрытого грунта			
валовой сбор, тыс. тонн	178,4	170,3	104,8
Сельскохозяйственные организации			
Зерновые и зернобобовые культуры			
валовой сбор, тыс. тонн	1059,8	1082,5	97,9
Картофель			
валовой сбор, тыс. тонн	157,1	158,4	99,2
Овощи открытого и закрытого грунта			
валовой сбор, тыс. тонн	55,5	51,6	107,6
Хозяйства населения			
Зерновые и зернобобовые культуры (в весе после доработки)			
валовой сбор, тыс. тонн	1,4	1,5	95,6
Картофель			
валовой сбор, тыс. тонн	380,6	388,3	98,0
Овощи открытого и закрытого грунта			
валовой сбор, тыс. тонн	114,4	111,0	103,0
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели			
Зерновые и зернобобовые культуры			
валовой сбор, тыс. тонн	225,2	253,0	89,0
Картофель			
валовой сбор, тыс. тонн	28,0	30,2	92,9
Овощи открытого и закрытого грунта			
валовой сбор, тыс. тонн	8,6	7,7	111,4
Источник: Социально-экономическое положение Тюменской области без автономных округов в январе-декабре 2016 года. Краткий статистический доклад			

По сравнению с развитыми странами Европы государственная поддержка сельского хозяйства в России недостаточна и неэффективна, и как следствие этого – низкая доходность сельского хозяйства, ограничение возможности модернизации и инновационного развития отрасли и дефицитное формирование доходной части местных бюджетов сельских поселений. [5]

Библиографический список

1. Проблема развития сельских территорий: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://constitution.garant.ru/act/right/megdunar/11900116/#text.

2. Инвестиционный паспорт Тюменской области: краткие сведения: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://constitution.garant.ru/act/right/megdunar/11900116/#text.

3. Официальный портал органов государственной власти: Тюменская область – природные ресурсы: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://constitution.garant.ru/act/right/megdunar/11900116/#text.

4. Государственные и муниципальные финансы: Муниципальные финансы: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://constitution.garant.ru/act/right/megdunar/11900116/#text.

5. Распоряжение Правительства РФ от 2 февраля 2015 г. № 151-р «Об утверждении Стратегии устойчивого развития сельских территорий РФ на период до 2030 года»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://constitution.garant.ru/act/right/megdunar/11900116/#text.

Сидоренко Д.Д. Лящев А.А.,
Государственный аграрный университет
Северного Зауралья

АНАЛИЗ ОЧАГА НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА (LYMANTRIA DISPAR L.) В ПРИВАГАЙСКО-ИРТЫШСКОЙ ПРОВИНЦИИ (АРОМАШЕВСКИЙ РАЙОН)

Аннотация: в статье рассмотрены экологические и биологические особенности насекомого вредителя древесных насаждений непарного шелкопряда на территории юга Тюменской области в Привагайско-Иртышской провинции (Аромашевский район). Проведен анализ численности по годам непарного шелкопряда в данной местности.

Ключевые слова: непарный шелкопряд, динамика численности, роза ветров, линия тренда.

Непарный шелкопряд (*Lymantria dispar* L.) является традиционным объектом исследований общей энтомологии, популяционной биологии, живых систем. Он экологически пластичен и имеет как различные, так и общие черты биологии в различных частях своего обширного ареала. Вид имеет одно поколение в год, сформировавшаяся гусеница проводит зимовку в яйце, гусеницы непарного шелкопряда имеют пять (самцы) или шесть (самки) возрастов.

Популяции непарного шелкопряда периодически переживают вспышки численности, увеличивая в эти годы плотность популяции в сотни и тысячи раз. В такие периоды гусеницами значительно повреждаются лесонасаждения, снижается эстетическая привлекательность ландшафтов, парящие в воздухе волоски могут стать причиной дерматозов и астмы людей.

Существует проблема вспышек массового размножения непарного шелкопряда почти на всей территории Западной Сибири, в том числе и на юге Тюменской области. Динамика численности на этой территории за последние почти десять лет интенсивно увеличивается. Поэтому необходимо изучить жизненные аспекты данного вида вредителя и попытаться найти решения этой проблемы. На территории Западной Сибири в течение последних двух десятков лет очаги массового размножения непарного шелкопряда ежегодно действовали в среднем на площади около 85 тыс. га. Площадь очагов непарного шелкопряда на территории России в этот период ежегодно приближалась к одному миллиону гектаров [1].

Объектом исследования является очаг непарного шелкопряда, возникший в 2012 году в Аромашевском районе Тюменской области (далее Привагайско-Иртышская провинция). Развитию очага поспособствовало теплое мало дождливое лето 2011 года в соседних районах, где непарник, получив благоприятные для него условия, смог пройти все стадии развития и иммигрировать в Привагайско-Иртышскую для отложения яйцекладок [2]. Ветер здесь сыграл на маловажную роль на передвижение очага. Как показывает роза ветров Арома-

шевского района (рис. 1) [3] с юга лесничество граничит с Голышмановским районом (Тоболо-Ишимское междуречье), где массовое размножение непарного шелкопряда расположилось на площади почти в 70 тыс.га.

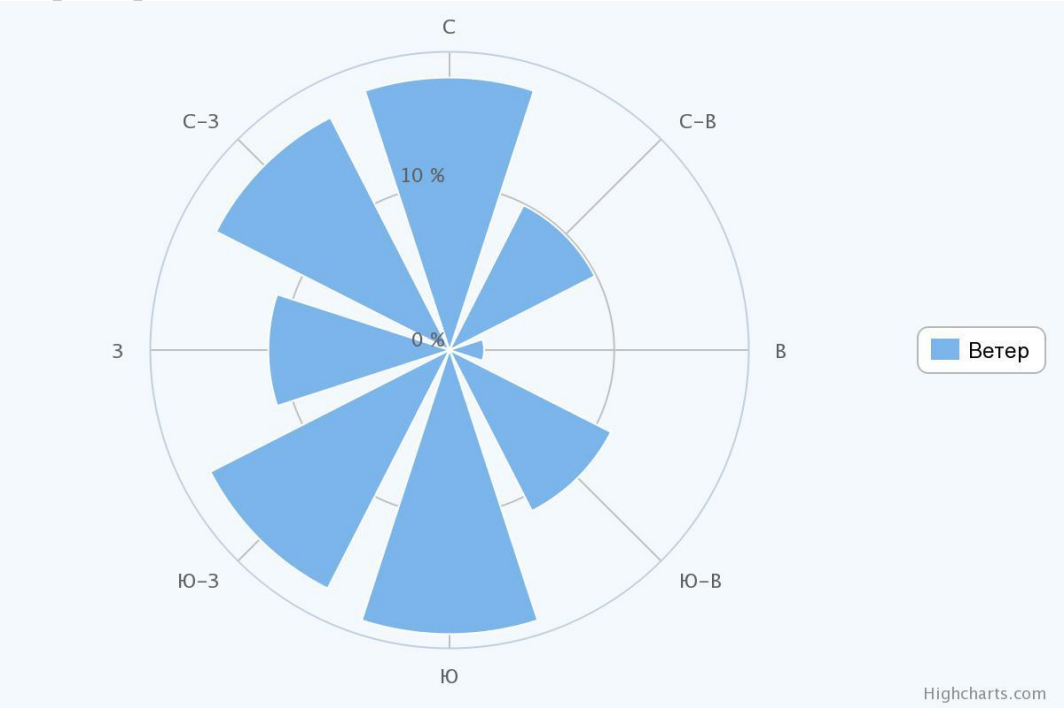


Рис. 1. Роза ветров Аромашевского района

Аналогичная погодная ситуация сложилась и в 2012 году, также дав непарнику все необходимое для размножения. Аромашевский очаг по прогнозам на 2013 год составил площадь 4535,1 га. Из них 3201,9 га входили в состав эксплуатационных лесов и 1333,2 га в защитных. В основной состав древостоя вошли береза и осина [4]. На следующий год площадь размножения увеличивалась и сохранялась на одном уровне, и по подсчетам только в 2016 году произошел спад численности (рис. 2).

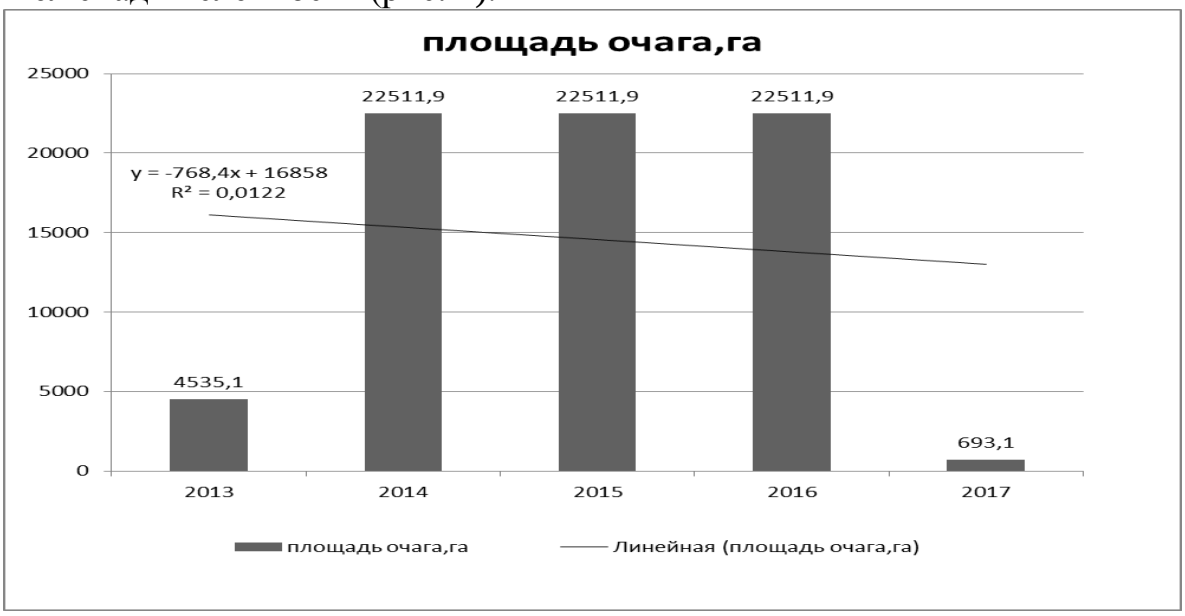


Рис. 2. Площади очага Привагайско-Иртышской провинции (Аромашевский район) по годам

Проанализировав данные по отчетам [4] за исследуемые годы 2013-2017 удалось построить низходящию линию тренда, с величиной достоверности аппроксимации $R^2 = 0.012$. Линия тренда в Excel – это график аппроксимирующей функции, который необходим для составления прогнозов на основе статистических данных. Исходя из этого можно сделать вывод, что дефолиация древостоя будет ниже прошлых лет. Площадь очага на 2017 составила 693,1 га. Этому послужили погодные явления в виде ливневых дождей с грозами и при низкой температуре окружающей среды [5]. Это еще раз доказывает, что данный вид вредителя зависит от метеоусловий, так как благоприятная температура составляет 20-25 ^{o}C, а также сухая и маловетреная погода.

Библиографический список

1. Колтунов Е.В., Пономарев В.И., Федоренко С.И. О введении карантина против азиатской расы непарного шелкопряда // Лесное хозяйство. – 2001. – № 4. – С. 43-46.
2. Ну и погода в Аромашево: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://aromashevo.nuipogoda.ru.
3. Погода в Аромашево в декабре: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://world-weather.ru/archive/russia/aromashevo/.
4. Отчет 2-ОЛПМ «Российский центр защиты леса» филиал ФБУ «Рослесозащита» «Центр защиты леса Тюменской области», 2013 г.
5. Погода в Аромашево в июне 2016 г.: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pogoda.mail.ru/prognoz/aromashevo/june-2016/

Солодовников А.Ю., начальник
научно-исследовательского отдела Экологии,
Тюменское отделение СургутНИПИнефть

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ЛЕСОСТЕПНЫХ РАЙОНОВ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ КАЧЕСТВЕННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ (НА ПРИМЕРЕ АРМИЗОНСКОГО РАЙОНА)

Аннотация: одной из особенностей лесостепных районов юга Тюменской области является наличие большого количества водных объектов. При этом они распространены крайне неравномерно. Есть районы, где их много, есть и такие, где их совсем мало. Армизонский район, о котором пойдёт речь, занимает одно из первых мест на юге области по количеству озёр, в то же время это один из немногих районов, где совсем нет водотоков – рек и ручьёв. Несмотря на то, что почти все населённые пункты располагаются по берегам озёр, проблема снабжения населения чистой питьевой водой остаётся актуальной. Практически ни с одного озера невозможно употреблять воду без предварительной очистки или кипячения. Поэтому жители населённых пунктов вынуждены предпринимать определённые шаги по обеспечению своих домохозяйств пригодной для питья водой. В свою очередь органы управления района со своей стороны также вынуждены искать способы обеспечения населения чистой водой. Для того чтобы оперативно решать проблемы обеспечения населения качественной питьевой водой, необходимо обладать информацией о текущем гидрохимическом состоянии тех водоёмов, которые используются в качестве источников водоснабжения или мо-

гут быть использованы в качестве таковых.

Ключевые слова. Армизонский район, поверхностные и подземные воды, озёра, химический состав, минерализация, водоснабжение, мониторинг.

Объекты исследований.

Объектами исследования являются поверхностные воды Армизонского района, расположенного в южной части Тюменской области, на предмет возможности их использования в качестве источников питьевого водоснабжения. Бóльшая часть поверхностной воды заключена в озёрах, меньшая – в болотах. При этом подавляющая часть водоёмов находится в южной и центрально-восточной частях района. В северо-западной части района открытых водоёмов очень мало, встречающиеся водные объекты малы по площади и чаще представлены болотами (рис.). Рек на территории района нет и поэтому он не получает притока речных вод со стороны, но обладает ресурсами местного речного стока. Его ресурсы, по данным [1], составляют 0,026 км^3. В озёрах, площадью свыше 1 км^2 (в районе их 51, всего – более 300), объём воды составляет 500–550 млн м^3. Это средние показатели. В действительности объёмы воды в них сильно изменяются в течение года и особенно по годам [2].

Результаты исследований.

По химическому составу встречаются озёра как с пресными, так и солоноватыми водами. К пресным водам относятся водоёмы, в которых сумма ионов не превышает 1 000 мг/дм^3, к солоноватым – от 1 000 до 5 000 мг/дм^3, свыше 5 000 мг/дм^3 – это солёные воды. Большинство озёр района относится к пресным водоёмам. Есть целая группа озёр с солоноватыми водами. Среди них Сладкое, Звериное, Песьяник и др. Пресные воды по химическому составу относятся к гидрокарбонатному классу, солоноватые – к хлоридному. Вода большинства озёр относится к натриевой группе. В озёрах с пресной водой из анионов преобладают гидрокарбонаты, из катионов – ионы натрия. В озёрах с солоноватой водой из анионов преобладают хлориды, из катионов – ионы натрия.

В пресных озёрах содержание ионов гидрокарбонатов изменялись от 189,2 (Второе Кайнакское) до 421,0 мг/дм^3 (Фоминцево), ионов хлоридов – от 26,9 (Дунькино) до 120,5 мг/дм^3 (Фоминцево), ионов натрия и калия – от 55,2 (Второе Кайнакское) до 164,6 мг/дм^3 (Фоминцево). Количество ионов сульфатов, кальция и магния в пресных озёрах не велико. Минимальная минерализация в пресноводных водоёмах отмечена в оз. Второе Кайнакское – 362,9 мг/дм^3, максимальная – в оз. Фоминцево – 800,4 мг/дм^3 (табл. 1).

Предел колебаний анионов и катионов в солоноватых озёрах был менее значительным. Так, содержание хлоридов изменялось от 503,4 (Дубровное) до 2 063,2 мг/дм^3 (Сладкое), гидрокарбонатов – от 488,2 (Песьяник) до 744,4 мг/дм^3 (Дубровное и Сладкое), ионов натрия и калия – от 546,2 (Дубровное) до 1 121,3 мг/дм^3 (Сладкое). Минимальная минерализация в солоноватых озёрах наблюдалась в озере Дубровное – 2 127,1 мг/дм^3, максимальная – в озере Сладкое 4 619,0 мг/дм^3.

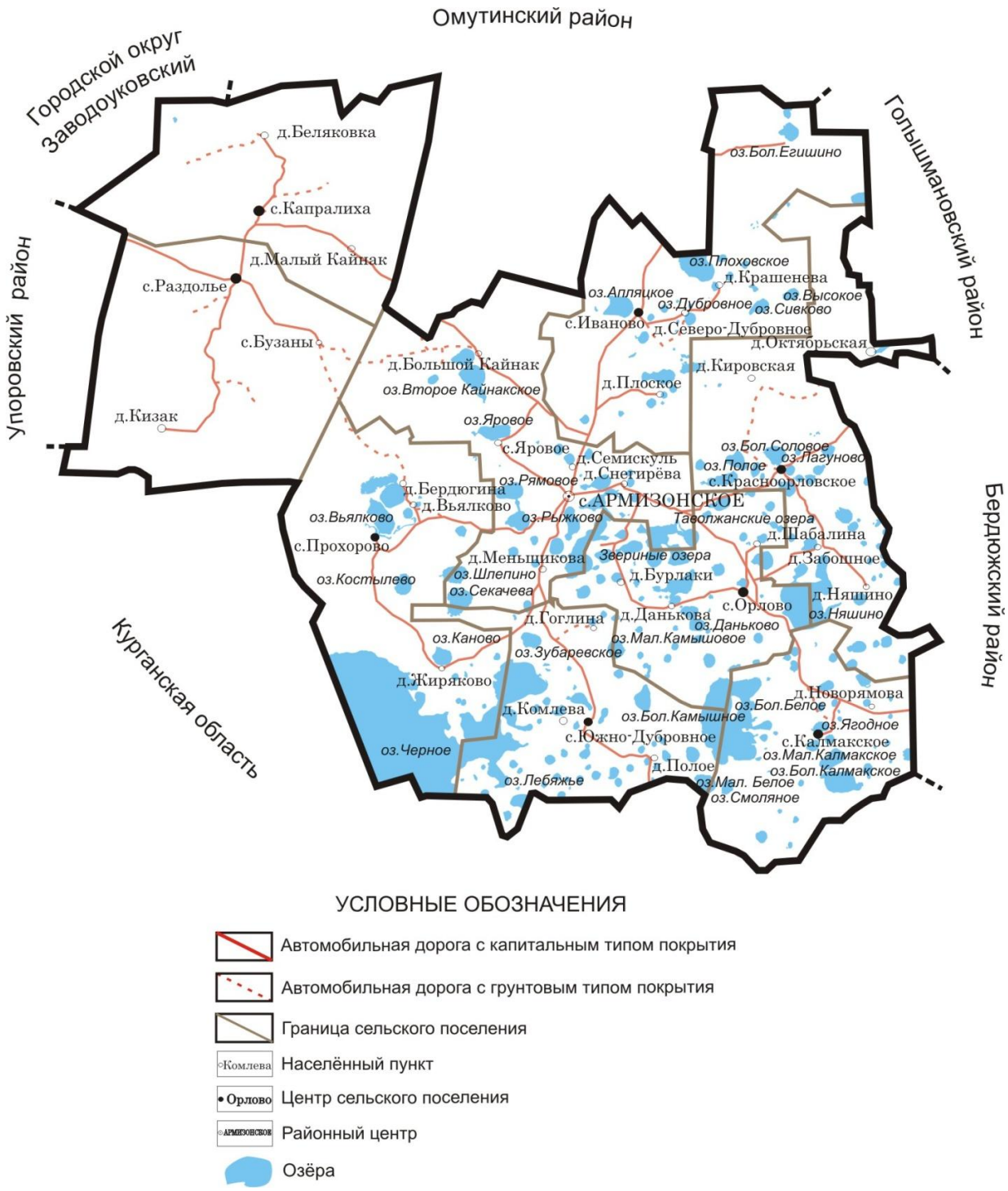


Рис. 1. Гидрографическая карта Армизонского района

Источник: Составлена по топографическим картам М 1: 25 000 и М 1: 100 000

У сульфатов в солоноватых водах пределах колебаний следующий: от 62,4 (Зубовик) до 957,2 мг/дм^3 (Даньково). Сульфат-ионы сами по себе безвредны и не оказывают отрицательного воздействия на водных животных, даже если их концентрация в воде достигает 1 г/дм^3. Однако большое количество органических остатков и сульфатов в водоёме при дефиците кислорода может при-

вести к стойкому насыщению водоёма сероводородом в результате восстановления сернокислых солей.

Вода пресных озёр мягкая, либо умеренно-жёсткая, солоноватых – жёсткая или очень жёсткая. Жёсткость воды, обусловленная присутствием ионов кальция и магния, в пресноводных озёрах изменялась от 2,7 (Дунькино) до 4,3 моль/дм^3 (Вьялково), в солоноватых – от 7,8 (Зубовик) до 29,6 моль/дм^3 (Сладкое). Активная реакция воды в большинстве случаев слабощелочная. Величина водородного показателя от 8,0 (Второе Кайнакское) до 8,9 (Зубовик). Содержание кислорода крайне изменчиво. Весной и осенью степень насыщения воды кислородом близка к норме. Летом насыщение наиболее высокое, особенно в озёрах с «цветущей» водой, когда перенасыщение может достигать 200 % и более. К концу зимы количество кислорода во многих водоёмах снижается до 1,5–3 мг/л. В таких случаях наблюдаются заморы рыбы, из промысловых видов выживает лишь карась.

В водах озёр много растворённых биогенных веществ, фосфора и железа. Самое высокое содержание органического вещества, определяемого через перманганатную окисляемость, отмечалось в озёрах Зубовик и Сладкое (по 19,6 мгО/дм^3), самое низкое – в оз. Горюново – 9,1 мгО/дм^3. Содержание фосфатов почти во всех обследованных озёрах менее 1 мг/дм^3 и только в озёрах Сладкое и Забошное их содержание составило 2,46 и 3,02 мг/дм^3 соответственно. Фосфаты необходимы для высших водных растений и фитопланктона, поэтому в летний период в верхних слоях воды их содержание меньше, чем у дна. Железо почти во всех озёрах отсутствовало, встречено лишь в оз. Фоминцево (0,30 мг/дм^3).

Азотосодержащих веществ немного. Так, содержание азота аммонийного не превышает 0,60 мг/дм^3 (Зубовик), нитратного – 0,34 (Фоминцево), а нитритного – 0,230 мг/дм^3 (Дунькино).

Таким образом, вода большинства озёр без предварительной подготовки не пригодна для питья, так как не соответствует нормативам качества. Поэтому основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения населения района являются подземные воды и в меньшей степени – поверхностные воды.

Система централизованного водоснабжения действует в 24 населённых пунктах из 34-х. Услугами централизованного водоснабжения пользуются 94% проживающего населения. Обеспеченность водой питьевого качества составляет 90% [4]. На действующих водозаборах осуществляется наблюдение за химическим составом воды, подаваемой населению. Определяются запах, цветность, мутность, привкус, активная реакция (pH), окисляемость перманганатная, общая жёсткость, общая минерализация, хлориды, азот аммиака солевой, нитраты, нитриты, железо общее, марганец и сульфаты. Результаты исследований подземной питьевой воды, подаваемой в водопроводную сеть, приведены в табл. 2.

Таблица 1

Химический состав воды некоторых озёр Армизонского района (2004 г.), мг/дм ^{3} [3]

Озеро	Дата отбора	Ингредиенты															
		Cl^-	SO_4^{-2}	HCO_3	CO_3^{-2}	Жесткость, моль/дм^3	Ca^{+2}	Mg^{+2}	Na^++K^+	Сумма ионов	pH	Перманганат. окис. мгО/дм^3	Азот аммонийный	Азот нитритный	Азот нитратный	Фосфаты	Железо общее
Второе Кайнакское	16.06	63,8	9,6	189,2	0,0	2,8	28,1	17,0	55,2	362,9	8,0	10,3	0,38	0,008	0,03	0,07	0,00
Вьялково	15.06	95,7	19,2	305,1	0,0	4,3	42,1	26,8	91,2	580,1	8,1	9,5	0,38	0,018	0,04	0,15	0,00
Горюново	11.06	40,4	4,8	286,8	6,2	3,1	26,1	21,9	71,5	457,7	8,2	9,1	0,36	0,026	0,07	0,09	0,00
Даньково	13.06	957,2	96,1	506,5	29,9	12,0	56,1	111,9	623,5	2 381,2	8,4	9,8	0,26	0,007	0,03	0,06	0,00
Дубровное	8.06	503,4	144,1	744,4	77,4	8,4	24,0	87,6	546,2	2127,1	8,7	11,2	0,21	0,115	0,02	0,22	0,00
Дунькино	10.06	29,6	9,6	313,6	8,8	2,7	16,0	23,1	86,4	484,4	8,3	13,3	0,55	0,230	0,02	0,26	0,00
Забошное	12.06	996,1	172,9	610,2	63,4	14,9	58,1	145,9	677,8	2 724,4	8,4	15,4	0,25	0,173	0,07	3,02	0,00
Звериное	9.06	1 361,3	249,8	628,5	70,4	17,3	62,1	178,8	916,8	3 467,7	8,5	17,9	0,25	0,005	0,02	0,10	0,00
Зубовик	16.06	751,5	62,4	781,1	94,2	7,8	32,1	75,4	711,4	2 508,1	8,9	19,6	0,60	0,017	0,03	0,25	0,00
Каново	14.06	1 162,3	144,1	521,1	47,5	15,8	56,1	158,1	710,9	2 800,1	8,4	12,6	0,15	0,075	0,05	0,28	0,00
М.Харламово	10.06	787,0	96,1	549,2	43,1	11,3	44,1	110,7	549,1	2 179,3	8,5	11,2	0,20	0,083	0,02	0,11	0,00
Песьяник	12.06	1 467,6	240,2	488,2	43,1	19,6	56,1	204,3	858,7	3 358,2	8,4	11,9	0,10	0,015	0,05	0,11	0,00
Сладкое	11.06	2 063,2	192,1	744,4	84,5	29,6	136,3	277,2	1 121,3	4 619,0	8,6	19,6	0,15	0,005	0,02	2,46	0,00
Фоминцево	8.06	120,5	14,4	421,0	15,8	4,1	36,1	28,0	164,6	800,4	8,4	12,3	0,25	0,040	0,34	0,70	0,30

Таблица 2

Обобщённые показатели химических и органолептических свойств воды, подаваемой в водопроводную сеть

Показатели	Результат
Сухой остаток, мг/дм^3	440-960
pH, ед pH	7,4-8,2
Цветность, °	20-35
Запах, балл	0-2
Привкус, балл	0-1
Общая жесткость, мг-экв/л	4,9-10,7
Перманганатная окисляемость, мгО/дм^3	2,2-11,4
Мутность, мг/дм^3	2-53,3
Хлориды, мг/дм^3	16-220
Марганец, мг/дм^3	0,08
Сульфаты, мг/дм^3	76-108
Железо общее, мг/дм^3	0,8-3,95
Аммоний, мг/дм^3	0,9-2,5
Нитраты, мг/дм^3	0,1-0,8
Нитриты, мг/дм^3	0,001-0,219
ОМЧ	5-42
ТБК	н/о

Источник: по данным Администрации Армизонского района.

Как следует из табл. 2, вода по таким физико-химическим показателям, как цветность, мутность, железо, перманганатная окисляемость не соответствует требованиям ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества» и СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». В воде также отмечается недостаток фтора. В то же время бактерии ОКБ и ТКБ, характеризующие микробиологические показатели, в воде не обнаружены.

Ненадлежащее качество воды обусловлено как её природными свойствами, так и сильной изношенностью водопроводного оборудования, превышающего в некоторых насёленных пунктах 60 %, сверхнормативным сроком эксплуатации водонапорных башен, отсутствием водоочистных сооружений, систем обеззараживания, зарастаемостью озёр в тёплое время года. Так, из-за высокой изношенности распределительной сети, доля проб воды в 2015 г. не соответствовала по санитарно-химическим показателям в 76,0 %, по микробиологическим показателям – 7,9 % (табл. 3).

Таблица 3

Доля проб питьевой воды из водопроводной сети Армизонского района, несоответствующей гигиеническим нормативам, % [5]

По санитарно-химическим показателям			По микробиологическим показателям		
2013 г.	2014 г.	2015 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
76,5	33,0	76,0	4,9	1,9	7,9

Пути решения проблемы обеспечения населения качественной питьевой водой изложены в муниципальной программе «Основные направления развития жилищно-коммунального хозяйства Армизонского муниципального района на 2016-2018 годы» (постановление Администрации Армизонского муниципального района от 26.10.2015 № 118). Предусмотрено строительство в некоторых населённых пунктах павильонов подготовки очистки питьевой воды, установок частотно-регулируемых приводов на водозаборах, комплексных очистных систем, проводится реконструкция водозаборов и водопроводных сетей. Всё это касается крупных населённых пунктов. В тех сёлах и деревнях, где численность населения мала, и оно постоянно сокращается, основным способом решения проблемы качественного питьевого водоснабжения остаётся рытьё колодцев или бурение скважин. Подводить к ним водопроводные сети централизованного водоснабжения экономически не выгодно.

Библиографический список

1. Калинин В.М. Вода и нефть (гидролого-экологические проблемы Тюменского региона): монография. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2010. – 244 с.
2. Лёзин В.А. Природные ресурсы озёр сельскохозяйственной зоны Тюменской области и их хозяйственное значение // Географические проблемы районов нового освоения. – Л.: ГО СССР, 1988. – С. 87-94.
3. Исследование рыбохозяйственных водоёмов лесостепи Тюменской области / под ред. А.И. Литвиненко. – Тюмень: ФГУП «Госрыбцентр», 2010. – 112 с.
4. Основные направления развития жилищно-коммунального хозяйства Армизонского муниципального района на 2016-2018 годы (постановление Администрации Армизонского муниципального района от 26.10.2015 № 118).
5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Тюменской области в 2015 году / Доклад управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Тюменской области. – Тюмень, 2016. – 202 с.

Сорокина Т.И.,
Государственный аграрный университет
Северного Зауралья
Дронова М.В.,
ФГБУ ГСАС «Тюменская»

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА: ПРОБЛЕМЫ, ПУТИ РЕШЕНИЯ

Аннотация: в статье дана характеристика социально-экономического развития Ишимского муниципального района; рассмотрены отраслевые показатели производства сельскохозяйственной продукции, уровень развития коммунальной и бытовой инфраструктуры в сельской местности, федеральные и региональные программы устойчивого развития сельских территорий. Предложена разработка комплексной социально-экономической политики, направленной на формирование стратегии устойчивого развития сельских территорий, где в приоритете будет сельский житель.

Ключевые слова: устойчивое развитие, сельское население, качество жизни, федеральные и региональные программы, комплексная социально-экономическая политика.

Разрыв в уровне и качестве жизни на селе по сравнению с городом негативно отражается на социально-экономическом развитии сельских территорий. Сокращение и измельчение сельской поселенческой структуры приводит к обезлюдению и запустению сельских территорий, выбытию из оборота продуктивных земель сельскохозяйственного назначения, что угрожает не только продовольственной, но и геополитической безопасности России. Так к 2015 году количество сельских населенных пунктов сократилось по сравнению с 1989 годом на 9,2 тысячи сел и деревень. Количество сельских населенных пунктов без проживающего населения увеличилось с 9,4 тысячи в 1989 году до 19,4 тысячи в 2015 году. Населенные пункты с населением до 10 человек в 2015 году составили 23,7 процента. В настоящее время данные процессы продолжают усугубляться.

Одной из причин неблагоприятной ситуации в комплексном развитии села является также крайне низкий уровень комфортности проживания в сельской местности. Медицинские учреждения территориально доступны только для 49,4 процента сельского населения, для 40 процентов - труднодоступны, для 9 процентов – недоступны. Учреждения культурно-досугового типа доступны только для 39,6 процента сельского населения. Уровень благоустройства сельского жилищного фонда в 2-3 раза ниже городского уровня. В общеобразовательных организациях, находящихся в ветхом и аварийном состоянии, обучаются более 100 тыс. сельских учащихся.

Материальное положение преобладающей части сельского населения не позволяет использовать систему ипотечного кредитования жилищного строительства. Так среднемесячная номинальная заработная плата в 2015 году по экономике всего составила 34030 руб., а в отраслях сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство – 19721 руб.

Низкий уровень доходов сельского населения и комфортности проживания в сельской местности влияет на миграционные настроения, особенно молодежи. Сокращается источник расширенного воспроизводства трудоресурсного потенциала аграрной отрасли [1].

В сложившейся ситуации государство с использованием программно-целевого метода с привлечением средств государственной поддержки приступило к реализации Федеральной целевой программы "Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 годы и на период до 2020 года. Общий объем финансирования Программы составляет 299167,4 млн. рублей (в ценах соответствующих лет), в том числе: средства федерального бюджета - 90415 млн. рублей; средства консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации – 150612,2 млн. рублей; средства внебюджетных источников - 58140,2 млн. рублей [1].

В Тюменской области разработан Паспорт подпрограммы «Устойчивое развитие сельских территорий» на 2014-2017 годы и на период до 2020 года»

государственной программы Тюменской области «Основные направления развития агропромышленного комплекса» на 2013–2020 годы (Постановление Правительства Тюменской области от 30.12.2014 № 699-п).

Суммарные затраты областного бюджетана 2014–2020 гг. составят 1 571,8 млн. руб. С соответствующей разбивкой по годам (см. рис. 1).

Кроме того, в рамках других государственных программ Тюменской области предусмотрено финансирование в сумме 1 284,5млн. руб., в том числе:

«Основные направления развития физической культуры и спорта, молодежной политики» - 28,7млн. руб.;

«Основные направления развития культуры» - 120,0млн. руб.;

«Основные направления развития жилищно-коммунального хозяйства» - 643,5 млн. руб.;

«Развитие жилищного строительства» - 492, 3млн. руб.

Рис. 1. Динамика расходов бюджета Тюменской области на реализацию программы «Устойчивое развитие сельских территорий» на 2014-2017 годы и на период до 2020 года

В результате реализации программных мероприятий планируется достичь следующих результатов:

- ввод (приобретение) жилья для молодых семей и молодых специалистов – 114 653,9 кв. м.;
- создание новых рабочих мест для организаций агропромышленного комплекса – 2 899 мест;
- объем производства продукции сельского хозяйства за период реализации подпрограммы – 523,4 млрд. руб.;
- повышение уровня социально-инженерного обустройства в сельской местности;
- повышение общественной значимости развития сельских территорий в общенациональных интересах и привлекательности сельской местности для комфортного проживания и приложения труда [2].

Не должны оставаться в стороне и органы власти муниципальных районов области. Именно власть на местах как никто другой знает и понимает все проблемы и перспективные направления развития, точки роста сельских территорий.

В качестве объекта исследования нами выбран Ишимский муниципальный район Тюменской области.

Ишимский муниципальный район расположен на юго-востоке сельскохозяйственной зоны Тюменской области. Площадь района 5,5 тыс. кв. км. Протяженность с севера на юг около 90 км, а с запада на восток – 75 км. Граничит с Сорокинским, Абатским, Сладковским, Казанским, Бердюжским, Голышмановским, Аромашевским районами. По территории района проходят транспортные пути, связывающие его с другими районами области, а также с Уралом, Восточной Сибирью и Северным Казахстаном.

Население Ишимского муниципального района на 01.01.2016г. составило 30 301 человек. На 01.01.2016г. родилось 397 человек, умерло 494, естественная убыль населения составила 97 человек. В состав района входят 22 сельских поселения, 89 населенных пунктов.

Сегодня Ишимский район – это крупнейший аграрный район юга области. По производству сельскохозяйственной продукции он находится на втором месте в области. Здесь производится десятая часть валового объема сельскохозяйственной продукции юга области. Аграрный сектор экономики Ишимского района представлен 13 коллективными сельскохозяйственными организациями, 32 крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и 12 950 личными подсобными хозяйствами граждан.

За 2015 год сельскохозяйственными предприятиями района всех форм собственности получены следующие показатели.

Поголовье крупного рогатого скота достигло 18 775 голов, в том числе в сельскохозяйственных предприятиях - 8085 голов, 10 690 голов в хозяйствах населения. Поголовье коров - 8 004 голов, в том числе 3 575 голов в сельскохозяйственных предприятиях, 4 429 голов в хозяйствах населения. Поголовье свиней в сельскохозяйственных предприятиях - 97 684 головы, 8 400 голов в хозяйствах населения. Крупные размеры поголовья свиней объясняются деятельностью на территории района крупнейшего в области производителя свинины - Племзавода «Юбилейный»

Производство скота и птицы на убой в хозяйствах всех категорий составило 23 243 тонн.

Валовое производство молока достигло 35 532 тонны. Надой на одну фуражную корову в сельскохозяйственных организациях составил 3 735 кг.

Посевная площадь в 2015 году составила 112,5 тыс. гектар, валовой сбор зерна в весе после доработки 174,5 тыс. тонн. Урожайность зерновых и зернобобовых культур в весе после доработки - 20,7 центнера с гектара. Наивысшая урожайность получена в следующих хозяйствах:

- ФГУП «Ишимское» - 30,5 ц/га;
- ООО «Агрофирма Колос» - 30,1 ц/га;

- ООО «Опеновское» - 27,8 ц/га.

Под посев текущего года было внесено 10 466,7 тонн минеральных удобрений в физическом весе.

Продолжилась модернизация и техническое переоснащение производства. В 2015 году приобретено 13 комбайнов, 15 тракторов, на 2016 год планируется приобретение 12 зерноуборочных комбайнов, 14 тракторов, 7 посевных комплексов.

Из-за нестабильной ситуации на рынке зерна в последнее время предприятия района активно развивают переработку зерна, наращивая не только объем выпуска продукции (за 2015 год он составил 10,7 тыс. тонн), но и расширяя ассортимент производимой продукции. Были запущены новые линии по производству различных видов круп и гранулированных комбикормов. Крупоцеха работали в ООО «АФ Колос», ООО «Черемшанское», ИП ГКФХ Осипова И.Н., ООО ПК «Ишимский крупозавод».

В сельскохозяйственном потребительском кредитном кооперативе «Сибиряк» выдано займов 73 членам на сумму 10 млн. рублей. В кредитных учреждениях гражданами ЛПХ и крестьянско-фермерскими хозяйствами получено 31 кредит на сумму 8 млн. рублей. Кредиты и займы получены на покупку сельскохозяйственных животных, кормов. Выплачено субсидии гражданам, ведущим ЛПХ по полученным кредитам и займам в текущем году в размере 2,3 млн. рублей. Объем совокупной деятельности сельскохозяйственных потребительских кооперативов в 2015 году составил 141,2 млн. рублей.

Промышленность района ориентирована, главным образом, на переработку мяса, молока, зерна. В структуре промышленного производства доминирующее положение принадлежит пищевой отрасли, удельный вес которой – более 60 процентов, мукомольно-крупяная и комбикормовая составляет около 25 процентов.

Достаточно развита социальная инфраструктура. Благоустраиваются постепенно все населенные пункты. Все центральные усадьбы связаны с районом асфальтированными дорогами, асфальтируются дороги к малым населенным пунктам. Активно идет газификация района. Улучшается система водоснабжения. Открыли двери новые школы в с. Гагарино, основные школы в д. Ваньковка и д. Мезенка [7].

На территории муниципального района расположена жемчужина Ишимского района – Синицынский бор, где расположены оздоровительные лагеря детского отдыха, ряд туристических баз, санаторий «Ишимский».

Но имеется и ряд нерешенных проблем. Условия жизни сельских жителей до настоящего времени остаются непривлекательными. Существующие социальная и инженерная инфраструктуры не соответствуют современным требованиям. Основная часть сельского жилищного фонда не имеет элементарных коммунальных удобств. Так, обеспеченность сельского жилищного фонда водопроводом и водоотведением не превышает 40%, центральным отоплением – 38%, ваннами (душем) – около 30%, газом – 78%, горячим водоснабжением – около 10%, напольными электроплитами – 8,2% [3].

Наблюдается сокращение числа учреждений социальной инфраструктуры, снижение доступа сельских жителей к основным социальным услугам: образованию и здравоохранению. Практически перестала функционировать сеть сельских предприятий бытового обслуживания [5].

Кроме того, не все так хорошо в аграрном секторе экономики. Если рассматривать производственные показатели отрасли растениеводства в динамике, можно отметить при стабильных размерах посевных площадей всего и под зерновыми культурами, снижение урожайности зерновых культур по отношению к 2011 году на 31% и валового сбора зерна на 19% (см. табл. 1). При этом нужно брать в расчет, что растет интенсивность отрасли – увеличивается количество вносимых минеральных удобрений и обеспеченность аграрного производства техникой и оборудованием.

Таблица 1

Производственные показатели отрасли растениеводства (зерновое производство) Ишимского района

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Отклонение 20015 г. от 2011 г.	
						+,-	%
Посевная площадь, тыс. га	112,0	111,1	108,8	112,4	112,5	0,5	100,4
в т.ч. под зерновыми культурами	81,5	78,8	77,7	82,5	83,9	2,4	102,9
Валовой сбор зерна, тыс. т	216,1	182,5	186,0	184,2	174,5	-41,6	80,7
Урожайность зерновых культур, ц/ га	30,2	23,2	23,9	22,3	20,8	-9,4	68,9
Произведено продукции растениеводства на душу населения, кг	7957	5926	6053	6038	5786	-2171	72,7

Кроме того, сокращается производство продукции растениеводства на душу населения [6].

Аналогичная картина прослеживается и в отраслях животноводства (см. табл. 2). Поголовье крупного рогатого скота сократилось за пять лет на 18%, поголовье коров – на 29%. Производство молока с 2011 года снизилось на 24%, надои молока на фуражную корову – на 13%. Производство молока на душу населения за пять лет уменьшилось на 22%.

В мясном скотоводстве и свиноводстве Ишимского района прослеживается положительная динамика развития отраслей: растет поголовье, объемы производства продукции, продуктивность и производство мяса на душу населения. Статистические данные развития скотоводства с 1961 года говорят о том, что максимальное за анализируемый период поголовье коров в районе составляло 27383 головы в 1966 году, что в 3,7 раза больше уровня 2015 года; поголовье крупного рогатого скота в 1967 году достигло 75859 голов, что в 4,3 раза

больше показателей 2015 года; поголовье овец в 1988 году (58570 голов) выше уровня 2015 года в 4,3 раза [6]. Эти показатели свидетельствуют о том, Ишимский район имеет колоссальный потенциал производства сельскохозяйственной продукции.

Таблица 2

Производственные показатели отрасли животноводства Ишимского района

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Отклонение 2015 г. от 2011 г.	
						+,-	%
Поголовье крупного рогатого скота, гол.	21602	20674	19485	17922	17693	-3909	81,9
в т.ч. коров, гол.	10381	8527	8617	7674	7405	-2976	71,3
Поголовье свиней, гол.	102501	107559	107070	106790	106211	3710	103,6
Поголовье овец, гол.	11605	12783	13001	13700	13538	1933	116,6
Произведено мяса в живом весе, т	21591	22958	26005	25339	24591	3000	113,8
Произведено молока, т	48570	46538	42429	39843	36757	-11813	75,6
Надой молока на фуражную корову, кг	4608	4055	4763	4389	4030	-578	87,4
Среднесуточный привес КРС, г	582	541	618	560	590	8	101,3
Реализовано молока в с.-х. организациях, т	13172	9469	6350	6666	5919	-7253	44,9
Реализовано скота в живой массе, т	14741	15329	19394	17494	18543	3802	125,8
Произведено мяса на душу населения, кг	539	577	647	615	607	68	112,6
Произведено молока на душу населения, кг	1571	1512	1381	1306	1219	-352	77,6

Проблема его реализации – это отсутствие комплексной социально-экономической политики, направленной на формирование имиджа труженика села, престижности аграрного труда и проживания в сельской местности [4].

Кто у нас сегодня герой, что видит молодежь? Житель села – это неудачник, которому не повезло уехать в город – тяжелый труд, мизерная заработная плата и никакой перспективы. Любые финансовые вливания, будут бесполезны, если деревня обезлюдела, если родители всеми правдами и неправдами выталкивают детей из деревни. Нужна эффективная занятость населения, высокая заработная плата, доступность и конкурентоспособность основного и дополнительного образования, качественное высокотехнологичное здравоохранение, развитая социальная, бытовая и коммунальная инфраструктура. В деревне должны заработать в полной мере институты самоуправления, сельский житель должен получить не только права, но и обязанности, ответственность за свою территорию, за будущее своих детей [8, 9].

Комплексная социально-экономическая политика на уровне федерации, субъекта федерации и муниципального района, направленная на формирование

стратегии устойчивого развития сельских территорий, где в приоритете будет сельский житель, позволит сохранить уклад жизни, обустроить деревню, поднять престиж аграрного труда, решить проблемы продовольственной безопасности, сохранения и контроля над территорией страны.

Библиографический список

1. Федеральная целевая программа «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 годы и на период до 2020 года».
2. Паспорт подпрограммы «Устойчивое развитие сельских территорий» на 2014–2017 годы и на период до 2020 года» государственной программы Тюменской области «Основные направления развития агропромышленного комплекса» на 2013–2020 годы: утв. постановлением Правительства Тюменской области от 30.12.2014 № 699-п.
3. Буторина Г.Ю. Основные направления развития сельских территорий Тюменской области // Стратегия устойчивого развития регионов России. – 2014. – № 22. – С. 86-88.
4. Обеспечение устойчивого развития сельских территорий на основе совершенствования социально-экономической системы (научная монография)/ Тю Л.В., Глотко А.В., Адарина Р.Т., Куттубаева Т.А. Сарбашев Э.Б., и др., всего 10 авторов. – Горно-Алтайск. РИО Горно-Алтайского госуниверситета, 2013. – С. 8-66.
5. Природно-исторические аспекты формирования качества жизни населения г. Ишима: Коллективная монография / А.Ю. Левых, А.В. Ермолаева, О.Е. Токарь, С.В. Квашнин, О.С. Козловцева, А.А. Кадысева, А.В. Иванкова, Л.В. Губанова, Л.И. Каташинская; ответственный редактор: А.Ю. Левых. – Ишим, 2016.
6. Сельское хозяйство в Тюменской области (2011-2015): Стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области. – Тюмень, 2016. – 289 с.
7. Ишимский муниципальный район – официальный портал органов государственной власти Тюменской области: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ishim-mr.admtyumen.ru/mo/Ishim-mr/index.htm.
8. Устинова О.В., Савицкая Ю.П. Особенности взаимодействия органов местного самоуправления с населением // Historical and social-educational idea. – Краснодар, 2014. – № 2 (24). – С. 255-261.
9. Осипова Л.Б., Устинова О.В. Формирование гражданственности в контексте развития личности молодого человека // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. – 2012. – № 6 (21). – С. 95-100.

Фролова С.В., ассистент,
Тюменский индустриальный университет

ПРОБЛЕМЫ ПОСТАНОВКИ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ НА КОММЕРЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Аннотация: в статье рассмотрены основные проблемы, возникающие при постановке бюджетирования н коммерческом предприятии, также приведены пути решения данных проблем, определены причины их возникновения.

Ключевые слова: бюджетирование, постановка бюджетирования, проблематика бюджетирования, системный подход.

Бюджетирование является важным звеном деятельности большинства коммерческих предприятий. Данный статус обеспечивается его ролью компаса:

бюджетирование задаёт траекторию, согласно которой принимаются решения и совершаются действия их реализующие. Невозможно не упомянуть о роли бюджетирования как одного из эффективных средств мотивации высших и низших должностей и генератора благоприятной коммуникационной среды. Когда компания имеет свой курс, соблюдает его и контролирует все процессы на пути движения, то можно говорить о больших перспективах. В этой связи, грамотная постановка бюджетирования – это актуальный вопрос в жизни любой коммерческой организации, вне зависимости от её масштаба, особенно на этапах её становления и основания. Постановка бюджетирования во многом определяется нишей, которую занимает компания на рынке. Также возникает множество проблем в постановке бюджетирования на предприятии.

Обратимся к термину «бюджетирование». Данный термин этимологически восходит к латинскому слову «bulga» со значением «кожаная сумка». Но в русскую речь, предположительно, пришел из французского языка, а именно в виде слова «bougette» со значением «сумка, кошелек» [1].

Термин «бюджетирование» имеет множество формулировок. Бюджетирование – это процедура составления и принятия бюджетов, одно из звеньев механизма финансового управления, предназначенное для наиболее рационального распределения ресурсов конкретного хозяйствующего субъекта во времени. Основная его цель – повышение результативности работы. От финансового управления отличается делегированием финансовой ответственности, поскольку базируется процесс на принципах демократии и коллегиального принятия решений. Также содержит в себе функции контроля, своевременного корректирования заданного курса и анализа ситуации в любой момент времени с целью быстрого реагирования на изменение конъюнктуры [2].

Процесс бюджетирования представляет из себя замкнутый круг, состоящий из череды последовательных этапов:

I. Формирование бюджетной структуры;

II. Планирование;

III. Исполнение;

IV. Контроль;

V. Анализ отклонений;

VI. Корректировка;

Постановка бюджетирования на предприятии подразумевает собой:

- выделение целей, которые нужно достичь благодаря внедрению бюджетирования;

- формирование и анализ бюджетной структуры. Определяются центры финансовой ответственности, виды бюджетов, которые нужно внедрить;

- разработка системы планирования. Выделяется последовательность формирования бюджетов, определяются участники процесса их создания и сроки предоставления результатов планирования;

- согласование порядка исполнения бюджетов. Определяется, что будет являться источником фактических значений бюджетов, регламентируются порядок сбора фактических данных и правила ввода фактических данных.

Первая проблема в постановке бюджетирования связана с отсутствием долгосрочного плана у предприятия. Соответственно, компания не в состоянии верно определить целевые показатели для годового бюджета. Это приводит к ошибочным подсчетам и создается среда принятия неверных решений. Потому что, либо нет ресурсов для достижения поставленной цели, либо ресурсов намного больше, чем нужно, для достижения этой же цели. Приходится в одном случае урезать финансирование мероприятий, которые дают дивиденды лишь в далекой перспективе (мероприятия по продвижению продукта, обучению персонала, улучшению качества продукции и др.), в другом - терпеть большие экономические издержки от простоя неиспользованных в производственных циклах ресурсов [2].

Вторая проблема в постановке бюджетирования заключается в отсутствии взаимодействия бюджетов с другими системами, существующими на предприятии. Например, с финансовым учетом. Детализировать различия между системой финансового учета и системой бюджетов не так сложно. Для предприятий, особенно крупных, важна их оценка со стороны других участников рынка. Ведь решение инвестора вложить свой капитал основывается на внешних данных, которые указаны в отчетности. Но управленческие решения должны быть основаны на более детализированной внутренней информации, доступной в контуре фирмы. Непонимание взаимосвязи между внутренней информацией и внешней отчетностью ведет к не совсем справедливой оценке бизнеса, что может повлиять на курс акций и другие показатели [4].

Суть третьей проблемы заключается в реагировании на внешние условия. Так как бюджетирование преследует определенные, заранее установленные, цели, то очень важно не просто запланировать конкретный план действий, а получить нужные результаты, прийти к ним. Поэтому важным свойством системы бюджетирования на предприятии должна являться способность оперативно реагировать на смену условий функционирования организации. Процесс реагирования включает в себя две ступени:

1. Анализ ситуации;
2. Внесение корректив в бюджеты.

Анализ полезен только тогда, когда время позволяет влиять на ситуацию, быстро приспособиться к ней. Если время ушло, то внесение корректив бесполезное занятие. По этой причине предприятию необходимо установить цену, которую оно готово заплатить за оперативность и уровень этой самой оперативности. Стоит отметить, что такие изменения и оценка ситуации должны производиться регулярно, чтобы бюджетирование работало как сбалансированный механизм. Следует вывод: так как предприятие ведет свою деятельность во внешней среде, то оно во много зависит от её конъюнктуры. Наблюдение за этой конъюнктурой – необходимая издержка, которая себя оправдывает.

Систему стимулирования по ходу процесса постановки бюджетирования можно отметить четвертой проблемой. Если грамотно использовать бюджет как инструмент стимулирования сотрудников, то можно достичь великолепных результатов. Но зачастую устанавливаются нереализуемые бюджетные показате-

ли, так как бюджет в данном плане – главный ориентир каждого сотрудника. Следовательно, формируется невыполняемый бюджет. Наиболее рациональное решение данного нюанса есть поощрение за создание реалистичного бюджета и достижение указанных реализуемых показателей.

Пятая проблема: длительность процесса составления бюджета и техническая проблема наличия единой базы данных. Различные формы сотрудничества при бюджетном процессе должны быть предельно просты и легко реализуемы. Сложность в схемах обмена информацией ведет к неконтролируемости процесса, поэтому при разработке бюджета необходимо ориентироваться на доступность контроля за процессом. Необходимо установить сроки и обязанности, декларировать их. Если бюджетирование является инструментом принятия качественных решений, то времени ему должно быть уделено ровно столько, сколько нужно для соответствующего уровня. У руководства должно быть четкое осознание того, что данный процесс требует немалых ресурсов и контроля [5].

Таким образом, были выявлены и проанализированы наиболее распространённые проблемы при постановке бюджетирования на предприятии. Различных проблем огромное множество, однако, необходимо внимательно и со всей серьезностью подходить к разработке бюджета. В таблице 1 представлены рассмотренные проблемы и пути их решения, основанные на успешной практике бюджетирования как отечественных, так и зарубежных предприятий.

Таблица 1

Проблемы постановки бюджетирования на предприятии и пути их решения

Характер проблем	Содержание проблем	Пути решения проблем
Системная проблема	1. Несогласованность бюджета со стратегией компании	1. Необходимо связывать процесс бюджетирования со стратегией компании; 2. Разработать долгосрочный план
Системная проблема	2. Отсутствие взаимосвязи с финансовым учетом	1. Необходимо четко представлять, как от бюджетных показателей можно перейти к финансовым; 2. Обучение ответственных за постановку бюджетирования
Системная проблема	3. Несвоевременное реагирование на изменение внешних условий среды	1. Анализ раннего оповещения; 2. Инвестиции в механизм мониторинга среды
Системная проблема	4. Не реализуемость бюджетов	1. Корректное делегирование полномочий; 2. Создание центров ответственности; 3. Согласование бюджетных целей со всеми должностными лицами
Временная и техническая проблема	5. Длительность и сложность процесса составления бюджета	1. Автоматизация, оптимизация процесса составления бюджетов; 2. Установление четких сроков и обязанностей; 3. Инвестирование достаточного числа ресурсов

Итак, процесс бюджетирования всегда основывается на какой-то конкретной цели, которую необходимо достичь предприятию. С его помощью можно не только рационально распределить ресурсы и повысить эффективность работы, но и избежать невыгодных ситуаций (кризисов), осуществляя перманентный контроль за внешней и внутренней средой.

В связи с трудоёмкостью и масштабом процесса постановки бюджетирования на предприятии, организации сталкиваются с множеством проблем разного рода. Опыт внедрения систем бюджетирования показывает, что этот механизм очень полезен при грамотной развертке. Миновав, приведенные в данной статье, проблемы, можно успешно использовать данный процесс с огромной выгодой.

Бюджетирование – это деятельность, не имеющая конца. Поскольку существует предприятие, оно всегда должно иметь стратегию развития: при том не статичную, а динамичную. Именно бюджет и является этой динамичной стратегией.

Причины возникновения большинства из описанных выше проблем видятся в том, что при внедрении бюджетирования не используется системный подход; работы по разработке и внедрению бюджетирования осуществляются по остаточному принципу (низкий приоритет данной задачи в рамках текущей деятельности) и в пассивной (наблюдательной) позиции руководства компании в отношении данного инструмента управления, а также из-за несогласованности функций учета и планирования.

Поэтому, с целью недопущения возникновения аналогичных проблем, при разработке и внедрении данного инструмента на конкретном объекте необходимо учитывать все эти факторы и принимать действенные меры по их устранению.

Библиографический список

1. Wikipedia – the free encyclopedia: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://wikipedia.org.

2. Брусов П.Н. Финансовый менеджмент. Финансовое планирование: учеб. пос. / П.Н. Брусов, Т.В. Филатова. – М.: КНОРУС, 2012. – 226 с.

3. Управление финансами. Финансы предприятий: учебник / под ред. А. А. Володина. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 509 с.

4. Санакоев Э.В. Денежные потоки предприятий и их оптимизация / Э.В. Санакоев. – Владикавказ, 2011. – 196 с.

5. Шапкин А.С. Экономические и финансовые риски: оценка, управление, портфель инвестиций: учеб. пос / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 9-е изд. – М.: Дашков и К, 2013. – 543 с.

Чуба А.Ю., канд. с-х. наук, доцент,
Государственный аграрный университет
Северного Зауралья

БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАЛЫХ ФОРМАХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ АПК

Аннотация: рассмотрены основные проблемы безопасности технологий и уровня механизации производства продукции животноводства в аграрном секторе.

Ключевые слова: животноводство, фермы, технологические операции, особенности механизации, малые формы хозяйствования.

Производство сельскохозяйственной продукции не должно происходить без учета экологической безопасности и рациональногоиспользования и охраны природных ресурсов — земли, воды, атмосферного воздуха и др. Несмотря на более активное использование в последние годы разных инструментов анализа в отечественной науке, изучение деятельности малых форм хозяйствования чаще основано на традиционном подходе. Исследования нельзя считать системными, так как в них не рассматривается влияние различных факторов на деятельность этих хозяйств. Мало изученными остаются вопросы формирования технологического механизма устойчивого развития малых форм хозяйствования, в животноводстве на всех этапах, а также проблемы выбора ими организационных моделей, соответствующих сложившимся условиям внешней и внутренней среды.

Основы развития малых ферм животных в хозяйствах населения заложены в семейно-трудовых объединениях, представленных малыми формами хозяйствования: крестьянские (фермерские) и личные подсобные хозяйства, индивидуальные предпринимателями.

В структуре производства продукции животноводства значительный удельный вес занимают хозяйства населения (42,3%). В хозяйствах населения отмечен спад на 4%. Основной причиной сокращение производства мяса в ЛПХ является реализация мер по борьбе с африканской чумой.

В регионе предпринимаются меры по замещению свиноводства в малых формах хозяйствования выращиванием крупного рогатого скота, в том числе мясных пород. Учитывая, что разведение КРС процесс длительный во времени, результаты проводимой работы не отразились на результатах 2015 года. В К (Ф)Х производство мяса (в убойном весе) увеличилось на 499 тонн, но в основном за счет баранины, козлятины и мяса птицы, более скороспелых отраслей чем скотоводство (табл. 1).

Личные подсобные хозяйства – форма непредпринимательской деятельности по производству сельскохозяйственной продукции, осуществляемой личным трудом гражданина и членов его семьи, они самостоятельно выбирают технологию производства и не контролируются как крупнотоварное производство других правовых форм.

Таблица 1

Производство основных продуктов животноводства в крестьянских (фермерских) хозяйствах Тюменской области

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Мясо (в убойном весе) всего тонн	3673	3989	4527	5434	6973	7052	7896	8395
из него:								
говядина и телятина	841	794	976	923	1055	1172	1563	1253
баранина и козлятина	26	28	26	43	56	39	38	71
мясо птицы	26	31	48	88	177	207	210	256
Молоко, тыс. тонн	20901	22798	24671	26101	29380	33439	35158	31840
Яйца, млн. штук	2559	3713	4490	5682	7671	7817	9865	13635
Шерсть, тонн	3	2	3	2	1	2	2	3

Особенно это касается проблемы утилизации образующихся в хозяйствах отходов производства и потребления, подготовки, переработки и использования получаемых огромных объемов навоза и навозных стоков, являющихся потенциальными источниками антропогенного воздействия на окружающую природную среду. Проблемы безопасности технологий производства продукции животноводства в аграрном секторе становятся актуальными, поскольку климатические условия Сибири во многом определяют особенности технологии ведения отрасли, длительный зимне-стойловый период, короткий период вегетации, низкие температуры в зимний период обуславливают выбор типа помещений, для содержания животных и набор необходимых технологических операций.

В современных условиях, когда большая часть продукции животноводства производится в малых формах хозяйствования (крестьянских хозяйствах и хозяйствах населения), состояние ее сырьевой базы требует принципиально нового подхода к решению проблемы безопасного использования внутренних ресурсов. Сущность этого подхода состоит в создании и внедрении малоотходных и безотходных технологий, позволяющих максимально и комплексно включать в хозяйственный оборот буквально все сырьевые ресурсы, которые постоянно образуются и накапливаются в хозяйствах при производстве основной продукции.

В рамках исследования уровня безопасности технологических процессов в малых формах хозяйствования АПК, опираясь на исследования других ученых [1], были применены анкетирование, интервью, наблюдение, опрос владельцев ЛПХ и глав К(Ф)Х, специалистов районных управлений сельского хозяйства – позволяющих определить уровень организации, технологические параметры процесса производства продукции животноводства, основные проблемы и преимущества.

В результате анализа установлено, что хозяйства неоднородны по наличию животных, уровню безопасности производства и объему реализации продукции. По этим признакам определены группы:

Группа 1 – хозяйства населения (до 85%), животных не более 2 условных голов. Высокая экологическая чистота, оптимальный выбор технологии производства, рационально размещены, удается полностью исключить загрязнение водоемов, воздушного бассейна и почвы животноводческими стоками, вредными запахами, средства на ветеринарные мероприятия минимальны, утилизация навоза на территории своего хозяйства.

Группа 2 – до 11 % хозяйств, животных не более 5 условных голов, есть техника с высоким уровнем износа, земельный участок до 1 га, используется не полностью. Есть отведенные угодья сенокосов и пастбищ. Экологическая чистота, оптимальный выбор технологии производства, но не удается полностью исключить загрязнение водоемов, воздушного бассейна и почвы животноводческими стоками, вредными запахами, используют средства на ветеринарные мероприятия, утилизация навоза на территории своего хозяйства и соседних ЛПХ. Часть продукции (в основном молоко и не более 110 кг мяса скота и птицы) реализуется, остальная потребляется внутри семьи. Экспертизу реализуемой продукции не проводят.

Группа 3 – крупные личные подсобные хозяйства и крестьянские (фермерские) хозяйства (до 8%). Основной доход получают от реализации продукции животноводства. Есть кормозаготовительная техника, с износом в среднем до 70%, часть заготовленных кормов реализуется в пределах населенного пункта. В хозяйстве более 10 условных голов, есть земельный участок в собственности. Для группы 1 и частично для группы 2 выполняют такие виды работ как: скашивание, сгребание, вывозка сена, вспашка огородов, вывозка дров. Уровень экологической чистоты сравним с крупными производствами, на данной территории, выбор технологии производства, обусловлен наличием материально технической базы. Не удается полностью исключить загрязнение водоемов, воздушного бассейна и почвы животноводческими стоками, вредными запахами, используют средства на ветеринарные мероприятия, утилизация навоза на территории своего хозяйства.

В Тюменской области малые фермы представлены коровниками от 5 до 200 голов, птичниками и помещениями для содержания животных облегченного вида. В шести районах, под малые фермы крестьянские хозяйства, и в трех районах личные подсобные хозяйства используют бывшие животноводческие здания молочных ферм объединенных с помощью галереи с бытовыми и подсобными помещениями, в 10 районах есть фермы, оборудованные из бывших МТМ и производственных помещений, складов и арочных конструкций в основном все помещения с шириной кормовых проходов до 1,6 м и высотой до 2,2 м, что не позволяют использовать в них серийные мобильные средства раздачи кормов.

В большинстве хозяйств, применяется традиционная технология, которая включает в себя содержание животных зимой в помещениях, летом на

неогороженных пастбищах, скот мясного направления и овцы содержат в помещении легкого типа на глубокой несменяемой подстилке, выгульные дворы оборудованы ветрозащитным забором, с оборудованными теплыми помещениями для содержания маточного поголовья с новорожденными телятами. Кормопроизводство не имеет четкой регламентации, для различных возрастных групп животных, в летний период основывается на использовании пастбищ, с дешевым кормом, в зимний – на полевом. В некоторых хозяйствах применяют летнее стойловое и стойлово-лагерное содержание.

В К(Ф)Х и ЛПХ низкое качество выполнения технологических операций по удалению навоза из животноводческих помещений, его неправильное хранение, транспортирование и использование в качестве органического компонента удобрений. Несанкционированные зоны хранения навоза и помета являются источником загрязнения рельефа почв, водоемов и подземных вод, причиной возникновения и распространения резкого неприятного запаха, ускоренного роста и развития яиц и личинок гельминтов, и мух, множества других микроорганизмов, в которых могут быть возбудители опасных заболеваний.

В Тюменской области малые фермы представлены коровниками от 5 до 200 голов, птичниками и помещениями для содержания животных облегченного вида. В шести районах, под малые фермы крестьянские хозяйства, и в трех районах личные подсобные хозяйства используют бывшие животноводческие здания молочных ферм, объединенных с помощью галереи с бытовыми и подсобными помещениями, в 10 районах есть фермы, оборудованные из бывших МТМ и производственных помещений, складов и арочных конструкций

Малые фермы уступают по уровню механизации процессов фермам средних и крупных размеров, широко представленных в области, имея более высокую трудоемкость обслуживания животных, доля ручного труда на мелких фермах достигает 90% от общих трудозатрат. Организация производства в хозяйствах населения основывается на использовании в основном ручного труда или простых, устаревших машин и орудий в кормопроизводстве и уборке навоза. Проведенные исследования показали, что уровень оснащения малых ферм машинами и оборудованием для приготовления и раздачи кормов, обслуживания молодняка и маточного поголовья, выполнения транспортных и погрузочных процессов, составляет не более 20%.

Для формирования целостного механизма устойчивого и безопасного развития дана оценка методов формирования, уточнен перечень и последовательность этапов разработки адаптивных технологий в животноводстве с небольшими фермами. Исследование технологии и организации производства на малых фермах позволило выявить наиболее существенные проблемы, сдерживающие развитие товарности, сгруппировать хозяйства по параметрам в зависимости от ресурсного потенциала, конкурентных преимуществ, уровня устойчивости производства и эффективности государственной поддержки.

В стратегическом плане именно повышение научно-технологического уровня производства является фундаментальным условием устойчивого роста и конкурентоспособности отечественного животноводства. И хотя современная

макроэкономическая ситуация и ограниченные инвестиционные возможности государства и предприятий существенно затрудняют инновационную активность, в конечном счете именно нововведения способны дать решающий импульс преодолению спада и переходу к активному росту животноводства на новом этапе технологического подъема.

Библиографический список

1. Кирилова О.В., Пивоварова И.В. Формирование механизма устойчивого развития малых форм хозяйствования в животноводстве // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 12-4. – С. 873-878.

Юрицин С.А., Кизуров А.С., Лапшин И.П.,
Государственный аграрный университет
Северного Зауралья

ВЫЯВЛЕНИЕ РЫНОЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕПЛОНАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Аннотация: в данной статье рассматриваются факторы пригодности использования теплонасосных установок, разнообразие существующих конструкций, их достоинства и недостатки. С учетом этого представлены отличительные особенности некоторых конструкций теплонасосных установок, а также конструкция теплового насоса собственной разработки. Проведен геолокационный анализ производителей теплонасосного и холодильного оборудования (география производителей). Рассмотрена область рационального применения тепловых насосов, а также факторы, влияющие на увеличение спроса на данный вид продукции.

Ключевые слова: теплонасосная установка, тепловой насос, холодильная машина, хладагент, обратный цикл Карно, компрессор, сплит-система, кондиционер.

Одним из определяющих факторов пригодности использования теплонасосных установок в качестве прибора для поддержания комфортных температурных параметров в помещении являются – климатические условия. Так, например, в районах с низкими среднегодовыми температурами, в результате значительной потребности в отоплении жилых и промышленных зданий и сооружений преимущества использования тепловых насосов неоспоримы. Однако эффективное использование теплового насоса существенно зависит от характеристик подключаемой системы подачи, последующего распределения и потребления тепловой энергии [1, 2].

Существует большое множество разнообразных конструкций и модификаций холодильных машин и теплонасосного оборудования, начиная от самых простых парокомпрессионных и абсорбционных холодильных машин, заканчивая сложными холодильными установками многоступенчатого сжатия и многократного дросселирования. Принципиальная схема парокомпрессионной холодильной машины представлена на рисунке 1-а.

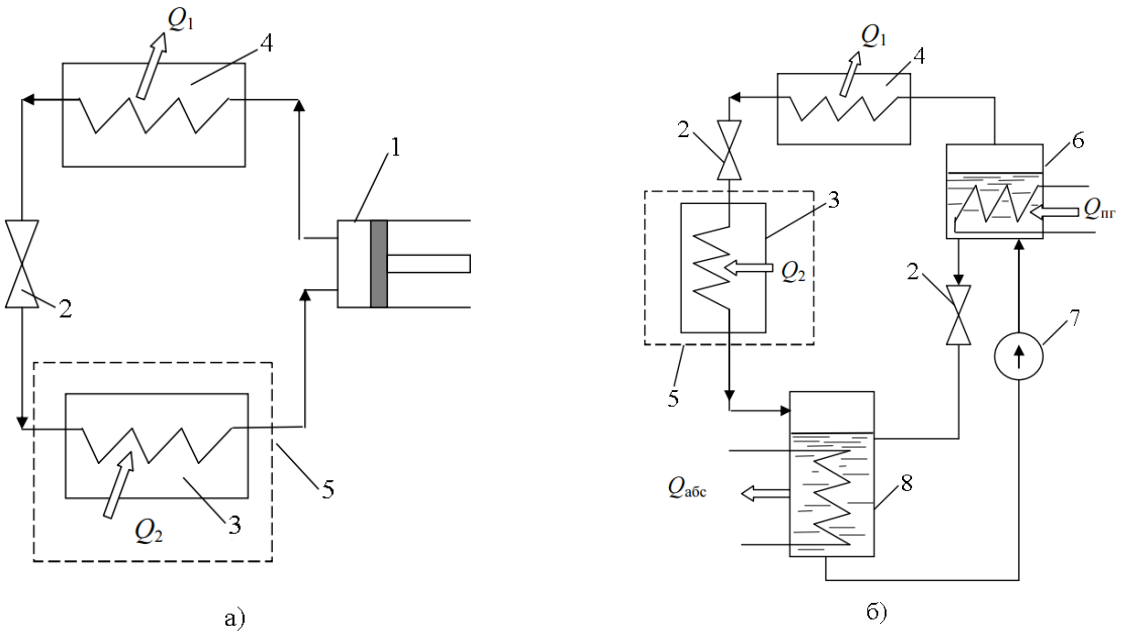


Рис. 1. Принципиальная схема холодильной машины: а) – парокомпрессионная; б) – абсорбционная 1 – компрессор; 2 – дроссель; 3 – испаритель; 4 – конденсатор; 5 – холодильная камера; 6 – парогенератор; 7 – насос; 8 – абсорбер.

Все они имеют различное конструктивное исполнение, и в то же время очень похожи. У них есть как свои плюсы, так и минусы.

Так, например, парокомпрессионные холодильные установки в отличие от абсорбционных машин, имеют отличие лишь в способе сжатия пара, в которых роль компрессора выполняет абсорбционный узел, состоящий из парогенератора 6, насоса 7, абсорбера 8 и дроссельного вентиля 2 [3, 4, 5]. Принципиальная схема абсорбционной холодильной машины представлена на рисунке 1-б.

В рассматриваемой схеме парогенератор служит нагнетательной стороной механического компрессора, вытесняя из раствора пары хладагента под давлением, а абсорбер исполняет роль всасывающей стороны компрессора, поглощая эти пары при поступлении их из испарителя. Преимущество этого способа сжатия аммиачного пара заключается в том, что если в обычной парокомпрессионной холодильной машине на сжатие пара затрачивается значительная часть энергии, то в случае абсорбционной машины насос 7 всего лишь повышает давление жидкого водоаммиачного раствора.

Существуют и модификации холодильных установок, в которых могут быть заменены или модернизированы различные по исполнению и по способу действия конструкции составных частей, таких как компрессор, конденсатор, испаритель, дроссель, а также химико-физический состав хладагента.

Так, например, в процессе исследования нами была создана и запатентована конструкция теплонасосной установки, способная осуществлять полноценное функционирование даже без дросселирующего клапана. Данное изобретение получило название «Бездроссельная теплонасосная установка» сокра-

щенно БТНУ [6]. Принципиальная схема бездроссельной теплонасосной установки представлена на рисунке 2.

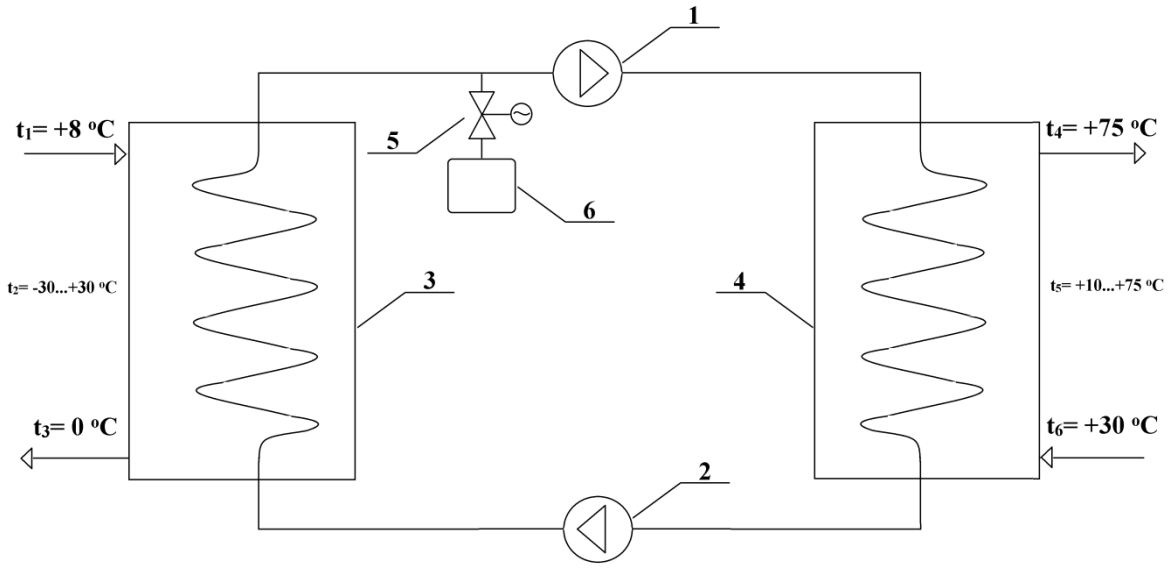


Рис. 2. Принципиальная схема бездроссельной теплонасосной установки: 1 - компрессор №1; 2 - компрессор №2; 3 - испаритель; 4 - конденсатор; 5 - электрозадвижка; 6 - резервуар с хладагентом; t_1 - температура теплоносителя на входе в испаритель; t_2 - диапазон рабочих температур теплоносителя в испарителе; t_3 - температура теплоносителя на выходе из испарителя; t_4 - температура теплоносителя на выходе из конденсатора; t_5 - диапазон рабочих температур теплоносителя в конденсаторе; t_6 - температура теплоносителя на входе в конденсатор

Разработка такой конструкции теплонасосной установки ведется на кафедре «Энергообеспечение с/х» Государственного аграрного университета Северного Зауралья. Данная разработка способна осуществлять регулирование температуры хладагента в каждом отдельном контуре, со своим собственным диапазоном температур, причем единовременно [7]. Это позволяет расширить область применения теплонасосного оборудования, и изменить представление о холодильных машинах в целом.

В настоящее время существенный вклад в разработку и внедрение тепловых насосов вносят такие энергетически развитые страны, как США, Япония, Китай, Канада, страны Евросоюза. Производители тепловых насосов в Европе, а также на территории Российской Федерации указаны звездочкой на рисунке 3. Сюда относятся производители теплонасосных установок марок: Daikin, Mitsubishi Electric, Toshiba, Hitachi, Sanyo, Fujitsu, Mitsubishi Heavy Industries и другие.

Так, например, фирма Daikin анонсировала выпуск в массовое производство нового для отечественного рынка продукта – гибридные системы кондиционирования, горячего водоснабжения и отопления Altherma Hybrid, в которых тепло отбирается от наружного воздуха даже в случае снижения температуры до минус 25ºС. А при более экстремальных температурах, когда тепловой насос экономически не выгоден, в работу включается встроенный конденсационный газовый котел [8]. Это дает возможность отапливать объекты недвижи-

мости и снабжать их горячей водой даже при очень сильных морозах. Появление таких установок на рынке – повод переосмыслить способы обогрева помещений и создания горячего водоснабжения в пользу наиболее энергоэффективных систем. Эти установки надёжно и безо всякого ущерба для себя работают на обогрев даже в условиях суровых русских зим.

В тоже время мировой рынок продаж базируется и на тепловых насосах типа «вода-вода» с использованием энергии воды природных и искусственных водоёмов и геотермальных источниках энергии грунта и грунтовых вод.

Геотермальные или грунтовые тепловые насосы извлекают низкопотенциальную теплоту, накопленную в приповерхностных слоях грунта с помощью горизонтальных коллекторов или тепло глубинных слоёв с помощью вертикальных зондов. Источник повсеместно доступный, достаточно универсальный, термически стабильный и эффективный, так как на глубине нескольких метров температура грунта практически не подвержена сезонным колебаниям температур наружного воздуха [9].

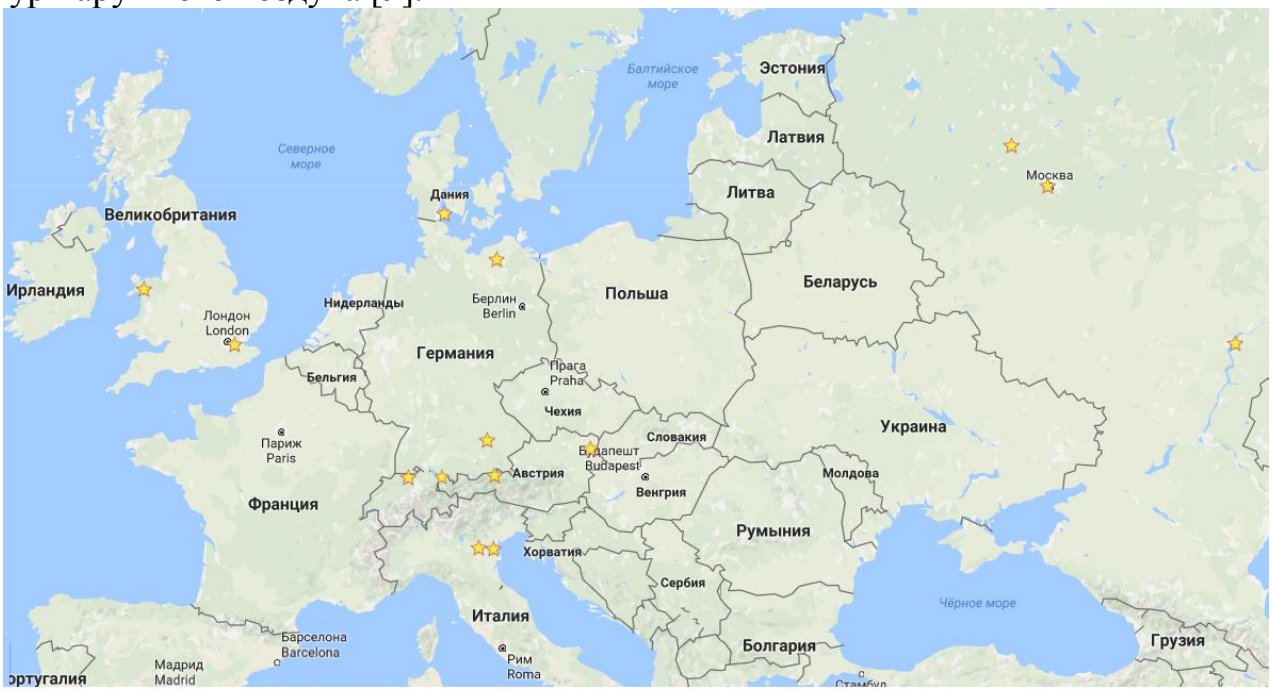


Рис. 3. Производители тепловых насосов в Европе и на территории Российской Федерации

К сожалению, Россия занимает далеко не первое место в списке стран, производящих и внедряющих в массовое пользование теплонасосные установки. Но есть и наши отечественные производители теплонасосного и холодильного оборудования, такие как SMAGA, КОРСА, занимающиеся изготовлением не менее энергоэффективных систем, вот только используют в процессе изготовления, лишь комплектующие отечественного производства, тем самым поддерживая закон об импортозамещении [10]. В основе их производства также лежат зарубежные технологии, превосходство которых на данный момент неоспоримо.

Областью рационального применения тепловых насосов являются жизненно важные системы поддержания микроклимата объектов агропромышленного комплекса, объектов социального назначения (офисные здания, больницы, гостиницы, школы, санатории, спортивные комплексы, торговые и развлекательные центры), жилищного комплекса (коттеджи, односемейные и многоквартирные дома), производственных и административных зданий и сооружений.

Увеличение спроса на теплонасосное оборудование во всем мире связано как энергетической эффективностью и экономичностью данной технологии, так и с ужесточением требований к экологическим аспектам теплоэнергетики в целом, а также ростом цен на невозобновляемые источники энергии (нефть, природный газ, уголь, торф).

Библиографический список

1. Юрицин С.А., Кизуров А.С. Регулирование параметров теплонасосной установки // Молодой ученый. – 2015. – № 6.5. – С. 17-20.
2. Везиришвилли О.Ш., Меладзе Н.В. Энергосберегающие теплонасосные системы тепло- и хладоснабжения. – М.: МЭИ, 1994.
3. Шинкевич Т.О., Попкова О.С., Шинкевич О.П. Компрессионные тепловые насосы в системах отопления // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 68. – С. 125-136.
4. Злотин Г.Н. Циклы холодильных машин и методы анализа их эффективности: учеб. пос. / Г.Н. Злотин, Е.А. Захаров, А.А. Буров, В.А. Ожогин, Е.А. Федянов. – Волгоград, 2006. – 50 с.
5. Ноздренко Г.В., Щинников П.А., Томилов В.Г., Пугач Ю.Л. Двухтрубная система теплоснабжения с абсорбционным бромисто-литиевым тепловым насосом / Известия высших учебных заведений // Проблемы энергетики. – 2000. – № 5-6. – С. 25-28.
6. Юрицин С.А., Кизуров А.С., Лапшин И.П. Разработка бездроссельной теплонасосной установки // Молодой ученый. – 2016. – № 6.5. – С. 13-16.
7. Юрицин С.А., Кизуров А.С., Лапшин И.П. Математическая модель переходных процессов в компрессоре теплонасосной установки // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – № 3. – С. 115-122.
8. Daikin. Каталог продукции: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.daikin.ru/.
9. ВикипедиЯ. Свободная энциклопедия: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Геотермальный тепловой насос.
10. SMAGA. Каталог продукции: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ecosmaga.ru/.

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕЧНЫМИ БАССЕЙНАМИ ПРИ ОСВОЕНИИ СИБИРИ И АРКТИКИ В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ПЛАНЕТЫ В XXI ВЕКЕ

Сборник докладов XIX Международной научно-практической конференции

17 марта 2017 г.

Том III

Подписано в печать 25.05.2017. Формат 60×90 1/16.
Печ. л. ___. Тираж 150 экз. Заказ. № ___
Библиотечно-издательский комплекс
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Тюменский индустриальный университет».
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38.
Типография библиотечно-издательского комплекса.
625039, Тюмень, ул. Киевская, 52.