

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
В РЕГИОНАХ РОССИИ:
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

МАТЕРИАЛЫ
Всероссийской научно-практической конференции

г. Волгоград, 12 – 13 октября 2015 года

Волгоград 2015

УДК 502(470+571)

ББК 20.1(2Рос)

Э40

Редакционная коллегия:

д-р с.-х. наук, доц., зав. каф. экологии и природопользования

Е. А. Иванцова (отв. ред.);

канд. геогр. наук, доц. каф. экологии и природопользования

А. В. Холоденко (отв. секретарь);

ст. преп. каф. экологии и природопользования

Ю.С. Половинкина (техн. секретарь)

Э40 Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика [Текст] : материалы Всерос. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 12–13 окт. 2015 г. / редкол.: Е. А. Иванцова (отв. ред.) ; Федер. гос. авт. образоват. учреждение высш. проф. образования «Волгогр. гос. ун-т». – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2015. –430 с. ISBN 978-5-9669-1462-2

В сборнике представлены материалы по проблемам в сфере экологической безопасности, подходов и методов ее обеспечения для различных типов природных, природно-антропогенных и техногенных систем, общих и прикладных аспектов охраны окружающей среды и ее отдельных компонентов, с учетом специфики региональных исследований; экологического образования.

Предназначены для студентов, аспирантов, преподавателей, ученых и всех заинтересованных лиц в решении актуальных задач современной науки и общества для повышения уровня научно-исследовательской деятельности.

УДК 502(470+571)

ББК 20.1(2Рос)

ISBN 978-5-9669-1462-2



© Авторы статей, 2015

© ФГАОУ ВПО «Волгоградский государственный университет», 2015

© Оформление. Издательство Волгоградского государственного университета, 2015

СОСТАВ ОРГКОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ

Иванцова Е.А. (председатель) – д.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой экологии и природопользования Волгоградского государственного университета.

Плякин А.В. – д.э.н., профессор, зав. кафедрой природопользования Волжского гуманитарного института (филиал ВолГУ).

Матвеева А.А. – к.с.-х.н., доцент кафедры экологии и природопользования Волгоградского государственного университета.

Манасков И.В. – к.б.н., доцент кафедры экологии и природопользования Волгоградского государственного университета.

Холоденко А.В. (ответственный секретарь) – к.г.н., доцент кафедры экологии и природопользования Волгоградского государственного университета.

Половинкина Ю.С. (технический секретарь) – ст. преподаватель кафедры экологии и природопользования Волгоградского государственного университета.

Зализняк Е.А. (технический секретарь) – ст. преподаватель кафедры экологии и природопользования Волгоградского государственного университета.

СОСТАВ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ

Калинина А.Э. (председатель) – д.э.н., профессор, первый проректор Волгоградского государственного университета.

Кириллов С.Н. – д.э.н., профессор, в.н.с. кафедры рационального природопользования Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.

Куролап С.А. – д.г.н., профессор, зав. кафедрой геоэкологии и мониторинга окружающей среды Воронежского государственного университета.

Настина Г.Э. – д.г.н., профессор кафедры общей биологии и физиологии Калмыцкого государственного университета.

Васильев А.В. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой химической технологии и промышленной экологии Самарского государственного технического университета, начальник отдела инженерной экологии и экомониторинга Самарского научного центра РАН.

Ивашов А.В. – д.б.н., профессор, зав. кафедрой экологии и зоологии Таврического национального университета им В.И. Вернадского.

Нефедьева Е.Э. – д.б.н., профессор кафедры промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности Волгоградского государственного технического университета.

Литвинов Е.А. – д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой агроэкологии Волгоградского государственного аграрного университета.

Секция 1
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
ПРОМЫШЛЕННЫХ, УРБО- И АГРОСИСТЕМ

ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ
И ЕЕ РЕШЕНИЕ

А.Т. Барабанов

д.с.-х.н., с.н.с., Всероссийский научно-исследовательский институт
агролесомелиорации, г. Волгоград, a.barabanov2011@yandex.ru

Волго-Ахтубинская пойма – настоящая природная жемчужина в полупустыне. Это водно-болотные угодья и орнитологическая территория международного значения (места нереста рыб, в том числе осетровых, гнездования и отдыха птиц, заливные луга, плодородные пойменные земли). В последние десятилетия экологическое состояние поймы нарушено. Она терпит экологическое бедствие. Проблема улучшения ее состояния очень сложная и решить ее можно только зная истинные причины создавшегося положения.

Дискуссия по этому вопросу в СМИ, Росводресурсах, Волгоградской областной администрации и думе, Общественных палатах Волгоградской и Астраханской областей и республики Калмыкия показывает, что нет единого мнения о причинах этой катастрофы и о путях ее решения. Одни считают, что созданный каскад водохранилищ нарушил режим стока и все беды от этого. По мнению других, энергетики, нарушая экологический режим сброса воды, забирают ее для выработки электроэнергии, лишая поймы воды. Третьи думают, что нужно работать с гидротехническими сооружениями в пойме – очищать ерики, увеличивать за-

качку в них воды, считая это главной причиной, и просят на это денег. Четвертые считают, что дно Волги ниже ГЭС углубилось и поэтому в пойму поступает меньше воды. Пятые считают, что наступил период маловодья и поэтому нынешний режим стока – это нормальный природный процесс и ничего сделать нельзя.

Мало того, для решения этой проблемы некоторые предлагают построить целый комплекс объектов. В качестве вариантов рассматриваются несколько проектов – специальный сифон в плотине Волжской ГЭС, строительство обводного канала, строительство мини-ГЭС и др. Все это потребует миллиардных вложений. На выполнение проектных работ по строительству системы новых гидросооружений планируется выйти в 2015 году, а строительство осуществлять в рамках федеральной целевой программы. Конечно указанные выше причины катастрофического состояния поймы имеют место, но существенной роли не играют, а предлагаемые пути решения очень затратны и малоэффективны. Главная причина состоит в принятии ошибочных управленческих решений Межведомственной оперативной группой по регулированию режимов работы Волжско-Камского каскада водохранилищ из-за низкой точности прогноза поверхностного стока. Сейчас ошибка прогноза поверхностного стока по разным источникам в среднем составляет 35 %, а бывает и больше. Примеров ошибочных прогнозов, приводящих к огромным негативным последствиям, можно привести множество, но остановлюсь лишь на некоторых, наиболее показательных. В 1999 году зимой и весной было сброшено 192 км³ воды, а поверхностный сток был незначительный. Последствия этого сказывались и в 2000 году. Наряду с гибелью рыбы зимой, икры весной; недостатком воды для сельского и коммунального хозяйств; трудностями речного судоходства (суда садились на мель), в январе-феврале 2000 года на гидростанциях Волжско-Камского каскада недополучили 34 % электроэнергии. В 2005 году зимой сбросили примерно 130–140 км³ воды, а приток был незначительный и как результат, летом и осенью 2005 года уровень воды в Волге в районе Волгограда был на 2–2,5 м ниже обычного. Последствия этого ощущались и в 2006 году. Весна была также маловодной, в водохранилищах Вол-

жско-Камского каскада воды оставалось мало, поэтому сброс ее был небольшой. Волго-Ахтубинская пойма, ерики и озера в ней не были затоплены водой, люди остались без воды, овощей, другой сельскохозяйственной продукции, рыба не смогла выметать икру. Энергетики недополучили электроэнергию. На заседании Межведомственной оперативной группы по регулированию режимов работы Волжско-Камского каскада водохранилищ отмечалось, что выработка электроэнергии на гидростанциях каскада во втором квартале 2006 года составит 70 % от плана.

Подобная ситуация складывалась и в 2014 году. Росводресурсы, ожидая большой приток воды в связи с большим количеством снега в верховьях Волги и на Каме, начали повышенный (по сравнению с меженным) сброс воды из водохранилищ еще в декабре 2013 года, подготавливая их к приему вод поверхностного стока. Тем самым уровень воды в них был сильно снижен (в некоторых водохранилищах на 2,5 м ниже наименьшего подпорного уровня). Поверхностный сток талых вод весной 2014 года был небольшой и воды хватило только заполнить водохранилища и немного подать на Нижнюю Волгу. В Волго-Ахтубинскую пойму воды поступило мало. А в 2015 году Росводресурсы совсем в пойму не подали воды, ее хватило только заполнить водохранилища до НПУ, хотя зимой и ранней весной был повышенный сброс воды с целью освобождения их для приема весеннего стока.

Все эти проблемы связаны с отсутствием в стране надежной методики высокоточного прогноза поверхностного стока с водосбора Волжско-Камского бассейна, которая обеспечивала бы оптимизацию его регулирования.

Таким образом, много различных мнений о причинах маловодья Волго-Ахтубинской поймы. Все они имеют место в разной степени. Однако, главная причина – это неправильный режим сброса паводковых вод из-за отсутствия надежного метода прогноза поверхностного стока в Волжско-Камском бассейне. Сток р. Волги полностью зарегулирован плотинами гидростанций, и гидрологический режим Волго-Ахтубинской поймы в значительной степени зависит от правильности принятия решений о сбросе воды из кас-

када водохранилищ. Иными словами гидрологический режим и экология Нижней Волги зависят от точности прогноза поверхностного стока на всем бассейне р. Волги с ее притоками большими и малыми.

При оптимизации режима весеннего паводка на каскаде водохранилищ необходимо решать следующие задачи: обводнить Волго-Ахтубинскую пойму с целью создания условий жизни людей, функционирования сельского, рыбного, коммунального хозяйства, улучшения природной среды для флоры и фауны и повышения биоразнообразия; обеспечить условия для нереста рыбы в соответствии с ее биологией; создать уровень воды в Волге ниже плотины ГЭС, обеспечивающий нормальное судоходство и забор воды для коммунального хозяйства; заполнить все водохранилища Волжско-Камского каскада до наименьшего подпорного уровня (НПУ); обеспечить водой потребности энергетиков. Для решения этих задач нужен высокоточный заблаговременный прогноз поверхностного стока талых вод с водосбора. Только в этом случае можно оптимизировать режим попуска паводковых вод. Имея большой объем воды в водохранилищах и высокоточный прогноз стока можно идеально решить проблему регулирования пропуска весенних паводков, удовлетворив потребности всех водопользователей.

Управление режимом стока Волги осуществляет Межведомственная оперативная группа при Росводресурсах на основе прогнозов низкой точности. Поэтому управленческие решения часто бывают ошибочными. Особенно дорого обходятся грубые ошибки, когда прогнозируется большой сток, а на самом деле он отсутствует или бывает незначительным. Огромный ущерб стране наносится и в том случае, когда прогнозируется незначительный сток, а он бывает большим и даже катастрофическим, приводящим к наводнениям, разрушениям и даже гибели людей и животных. Ущерб от таких управленческих решений на составляет десятки миллиардов рублей. Его несут энергетики (недополучение электроэнергии до 30–40 %), рыбное хозяйство (гибель рыбы, мальков и икры, а иногда рыба не нерестится, так как пойма не затопляется), сельское хозяйство (не хватает воды для ороше-

ния), коммунальное хозяйство (из колодцев уходит вода, водозаборные оголовки «качают» воздух), судоходство (суда садятся на мель). Такова цена ошибочных прогнозов.

При разработке прогноза по существующим методикам либо используется один фактор (снегозапасы), либо десятки факторов, Часто они рассматриваются каждый в отдельности без учета совокупности их влияния. Знание закономерностей формирования поверхностного стока позволит прогнозировать его с высокой точностью и планировать меры по его регулированию.

Анализ существующих методов прогноза стока [1, 2, 5–8, 10, 11], изучение принципов, параметров и критериев, заложенных в их основу, показали, что при прогнозировании стока по существующим методикам либо используется один фактор (например, снегозапасы), либо десятки факторов. Ни то, ни другое неприемлемо. Отсутствие надежного метода прогноза связано и с тем, что нет хорошей теоретической основы для него.

В ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт имеется уникальный материал свыше 50-летних исследований закономерностей формирования поверхностного стока талых вод в лесостепной, степной и полупустынной зонах. В исследованиях применяли водно-балансовый метод, являющийся наиболее точным и репрезентативным в противоэрозионной мелиорации, использовали системный, генетический и статистический подходы

В результате теоретических и экспериментальных исследований, а также на основе обобщения имеющихся материалов нами впервые был сформулирован и обоснован закон лимитирующих факторов стока талых вод [3, 4]. Закон формулируется так: **«При некотором минимальном значении одного из трех лимитирующих факторов (снегозапасы, глубина промерзания и влажность почвы) поверхностный сток не формируется независимо от уровня двух других»**. На его основе разработана методика высокоточного (80–90 и иногда 100 %), заблаговременного (1,5–2,0 месяца) прогноза поверхностного стока (имеется патент) [9]. Алгоритм прогноза приведен в таблице.

Алгоритм прогноза поверхностного стока талых вод в зависимости от уровня природных факторов

Уровень факторов			Характер формирования стока
Глубина промерзания почвы, см	Запасы воды в почве (слой 0–50 см), мм	Снегозапасы, мм	
Менее 50	Любой	Любой	Сток не формируется
Более 50	Менее 70–120 (по зонам)	Любой	Сток не формируется
Более 50	Более 70–120 (по зонам)	Меньше объема микрорельефа	Сток не формируется
Более 50	Более 70–120 (по зонам)	Больше объема микрорельефа	Сток формируется, величина его зависит от уровня запасов воды в снеге и почве

Определены значения факторов, при которых сток не формируется. На юге Центрального района Нечерноземной зоны (ЦРНЗ), в Центрально Черноземных областях (ЦЧО) и Поволжье, если почва талая или промерзла до глубины не более 50 см, стока не бывает независимо от уровня ее увлажнения и снегозапасов. Дальнейшее увеличение глубины промерзания почвы выше лимитирующего уровня не влияет на величину стока. При увлажнении верхнего (0–50 см) слоя почвы до уровня менее 120–130 мм на юге ЦРНЗ и 70–95 мм в Нижнем Поволжье сток не формируется независимо от глубины промерзания почвы и снегозапасов.

На основе математического анализа результатов исследований разработаны модели формирования стока при уровнях факторов выше лимитирующих на разных типах почв (серые лесные, черноземы, каштановые и светло-каштановые), видах угодий (пашня, луг, залежь) и пашни (зябь, озимые, многолетние травы и др.). Они опубликованы в работе [4]. Расчет стока по этим уравнениям дает довольно близкую сходимость.

На основе этого закона можно давать долгосрочный прогноз поверхностного стока талых вод с сельскохозяйственных и лесных угодий с довольно высокой точностью (80–100 %). Отсутствие стока (когда уровни природных факторов ниже лимитирующих) прогнозируется заблаговременно с 100 %-ной точ-

ностью. Если уровни природных факторов выше лимитирующих, то можно рассчитывать (прогнозировать) величину стока талых вод с сельскохозяйственной территории, используя выявленные нами закономерности и связи с точностью около 80 %. Прогнозы, которые мы давали на основе этого закона, подтверждаются уже много лет.

Опираясь на выявленные закономерности и связи, был разработан метод прогноза стока с сельскохозяйственной территории (водосборов). Для этого используется уравнение:

$$Y = \frac{\sum_1^n (Y_i \times S_i)}{\sum_1^n S_i} - Y_{\text{пэм}},$$

где Y – слой стока с сельскохозяйственных угодий, мм; Y_i – слой стока с i -того агрофона: рыхлая пашня (зябь), уплотненная пашня (многолетние травы, озимые и др.), кормовые угодья гидрографической сети и т. д. (величина стока определяется по уравнениям связи его с природными факторами), мм; S_i – соответственно площадь этих агрофонов; $Y_{\text{пэм}}$ – стокорегулирующий эффект от применения системы противоэрозионных мероприятий: противоэрозионная организация территории, лесомелиоративные, агротехнические и гидротехнические приемы, мм (этот параметр применяется только в том случае, если на водосборе осуществлена полная система мероприятий).

Метод расчета стока получил многолетнюю апробацию в разных природных зонах.

Список литературы

1. Алексеевский, Н. И. Оценка влияния изменений климата на водный режим и сток рек бассейна Волги / Н. И. Алексеевский, Н. П. Фролова, М. М. Антонова, М. И. Игонина // Вода: химия и экология. – 2013. – № 4. – С. 3–12.
2. Аполлов, Б. А. Курс гидрологических прогнозов / Б. А. Аполлов, Г. П. Калинин, В. Д. Комаров – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 420 с.
3. Барабанов, А. Т. Закономерности формирования поверхностного стока талых вод, его прогноз и регулирование / А. Т. Барабанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1 (33). – С. 65–68.

4. Барабанов, А. Т. К вопросу о прогнозе поверхностного стока талых вод в лесостепной и степной зонах / А. Т. Барабанов, В. И. Панов // Аридные экосистемы. – 2012. – Том 18, № 4(53). – С. 22–27.

5. Водогрецкий, В. Е. Склоновый сток и его изменение под влиянием агротехнических и лесомелиоративных мероприятий / В. Е. Водогрецкий, Э. А. Зайцева, Л. В. Елфимова // Вопросы влияния хозяйственной деятельности на водные ресурсы и водный режим, тр. ГГИ. – Л.: Гидрометеоиздат, 1973. – Вып. 206.

6. Калюжный, И. Л. Физическое моделирование процессов миграции влаги при промерзании почв / И. Л. Калюжный, К. К. Павлова, С. А. Лавров // Метеорология и гидрология. – 1984. – № 1. – С. 71–85.

7. Кучмент, Л. С. Модели процессов формирования речного стока / Л.С. Климент – Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – 143 с.

8. Мухин, В. М. Методы прогнозирования притока воды в водохранилища за период весеннего половодья / В.М. Мухин // Труды Гидрометцентра России. Гидрометеорологические прогнозы. – Вып. 351. – 2014. – С. 108–140.

9. Способ прогнозирования поверхностного стока талых вод (соавт. А. Т. Барабанов, Е. А. Гаршинев, К. Н. Кулик): пат. № 2347222 РФ МКИ заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИАЛМИ. – 2009126879/12; заявл. 24 июля 2006 г., опубл. 20.02. 2009 г., Бюл. № 5. – 3 с.

10. Сурмач, Г. П. Прогнозирование стока талых вод / Г. П. Сурмач, М. М. Ломакин, Л. П. Шестакова // Земледелие. – 1989. – № 4. – С. 29–31.

11. Шеппель, П. А. Специальный весенний попуск паводковых вод Волги / П. А. Шеппель. – Волгоград: Нижне-Волжское изд-во, 1990. – 191 с.

**ПРОБЛЕМЫ СНИЖЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

Г.М. Баринова

к.г.н., профессор, БФУ имени И. Канта, г. Калининград,
ecogeography@rambler.ru

Т.В. Гаев

аспирант, БФУ имени И. Канта, г. Калининград, timurgaew@rambler.ru

Д.В. Гаева

ассистент, БФУ имени И. Канта, г. Калининград, daragaewa@rambler.ru

В большинстве исследований в понятие риска включают как вероятность наступления нежелательного случайного события, так и связанные с ними потери. Риск в природопользовании определяется как вероятность неблагоприятных последствий того или иного решения в глобальной, региональной или локальной эксплуатации природных ресурсов и в процессе использования естественных условий, функционирования сооружения, технологической линии, и т. п. потребляющих эти ресурсы, в пределах и за пределами нормативного срока их работы [6]. Л.Н. Карлин, В.М.Абрамов характеризуют риск как: «...негативные последствия неопределенности результатов экономической деятельности» [5].

В геоэкологических исследованиях экологические риски рассматриваются, как совокупность связанных явлений, представляющих собой сложную серию причинно-следственных связей с участием экологических, технологических и социальных переменных, необходимых для изучения риска. Обычно оценивается несколько рисков, происходящих одновременно в пределах одной страны или региона, что требует умения сравнивать их, принимать решения о последовательности устранения и предотвращения в соответствии с опасностью предполагаемых последствий.

Риски оцениваются по-разному в зависимости от местных физико-географических, социально-экономических условий. Таким образом, риск может считаться чрезвычайно опасным в одном месте и незначительным в другом.

В частности, сельскохозяйственные риски, возникающие в локальных агрогеосистемах, часто провоцируют цепь негативных последствий в глобальных природных геосистемах: эвтрофикация морских вод, снижение биоразнообразия и др.

Исследования в сельскохозяйственном природопользовании в конце XX – начале XXI века приобрели новый характер в области: а) производства кормов и продуктов питания, пищевых цепей, окружающей среды; б) продовольственной безопасности, питания, здоровья человека; в) управления природными ресурсами и биоразнообразием, адаптации к изменениям климата. Из сельскохозяйственных наук (в строгом смысле слова) научные исследования переместились в естественные и социальные науки. Изменились также масштабы исследований: от молекулярной биологии к ландшафту и территории; от локального (опытный участок) до глобального (изучение процессов воздействия сельскохозяйственного природопользования на глобальные геосистемы); от фермеров, сельскохозяйственных предприятий к государственной системе управления [11].

Традиционное сельское хозяйство часто направлено на достижение высокой доходности, где трудно применимо устойчивое управление природными ресурсами [4]. Для предотвращения негативной трансформации агрогеосистем, возможное воздействие той или иной сельскохозяйственной производственной системы должно быть предварительно оценено и разработаны экологические стандарты для конкретной территории в зависимости от местных условий (климатических, почвенных, гидрологических). Для оценки потенциального риска воздействия на окружающую среду часто предлагается использование многофакторного подхода [8], при котором сравниваются хозяйства с разными системами управления, например: с конвенциональными, интегрированными и заброшенными сукцессионными сельскохозяйственными участками. Факторы оценки: статус качества по-

чвы, количество применяемых пестицидов и удобрений и интенсивность обработки почвы.

Возникновение экологических рисков в сельскохозяйственном природопользовании часто определяет совокупность наличия трех факторов (рис. 1): А – *конфликт природопользователей* обусловленный необходимостью увеличения доходности бизнеса за счет интенсификации производства продукции при отсутствии данных аудита местных условий и др.); Б – *неопределенности* в трансформационных процессах компонентов геосистем связанные с недостатком данных, разницей в методиках, погрешностью измерений и т. д.); С – *потеря сопротивления* геосистемы к внешним воздействиям.



Рис. 1. Факторы возникновения экологических рисков в агрогеосистемах

В качестве примера рассмотрим проявление конфликтных ситуаций применительно к территории Калининградской области, практически полностью измененной хозяйственной деятельностью [3]. Локализация конфликтов в сельскохозяйственном природопользовании как правило приурочена к крупным животноводческим комплексам, складам минеральных удобрений, областям эрозии почв. Суть конфликтов заключается в загрязнении почв и вод. В услови-

ях интенсификации антропогенной нагрузки на агрогеосистемы (химизация, концентрация сельскохозяйственного производства) возможен рост конфликтности, связанный с современными трансформационными процессами в землепользовании.

На наш взгляд, в Калининградской области риски аграрного природопользования связаны прежде всего с вероятностью загрязнения подземных и поверхностных вод; снижения почвенного плодородия; недостаточного опыления сельскохозяйственных культур.

Трансформация аграрного природопользования в большой степени связана с изменением размеров и структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур. Так, с 1990 по 2013 г. площадь, занятая многолетними травами и кормовыми культурами, уменьшилась в 4 раза. Посевы технических культур (рапс) увеличилась в 17,5 раз и составили в 2013 г. около 17 % от всей площади пашни [2].

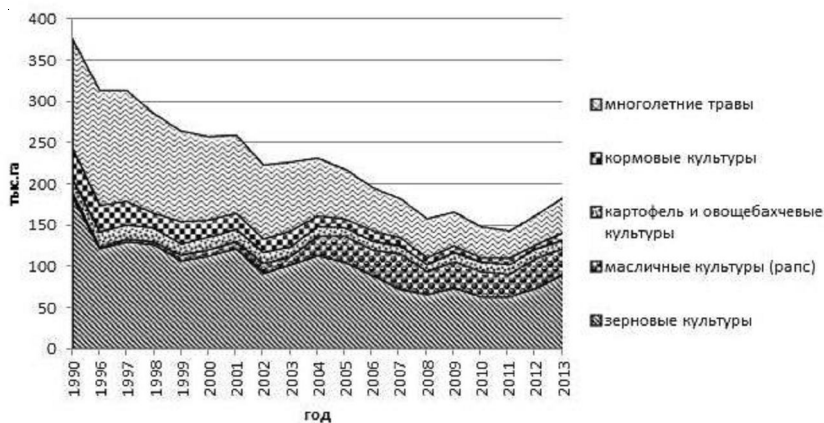


Рис. 2. Динамика структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур, в Калининградской области в хозяйствах всех категорий, тыс. га/год

Загрязнение вод обусловлено геолого-геоморфологическими особенностями территории, локализацией крупных животноводческих комплексов (5–10 тыс голов скота) в районах с высокой

степенью густоты речной сети. Снижение почвенного плодородия обусловлено неравномерностью распределения органических удобрений по территории, закислением почв.

В последние годы наблюдается повышенный интерес к оценке риска побочных воздействий пестицидов. Снижение рисков и необходимость борьбы с вредителями нуждается в использовании надежных и простых в инструментах оценки. Так, модель, предложенную Stenrød, Heggen, et al. [7], характеризуют такие особенности как специфичная оценка риска выщелачивания на основе знаний о почвах, климате (количество и продолжительность выпадающих осадков) и предыдущего использования пестицидов (дозы, время применения) для конкретной площадки и легко интерпретируемые хозяйственные карты риска выщелачивания для отдельного пестицида.

Снижение неопределенностей в прогнозировании последствий хозяйственной деятельности (как социальных, так и экологических) нарастает вместе с развитием и усовершенствованием научных методов и методик, а также с увеличением числа пунктов наблюдения за компонентами геосистем. Особенно это касается одной из главных проблем в регионе Балтийского моря – эвтрофикации. Неопределенности в оценке биогенных нагрузок (измерение расходов воды, отбор проб и методы химического анализа), могут быть снижены с течением времени за счет улучшения используемых методик [9]. Это позволит расширить возможности выявления тенденций в нагрузках биогенных веществ на водосборы. В дальнейшем, уровень биогенных нагрузок может быть оценен с учетом других характеристик, таких как доля сельскохозяйственных земель, вклад лесного природопользования, точечных источников антропогенного воздействия. Организация мониторинга повышает возможность снизить эти неопределенности. Интенсивный мониторинг должен быть интегрирован в процесс сельскохозяйственного производства, например, с помощью датчиков с высоким разрешением для измерения качества воды, что в конечном счете поможет избежать конфликтов с надзорными органами. Для дальнейшего понимания этих процессов проводится моделирование тесно связанное с мониторингом.

Сопротивление агрогеосистемы к внешним воздействиям определяется, прежде всего, биоразнообразием организмов и ландшафтов и выражается в способности выполнять свои экосистемные функции. Понятие об экосистемных услугах и рисках в связи с их утратой появляется в научной литературе в конце XX в. Вопрос становится дискуссионным – как управлять мировыми экосистемами в условиях рыночной экономики, как связано будущее сельского хозяйства с сохранением экосистемных услуг? [12]. Оценка экосистемных услуг, дает возможность предвидеть последствия надвигающихся изменений, поэтому она стала одной из самых известных в пространственном планировании и управлении землепользованием [10]. Такая оценка требует решений: какие виды или местообитания необходимо сохранить в агрогеосистемах, в какой степени мы готовы платить за «непищевой» компонент сельского хозяйства. Очевидно, что цели по сохранению биоразнообразия должны быть направлены на безопасное производство, достижение высокого качества продуктов питания. Задача состоит в том, что при производстве продуктов питания, мы должны свести к минимуму воздействие на окружающую среду. Это будущее видение сельского хозяйства включает в себя фермера в качестве «элемента» управления агрогеосистемы. Мотивации применения природоохранных технологий в сельском хозяйстве, может способствовать оценка экосистемных услуг [1].

Выявление рисков, связанных с сельскохозяйственным природопользованием – относительно новая область исследований. Традиционно оценка риска фокусируется на воздействии ухудшения или загрязненности окружающей среды на здоровье человека. С увеличением осведомленности об экологических последствиях сельскохозяйственной практики и необходимости принятия управленческих мер по противодействию им, необходимость проведения оценок риска возросла.

Исследование рисков в сельскохозяйственном природопользовании развивается по пяти направлениям (эрозия почв, баланс питательных веществ, использование пестицидов, биоразнообразие, геосистемные процессы). В качестве инструмента политики реализации экологических мероприятий выступают: анализ и ин-

терпретация существующей экологической и социально-экономической информации и ее эффективности для управления; выявление экологически чувствительных областей и зон конфликтов в регионе; проверка надежности информации для оценки устойчивого сельскохозяйственного землепользования, сравнение ее с региональными тематическими натурными исследованиями; предоставление рекомендаций для будущих оценок и осуществления управления. Управление снижением риска включает стратегии по каждому выявленному потенциальному конфликту, который может помочь снизить уровень риска; повторная оценка уровня риска на основе этих стратегий. Стратегии управления реализуются путем идентификации целевых показателей и деталей для каждой из этих стратегий и их дальнейший контроль. Важно, чтобы схемы стратегического управления были разработаны на научной основе. Здесь в равной степени значимы данные многолетнего мониторинга, статистической информации и моделирования. Точные решения будут зависеть от местных условий; правил планирования и руководящих принципов; а также возможных направлений пространственного развития территории.

Список литературы

1. Гаева, Д.В. Оценка экосистемных услуг в аграрном природопользовании / Д.В. Гаева // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Вып. 1. Сер. Естественные науки. – Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2015. – С. 19–34.
2. Гаева, Д.В. Конфликтные геоэкологические ситуации в аграрном природо-пользовании Калининградской области / Д.В. Гаева // Современные проблемы геологии, географии и геоэкологии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения В.И. Вернадского г. Грозный 25–28 марта 2013 г. – Махачкала: АЛЕФ, 2013. С. 195–198.
3. Баринаова, Г.М. Антропогенные ландшафты Калининградской области: современное состояние, конфликты / Г.М. Баринаова, М.И. Кохановская, Д.В. Гаева // Структурно-динамические особенности, современное состояние и проблемы оптимизации ландшафтов: материалы пятой международной конференции, посвященной 95-летию со дня рождения Ф.Н. Милькова (15–17 мая 2013 г.). – Воронеж: ВГУ, 2013. – С. 46–49.

4. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с.

5. Карлин, Л.Н. Управление энвиронментальными и экологическими рисками. Учебное пособие / Л.Н. Абрамов, В.М. Карлин. – СПб.: РГТМУ, 2006. – 332 с.

6. Реймерс Н. Ф. Природопользование. Словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 640 с.

7. Stenrud M., Heggen H. E., Bolli R. I., Eklo O. M. Testing and comparison of three pesticide risk indicator models under Norwegian conditions – A case study in the Skuterud and Heiabekken catchments Agriculture, Ecosystems & Environment Volume 123, Issues 1–3, January 2008. – pp. 15–29.

8. Sydorovycha O., Raczkowskia Ch. W., Wossinka A., Muellera J. P., Creamera N. G., Hua Sh., M. Bella and Tua C. A technique for assessing environmental impact risks of agricultural systems Renewable Agriculture and Food Systems / Volume 24 / Issue 03 / September 2009. – pp. 234-243.

9. Kyllmar K., Bechmann M., Deelstra J., Iital A., Blicher-Mathiesen G., Jansons V., Koskiaho J., Povilaitis A., Long-term monitoring of nutrient losses from agricultural catchments in the Nordic–Baltic region – A discussion of methods, uncertainties and future needs, Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 198, 15 December 2014. – pp. 4-12.

10. Portman M. E. Ecosystem services in practice: Challenges to real world implementation of ecosystem services across multiple landscapes – A critical review // Applied Geography 45, 2013. – pp. 185-192.

11. Challenges for Agricultural Research, OECD Publishing, OECD 2011, Paris. 304 p.

12. Hails R. S. Assessing the risks associated with new agricultural practices NATURE / VOL418. – 2002. – pp. 685-688.

ПУХОЕДЫ (MALLOPHAGA) ДОМАШНИХ КУР В РАЙОНАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Н. Богданова

магистрант второго года обучения кафедры биологии,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
bogdanova.1993@bk.ru

Е.Д. Фомичева

старший преподаватель кафедры биологии,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
ed_fomicheva@mail.ru

Пухоеды (Mallophaga) составляют отряд мелких (1–11 мм длина, 0,5–3 мм ширина) бескрылых эктопаразитов, биологический цикл которых проходит на теле хозяев [1].

Планомерные фаунистические и экологические исследования насекомых отряда Mallophaga наиболее широко проводились в период бывшего СССР с 20-х по 70-е гг. XX века, где неопределенный вклад в науку внес Д.И. Благовещенский [2].

Современные исследования касаются изучения фауны и экологии пухоедов птиц Центрального Предкавказья [5, 6] и пухоедов домашних кур Волгоградской области [3, 4, 7, 8].

Материалы и методы. Сборы насекомых проводились в четырех районах Волгоградской области по методу Е.Д. Фомичевой [9].

В г. Дубовка регулярные сборы пухоедов проводили один раз в сезон в течение 2011 года.

В Жирновском (п. Линево) и Палласовском (с. Савинка) районах сборы паразитических насекомых проводились один раз в месяц, с октября 2013 года по апрель 2014 года.

В г. Волжском сборы пухоедов осуществлялись в период с октября 2014 года по март 2015 года.

Видовую принадлежность насекомых устанавливали по имагинальной и личиночной стадии с использованием определителя [2].

Представленные фотографии обнаруженных нами видов пухоедов на домашних курах выполнены с помощью цифровой камеры DCM 900 и программы ScopePhoto 3.0.

Результат исследования. В результате паразитологических исследований было обнаружено два вида пухоедов принадлежащих к подотряду *Ischnocera* – *Goniocotes hologaster* (Nitzsch in Burmeister, 1838) (Рис. 1), *Lipeurus heterographus* (Nitzsch in Giebel, 1866) (Рис. 2), и три вида – к подотряду *Amblycera* – *Uchida pallidula* (Neumann, 1912) (Рис. 3), *Menopon gallinae* (Linnaeus, 1758) (Рис. 5), *Menacanthus stramineus* (Nitzsch, 1874) (Рис. 4).

Подотряд *Ischnocera* (Kellogg, 1896).

Семейство *Philopteridae* (Burmeister, 1838)

Род *Goniocotes* (Burmeister, 1837)

Вид *Goniocotes hologaster* (Nitzsch, 1838)

Хозяин: домашние куры (*Gallus domesticus*).

Место обнаружения: Волгоградская область Жирновский район (п. Линево), Палласовский район (с. Савинка), г. Волжский, г. Дубовка.



Рис. 1. *Goniocotes hologaster*; ♂

Род *Lipeurus* (Nitzsch, 1818)

Вид *Lipeurus heterographus* (Nitzsch in Giebel, 1866)

Хозяин: домашние куры (*Gallus domesticus*).

Место обнаружения: Волгоградская область Жирновский район (п. Линево), Палласовский район (с. Савинка).



Рис. 2. *Lipeurus heterographus*, ♂

Подотряд *Amblycera* (Kellogg, 1896)
Семейство *Menoponidae* (Mjoberg, 1910)
Род *Uchida* (Ewing, 1930)
Вид *Uchida pallidula* (Neumann, 1912)

Хозяин: домашние куры (*Gallus domesticus*).

Место обнаружения: Волгоградская область, Жирновский район, п. Линево.

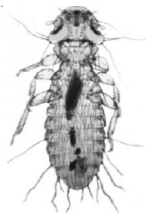


Рис. 3. *U. pallidula*, ♂

Род *Menacanthus* (Neumann, 1912)
Вид *Menacanthus stramineus* (Nitzsch, 1874)
Хозяин: домашние куры (*Gallus domesticus*).

Место обнаружения: Волгоградская область Палласовский район (с. Савинка), г. Волжский, г. Дубовка.



Рис. 4. *M. stramineus*, ♂

Род *Menopon* (Nitzsch, 1818)

Вид *Menopon gallinae* (Linnaeus, 1758)

Хозяин: домашние куры (*Gallus domesticus*).

Место обнаружения: Волгоградская область Палласовский район (с. Савинка), г. Волжский, г. Дубовка.



Рис. 5. *M. gallinae*, В&.

Полученные результаты наших исследований свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения пухоедов домашних кур в Волгоградской области, что очень важно для разработки способов профилактики и борьбы с этими паразитическими насекомыми.

Список литературы

1. Благовещенский, Д.И. Насекомые пухоеды (Mallophaga) / Д.И. Благовещенский // Фауна СССР. – Издательство Академии наук СССР, Москва, Ленинград, 1959. – 202 с.
2. Благовещенский, Д.И. Определитель пухоедов (Mallophaga) домашних животных / Д.И. Благовещенский // Фауна СССР. – Издательство Академии наук СССР, Москва, Ленинград, 1940. – С. 89
3. Богданова, А.Н. Видовое разнообразие пухоедов (*Mallophaga*) на домашних курах в Жирновском районе Волгоградской области / А.Н. Богданова, Е.Д. Фомичева // материалы V международной науч.-практ. конф. «Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия» (Россия, г. Новосибирск, 17-18.10.2014 г.). – Новосибирск, 2014. – Ч. 3. – С. 55–58.
4. Богданова, А.Н. Локализация и соотношение разных видов Пухоедов (Mallophaga) на домашних курах в Жирновском районе Волгоградской области / А.Н. Богданова // Популяционная экология растений и жи-

вотных : Материалы I Международной молодежной научной конференции (г. Уфа, 27 апреля 2015 г.). – Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. – С. 14–18.

5. Ляхова, О.М. Зоогеографическая характеристика пухоедов Центрального Предкавказья / О.М. Ляхова // Фауна Ставрополя. – Ставрополь, 2007. – Вып. 14. – С. 84–87.

6. Ляхова, О.М. Пухоеды (Mallophaga) Insecta на птицах в Центральном Предкавказье / О.М. Ляхова, Б.К. Когти // Паразитология. – 2010. – 44 (5). – С. 461–474.

7. Фомичева, Е.Д. Видовое разнообразие и локализация пухоедов (*Mallophaga*) на домашних курах в Жирновском районе Волгоградской области / Е.Д. Фомичева, А.Н. Богданова // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук [Текст] : материалы XIX международной науч.-практ. конф. 25-26 июня 2014 год – Москва, 2014. – С. 21–25.

8. Фомичева, Е.Д. Видовое разнообразие пухоедов (*Mallophaga*) на домашних курах в Палласовском районе Волгоградской области / Е.Д. Фомичева, А.Н. Богданова // Теоретические и прикладные аспекты современной науки : материалы V международной науч.-практ. конф. (г. Белгород, 30 ноября 2014 г.). – Белгород, 2014. – Ч. I. – С. 156–159.

9. Фомичева, Е.Д. Новый метод сбора пухоедов (*Mallophaga*) с домашних птиц / Е.Д. Фомичева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, № 05 (64) май 2014. Часть I. – 2014. – С. 38–41.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АЭС

О.А. Горячева

магистрант, 1 курс, 05.04.06 Экология и природопользование, ННГАСУ,
г. Н. Новгород, goria4eva.0lga@yandex.ru

Научный руководитель – В.И. Торунова, к.т.н., доцент кафедры
экологии и природопользования ННГАСУ, г. Н. Новгород

В настоящее время не существует способов получения электроэнергии, не связанных с риском возможного вреда. Атомные электростанции влияют на состояние экосистемы, как и любая антропогенная деятельность. В период эксплуатации АЭС в процессе работы реактора в ядерном топливе со временем накапли-

ваются большое количество радиоактивных продуктов деления, представляющих опасность для окружающей среды. При этом концентрация радиоактивных продуктов в теплоносителе не должна достигать контрольного уровня 0,1 Ки/л (для ВВЭР).

При эксплуатации АЭС в нормальном режиме обеспечена локализация основного количества радиоактивных продуктов в реакторной установке, системах очистки теплоносителя (например, спецводоочистки). АЭС имеется целый ряд узлов технологической схемы, В случае разрушения этих узлов в результате аварий во внешнюю среду могут поступить радиоизотопы в количестве, определяемом как характером разрушения, так и длительностью работы АЭС [2].

Радиоактивные жидкости – это дезактивационные и промышленные растворы, которыми обрабатывают оборудование, а также растворы с полов, стен и потолков помещений.

Основным составляющим в ЖРО, являются трапные воды, которые сильно загрязненные механическими примесями и химическими соединениями, они подвергаются упариванию. Их объем уменьшается в сотни раз, а образующийся в результате переработки солевой концентрат (кубовый остаток). Этот кубовый остаток имеет консистенцию очень жидкого киселя. Его закачивают в специальные емкости из нержавеющей стали для выдержки в течение 2–3 лет, После выдержки эти ЖРО направляют на дополнительное выпаривание, а потом цементируют в стальных бочках и в дальнейшем обращаются, как с твердыми радиоактивными отходами. Дистиллят, образующийся при упаривании трапных вод и других ЖРО, после очистки на ионообменных фильтрах возвращается в технологический цикл АЭС.

При работе одного энергоблока в течение года в емкости узла хранения поступает от 50 до 100 кубических метров ЖРО.

При реальной эксплуатации АЭС в безаварийном режиме всегда существуют неплотности и дефекты в системе трубопроводов. В результате чего возникают протечки теплоносителя, как между контурами, так и во внешнюю среду. Так, допустимые протечки теплоносителя первого контура ВВЭР-440 составляют примерно 240 кг/ч, а фактические обычно находятся в пределах 5–50 кг/ч.

В жидкие сбросы АЭС радиоактивные продукты могут попасть при наличии протечек с водой, охлаждающей конденсаторы турбин, а также с водой промконтура и в виде сбросов малоактивных дебалансных вод, прошедших глубокую очистку от радиоактивного загрязнения [2].

Кроме конденсаторов турбины потребителями охлаждающей воды на АЭС являются: маслоохладители и газоохладители турбогенераторов; подшипники насосов и других вспомогательных агрегатов; теплообменники вентиляционных систем, бассейнов выдержки и перегрузки, расхолаживания реактора, автономных контуров главных циркуляционных насосов; спецводоочистка.

Водоем-охладитель входит в систему технического водоснабжения атомной станции и предназначается для охлаждения конденсаторов турбин и вспомогательного оборудования. Фактически он защищает АЭС от опасности исчезновения охлаждающей воды.

Наибольший вклад в загрязнение водоемов-охладителей вносят тритий. На АЭС с реакторами типа ВВЭР его годовые сбросы с жидкими стоками составляют приблизительно 2 Ки/(МВт · год), а на АЭС с реакторами типа РБМК – около 0,1 Ки/(МВт · год). Кроме того, в водоемы поступает незначительное количество $^{134,137}\text{Cs}$, $^{58,60}\text{Co}$, ^{51}Cr , ^{65}Zn , а также ^{54}Mn , ^{59}Fe и ^{131}I . Количество изотопов $^{89,90}\text{Sr}$ в жидких сбросах очень мало, после трития основная часть активности сбросов определяется изотопами $^{134,137}\text{Cs}$, в меньшей мере ^{131}I и $^{58,60}\text{Co}$. Возможным источником поступления изотопов в окружающую среду являются хранилища жидких радиоактивных отходов, преобладающая доля активности которых приходится на долгоживущий изотоп ^{137}Cs (до 95 %) [1].

Таким образом, при проектировке АЭС должны быть учтены особенности инженерно-геологических, гидрогеологических, структурно-тектонических и сейсмических условий площадки АЭС, приняты технические решения и разработана полная система мероприятий, снижающих или исключаящих воздействие станции на окружающую природную среду до экологически допустимого и безопасного уровня при строительстве и эксплуатации.

На АЭС создаются две системы хозяйственно-бытовой канализации – отдельно для зоны свободного и строгого режима. Стоки при этом подвергаются полной биологической очистке и обеззараживанию. В канализацию зоны строгого режима отводятся стоки санузлов реакторного отделения, спецкорпуса, здания переработки отходов, душевые воды санпропускников после их дозиметрического контроля.

В заключение стоит обратить внимание на наиболее оптимальные методы очистки, в частности методы ионного обмена, который позволяет извлекать и утилизировать ценные примеси очищать воду до ПДК с последующим ее использованием в технологических процессах или в системах оборотного водоснабжения.

Метод коагуляции для удаления железа с последующей доочисткой мембранным методом. А также химический метод удаления аммиака и кремния. В результате чего, очищенную воду можно включать в производственный процесс, а извлеченные полезные компоненты можно передавать другим предприятиям или использовать для собственных нужд. Существенным недостатком выбранного метода является образование достаточно большого количества отходов (трудноутилизируемые влажные осадки).

При повторном использовании воды предприятие может сэкономить до 60-80 % количества воды от общего объема водопотребления, а также на закупке исходного сырья для основного производственного процесса. Выбранные методы позволяют использовать наименьшее количество реагентов, что позволит уменьшить эксплуатационные затраты установок по очистке. [1]

В перспективе, при соблюдении всех требований по эксплуатации, техногенная нагрузка на водные объекты, используемые данным предприятием должна снизиться, что обеспечит свой вклад в стабильное существование и поддержание водных экосистем.

В настоящее время доказано, что атомные электростанции могут быть созданы с высокими показателями надежности и безопасности, обеспечивающими выполнение самых строгих требований по снижению загрязнения окружающей среды радиоактивными и другими вредными веществами.

Список литературы

1. Атомные электрические станции. Ядерные технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nuclearfactor.ru/energy/aes>.
2. Промышленные ведомости: экспертная общероссийская газета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.promved.ru>.
3. Экология и атомная энергетика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecoatominf.ru>.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КРУПНЫХ АГЛОМЕРАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ

Л.В. Деточенко

к.г.н., доцент кафедры географии и геоэкологии,
Волгоградский государственный социально-педагогический университет,
г. Волгоград, LillyaD@rambler.ru

В.В. Фесенко

к.г.н., доцент кафедры географии и картографии,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
vvfesenko@rambler.ru

Современные крупные российские города, являясь «продуктом» процессов урбанизации, в современном глобализирующемся мире подвержены процессам переформатирования в функциональном аспекте. С одной стороны, являясь местами концентрации населения, промышленного производства, услуг и капиталовложений, они призваны определять социально-экономическое развитие территории. С другой – по-прежнему остаются местом концентрации антропогенной нагрузки на природные системы, зачастую превышающей допустимые пределы. В этой связи объективно актуализируется роль экологических аспектов их стратегического развития в целях достижения устойчивого развития территории.

В современной иерархии российских городов крупные города относятся ко второму уровню – главных региональных центров.

Это полифункциональные административные центры, оказывающие существенное влияние на соседние регионы, притягивающие к себе дополнительные финансовые и иные ресурсы и обладающие значительным управленческим потенциалом [6, с. 103]. Как правило, численность населения этих центров находится в диапазоне 600 тыс. – 1 млн чел., они являются крупными транспортными узлами, обладают высоким инновационным, экономическим и инвестиционным потенциалом и выполняют разнообразные функции. Эти центры инициируют процессы модернизации экономики регионов России, формируя постепенно устойчивую базу социально-экономического развития. Крупные города сегодня начинают выполнять в своих регионах часть столичных функций, определяющих направления структурных сдвигов [6, с. 104].

Современные крупные города, как правило, характеризуются наличием большого количества различных промышленных, коммунальных и иных предприятий, объектов инфраструктуры. Развитие городов в нашей стране многие годы находилось в зависимости от стратегических подходов в размещении производительных сил и чаще всего происходило без учета экологического фактора. Многие предприятия в ходе быстрого роста городов оказались расположенными в зоне жилой застройки. В результате таких подходов сложились мощные промышленные узлы, технологическое функционирование которых не могло не сказаться на качестве состояния природной среды урбанизированных территорий. Типичен в этой связи пример г. Волгограда, в котором исторически сложившееся размещение промышленно-коммунальных зон занимает значительную часть береговой полосы и затрудняет выход города к Волге.

В истории формирования и функционирования г. Волгограда как ядра Волгоградской агломерации, есть ряд нестандартных, необычных аспектов, отличающих ее от других российских городских агломераций. В контексте нашего исследования отметим некоторые из них.

Первым аспектом является то, что можно назвать становление агломерации двухфазным или двухступенчатым. Как первую фазу можно рассматривать формирование самого Волгограда как единого города в современном его понимании. По сути, Волгоград,

«составленный» из отдельных поселений и городков, расположенных по правому берегу Волги, это сама по себе в прошлом агломерация. Отдаленные предпосылки зарождения агломерирования на рассматриваемой территории, появились и начали складываться еще в XIX веке после 1870 г., когда Россия вступила на путь индустриализации, становления капиталистических отношений, непременным условием и результатом которых стал рост городов. В этот период маленький провинциальный Царицын в полной мере использует выгоды своего ключевого экономико-географического положения – размещение на важнейшей водной транспортной артерии России реке Волге в месте ее максимального схождения с Доном, на пересечение путей с Урала и Центральной России на юг, близость к Северному Кавказу. Важным моментом было то, что уже были построены Волго-Донская и Грязе-Царицынские железные дороги. Благоприятное экономико-географическое положение в сочетании с наличием водных ресурсов «притянули» к себе промышленные предприятия и способствовали дальнейшему бурному железнодорожному строительству. По берегу Волги строятся заводы со своей инфраструктурой и с жилыми поселками для работников производств: металлургический завод Дюмо, оружейный завод Виккерса, нефтегородок шведской фирмы «Нобель». Фактически город формировался как отдельные населенные пункты со своими производствами – и индустриальными, и сельскохозяйственными (например, Сарепта – поселение немцев-гернгуттеров, специализирующихся на выращивании горчицы и производстве горчичного масла), растянувшихся вдоль Волги на десятки километров.

И в 20-м веке первой фазой агломерирования или первичной агломерацией можно считать сращивание этих отдельно стоящих и по-разному развивающихся, имеющих различные отрасли специализации, поселений в единую городскую зону, собственно, в сам город. Засыпались овраги, тянущиеся перпендикулярно берегу Волги и являющиеся на протяжении веков естественными границами между отдельными поселками и районами города, прокладывались коммуникации, создавалась сквозная транспортная сеть, маршруты которой шли параллельно реке на десятки километров, соединяя удаленные районы формирующегося единого

города. Роль южных районов существенно усилилась в связи со строительством Волго-Донского канала в 1952 г. и созданием ряда крупных химических и судостроительных производств.

Такая история города привела ко второму необычному аспекту – Волгоград стал одним из самых протяженных городов мира. При средней ширине 4 км, максимальной – 12 км, город протягивается вдоль Волги на более чем 80 км, представляя типичный город линейной структуры. И. Маергойз еще в 1946 г. отмечал, что «...Сталинград в экономическом отношении есть почти целиком продукт межрайонных хозяйственных связей внутри страны» [7, с. 68]. Впоследствии линейность будет свойственна и современной Волгоградской городской агломерации.

Волгоград сегодня – один из крупных промышленных центров России с населением свыше одного миллиона человек, хорошо развитой многоотраслевой промышленностью и высокой концентрацией транспорта. Географически город расположен в регионе Нижнего Поволжья и является одним из главных региональных центров (наряду с Ростовом-на-Дону и Краснодаром) Южного макрорегиона. Сегодня в Волгограде в целом сохраняется индустриальный экономический профиль. Процессы модернизации экономики города, как отмечает М.Зотова, развиваются по индустриальной модели, для которой характерно усиление роли промышленности в экономической структуре города, и городское развитие происходит преимущественно на основе производственных функций (главным образом обрабатывающей промышленности) [5, с. 342]. Очевидно, что такое развитие города тесно сопряжено с природно-экологическими факторами и условиями, прежде всего – состоянием окружающей среды. По классификации института географии РАН регион Нижнего Поволжья, к которому территориально принадлежит Волгоград, относится к седьмому рангу, оценивающему степень экологической напряженности на территории как очень высокую [1, с. 5].

В предыдущих авторских публикациях отмечалось, что показатели антропогенного воздействия на окружающую среду Волгограда находятся на критическом уровне или имеют тенденцию к ухудшению. В связи с этим в рамках исследовательского ана-

Секция 1

лиза в ходе реализации муниципального контракта № 05-Д/194 от 26.03.07 на выполнение научно-исследовательской работы по теме: «Стратегический план устойчивого развития Волгограда» была предпринята попытка прогноза основных показателей качества городской окружающей среды на период до 2025 года [см., например: 8, с. 546]. Данный прогноз приведен в таблице 1.

Таблица 1

**Прогнозные показатели качества городской среды
для г. Волгограда**

Целевой индикатор	Стратегические ориентиры для индикаторов, по годам				
	2008 Факт	2010 прогноз	2015 прогноз	2020 прогноз	2025 Прогноз
1. Объем сброса загрязненных сточных вод, млн м ³	150,82	150,82	139,56	134,15	127,98
2. Количество отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников, тыс. т	69,95	69,95	65,75	63,85	61,15
3. Количество отходящих загрязняющих веществ от передвижных источников, тыс. т	250,3	250,3	219,5	211,0	199,7
4. Количество отходящих загрязняющих веществ в атмосферу всего, тыс. т	320,25	320,25	285,55	274,85	260,85
5. Объем образования твердых бытовых отходов, тыс. т	2060,795	2132,923	2218,24	2260,41	2306,97
6. Объем образования твердых промышленных отходов, тыс. т	1340,667	1313,252	1195,059	1125,701	1051,652
7. Объем образования твердых отходов всего, тыс. т	3401,462	3446,175	3413,299	3386,111	3358,622
8. Обеспеченность жителей города зелеными насаждениями, м ² /чел.	10,8	11,5	14,3	15,9	17,2

Источник: [8, с. 546].

Безусловно, вышеуказанный прогноз основывался как на общих тенденциях регионального социально-экономического развития, так и на планируемых мероприятиях региональной экологической политики. К сожалению, не было учтено воздействие факторов внешней среды, повлекшее за собой коррекцию всех региональных документов стратегического планирования. Однако авторы посчитали возможным оценить промежуточные среднесрочные результаты стратегического развития Волгограда в экологическом аспекте. Данный анализ базируется на официальных документах в сфере охраны окружающей среды¹ и носит характер авторской позиции. Результаты анализа приведены в таблице 2.

Сравнительный анализ таблиц 1 и 2 свидетельствует о том, что в среднесрочной перспективе качество окружающей среды в Волгограде существенно не изменилось в лучшую сторону. Объем сброса загрязненных сточных вод остался на уровне 2008 г., что составляет 88,6 % от общего объема сброса. Приблизительно такая же картина наблюдается и с показателем количества отходящих загрязняющих веществ от передвижных источников: положительный эффект от ограничений на транзит грузового транспорта через город нивелируется увеличением общего количества единиц автотранспортных средств и неудовлетворительным состоянием городских дорог. Также не меняется показатель объема образования твердых отходов в целом, хотя объем образования твердых бытовых отходов уменьшился, – в основном за счет уменьшения объемов потребления населением города.

Резко уменьшилось в 2014 г. по отношению к 2008 г. количество отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников. Впрочем, это не результат, на взгляд авторов, эффективной экологической политики региона, а следствие воздействия мирового экономического кризиса 2009–2011 гг., повлекшее за собой структурные изменения в региональной промышленности: от сокращения объемов производства продукции до полной остановки крупных градообразующих предприятий наиболее экологически «грязных» отраслей – химии, черной и цветной металлургии, машиностроения. Также имеет положительную динамику показатель обеспеченности жителей города зелеными насаждениями, но он

Секция 1

еще очень далек от нормативного: на одного жителя города площадь зеленых насаждений в среднем составила в 2014 г. 13,6 м² при норме – 25,0 м². При этом 80 % имеющихся зеленых насаждений – старовозрастные посадки, требующие срочной реконструкции и замены.

Таблица 2

**Результаты стратегического развития Волгограда
в экологическом аспекте**

Целевой индикатор	Фактические величины индикаторов, по годам				
	2008 Факт	2011 Факт	2012 Факт	2013 Факт	2014 Факт
1. Объем сброса загрязненных сточных вод, млн м ³	150,82			159,43	149,1
2. Количество отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников, тыс. т	69,95	60,854	62,39	56,635	38,5
3. Количество отходящих загрязняющих веществ от передвижных источников, тыс. т	250,3	236,6	255,1	251,6	252,1
4. . Количество отходящих загрязняющих веществ в атмосферу всего, тыс. т	320,25	297,454	317,49	308,235	290,6
5. Объем образования твердых бытовых отходов, тыс. т	2060,795				2041,612
6. Объем образования твердых промышленных отходов, тыс. т	1340,667				1361,075
7. Объем образования твердых отходов всего, тыс. т	3401,462				3402,587
8. Обеспеченность жителей города зелеными насаждениями, м ² /чел.	10,8				13,6

Рассчитано по: [2, 3, 4].

Таким образом, экологическая обстановка в городе Волгограде в целом по-прежнему остается напряженной, а загрязнение окружающей среды – высоким. В этой связи совершенно обоснованно возникает вопрос – возможна ли вообще стабилизация условий проживания городского населения на уровне нормативных показателей качества окружающей среды? На взгляд авторов – да, но при одном условии: реальной встроенности механизма экологической политики в общий экономический механизм регионального хозяйства. Этот вывод вытекает из анализа официальных документов Администрации Волгоградской области в экологической сфере, где превалирует борьба с последствиями антропогенного воздействия, чем предотвращение причин его возникновения.

Примечание

¹ Следует отметить, что за последние 3–4 года формат подаваемой информации в официальных документах Администрации Волгоградской области в экологической сфере несколько изменился, что затруднило сравнительный анализ.

Список литературы

1. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Волгоградской области в 2000 г. – Волгоград: «Станица-2», 2001. – 197 с.
2. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2011 году» / Ред. колл.: П.В.Вергун [и др.]; комитет охраны окружающей среды и природопользования Волгоградской области. – Волгоград: «СМОТРИ», 2012. – 352 с.
3. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2012 году» / Ред. колл.: П.В.Вергун [и др.]; комитет охраны окружающей среды и природопользования Волгоградской области. – Волгоград: «СМОТРИ», 2013. – 300 с.
4. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2014 году» / Ред. колл.: П.В.Вергун [и др.]; комитет охраны окружающей среды и природопользования Волгоградской области. – Волгоград: «СМОТРИ», 2015. – 300 с.

5. Зотова, М.В. Роль крупнейших городов России как центров макрорегионального влияния / М.В.Зотова // В сб. «Проблемы государственной политики регионального развития России», Материалы Всероссийской научной конференции (Москва, 4 апреля 2008 г.). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.terrur.ru/sources/sborn/962/218-452.pdf>.

6. Колосов, В.А. Принцип полицентризма в региональной политике и роль крупных городов как локомотивов развития / В.А.Колосов // В сб. «Проблемы государственной политики регионального развития России», Материалы Всероссийской научной конференции (Москва, 4 апреля 2008 г.). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.terrur.ru/sources/sborn/962/014-217.pdf>.

7. Маергойз, И.М. Географическое учение о городах / И.М.Маергойз. – М.: «Наука», 1987. – 118 с.

8. Фесенко, В.В. Экологическая составляющая стратегического планирования в крупных городах – центрах макрорегионального развития / В.В.Фесенко//В мон. «Актуальные проблемы управления социально-экономическим развитием региона [Текст] : [монография] / Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Волгогр. гос. ун-т»; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. А.Э.Калининой. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2011. – 602 с.

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРОДУКЦИИ АПК КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

Е.А. Зализняк

ст. преподаватель кафедры экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
elena.zaliznyak@mail.ru

А.А. Матвеева

к.с.-х.н., доцент кафедры экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
aamatveeva@bk.ru

А.В. Холоденко

к.г.н., доцент кафедры экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
a.v.kholodenko@bk.ru

Ю.С. Половинкина

ст. преподаватель кафедры экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
yuliyapolovinkina@inbox.ru

Обеспечение населения страны безопасной сельскохозяйственной продукцией является стратегической целью в соответствии с Доктриной продовольственной безопасности РФ. Наиболее остро проблема обеспечения продовольственной безопасности проявилась в последний год при введении специальных экономических мер обеспечения безопасности страны (Указ Президента РФ от 6 августа 2014 г. № 560). Проблема импортозамещения продовольственной продукции актуализировала конкурентные преимущества аграрной сферы отдельных регионов России, в том числе и Волгоградской области.

Волгоградская область является одним из крупнейших в России продуцентов сельскохозяйственной продукции (в РФ – 10 место, в ЮФО – 3 место) и обладает благоприятными предпосылками для устойчивого поступательного развития аграрного сектора экономики в условиях глобализации. Мощный природно-климатический, научный, инновационный и ресурсный потенциал региона позволяет не только удовлетворять внутренние потребности, но и оказывать достаточно сильное влияние на формирование продовольственного рынка России [7]. В рейтинге субъектов РФ Волгоградская область занимает 2-е место по производству плодов (190 тыс. т), 3-е место – по овощам (около 850 тыс. т), 4-е место – по подсолнечнику (830 тыс. т) и 9-е место – по производству зерна (4,02 млн т) [1].

Традиционно, конкурентные преимущества продукции АПК формируются в результате взаимодействия следующих групп факторов:

1. Административно-управленческая группа факторов: нормативно-правовое обеспечение, целевые федеральные и региональные программы, сертификация, лицензирование.

2. Экономическая группа: инфраструктура рынка, финансово-кредитная система, система ценообразования.

3. Техничко-технологическая группа: уровень технической оснащенности, технологии АПК, научно-технические разработки и инновации, биотехнологии.

4. Социальная группа: потребности покупателей (маркетинг), конкуренция (малый и средний бизнес, ИП, агрохолдинги, межрегиональная конкуренция за рынок сбыта), занятость населения в АПК.

5. Экологическая группа: природно-климатические условия, агропотенциал, биоэкологические особенности сельскохозяйственных культур.

Административно-управленческая группа факторов развития АПК направлена на разработку и внедрения программ федерального и регионального уровня. Так, на уровне Волгоградской области разработаны и действуют:

– Стратегия развития по комплексному развитию сельских территорий Волгоградской области и эффективному функциониро-

ванию АПК в условиях ВТО с учетом социально-экономических, природно-климатических особенностей, разработанная до 2025 года;

– Государственная программа Волгоградской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2014–2020 годы» (Постановление Правительства Волгоградской области от 29.11.2013 № 680-п).

АПК является важным сектором экономики Волгоградской области. Вклад сектора в ВРП региона в 2013 г. составил 10,3 % [9]. Сальдированный финансовый результат региональных организаций сельскохозяйственной отрасли составляет 790 млн руб. [4].

Удельный вес убыточных организаций в общем числе сельскохозяйственных организаций в 2013 г. составил 21,9 %, что ниже данного показателя по сравнению с 2010 г. в 2 раза (41 %). Финансирование отрасли региона за счет средств федерального и регионального бюджетов в 2013 г. характеризуется самыми низкими показателями среди субъектов ЮФО (рис. 1).

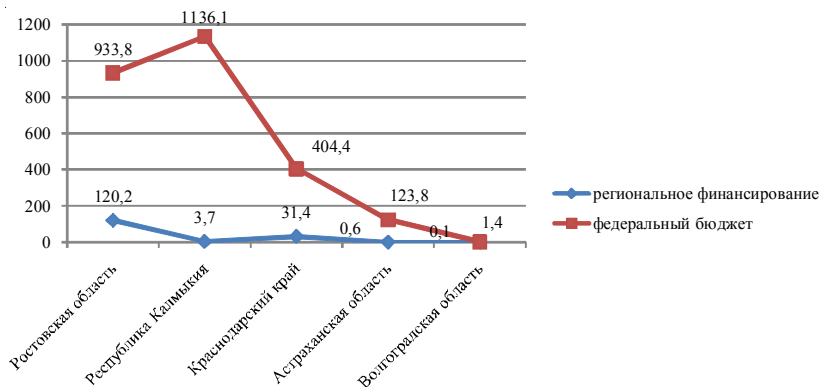


Рис. 1. Капитальные вложения в АПК субъектов ЮФО в 2013 г. (составлено по данным официальной статистики Росстата и Волгоградстата [11, 13])

Активизация экономической группы факторов влечет за собой как обеспечение продовольственной безопасности, так и занятости большинства населения.

Направления развития технологий в сфере производства сельхозсырья и получения первичной продукции определяются двумя ключевыми критериями: природно-экологическим потенциалом региона и научно-техническим развитием сферы АПК.

Влияние первого критерия выражается в агроландшафтном районировании, реализации концепции адаптивного земледелия, выборе оптимальных технологий возделывания в региональных условиях (% орошаемых земель), учете естественного потенциала продуктивности зональных экосистем как основы кормовой базы. Второй критерий напрямую связан с инновационной сферой и реализуется посредством совершенствования технологических решений (экологизация с/х, развитие биотехнологий) и обеспеченности материально-техническими ресурсами.

Машинно-технологический комплекс сельского хозяйства как инновационная база аграрного производства является важнейшей социально-ориентированной производственной системой, регулирующей объемы, качество и экономические характеристики конечной сельскохозяйственной продукции, и которая включает в себя инновационные агротехнологии производства продукции, современные технические средства и инфраструктуру, обеспечивающую работоспособность всей системы.

На сегодняшний день обеспеченность в области основными видами техники на 1000 га составляет по тракторам общего назначения 50 % и по универсально-пропашным тракторам – 70 % от рекомендованного для Волгоградской области норматива. Укомплектованность парка зерноуборочных комбайнов в настоящий момент составляет 50 %, для кормоуборочных – 30 % [7].

Степень износа ОПФ отрасли имеет тенденцию устойчивого роста от 37,7 % в 2007 г. до 42,2 % к 01.01.2014 г. Стоит отметить, что наибольшая степень износа характерна для машин, оборудования и транспортных средств отрасли и составляет 57,1 %. Также можно отметить негативную динамику обновления основных средств, составляющую в 2012 г. 5,7 %, а по итогам 2013 г., этот показатель составил 4,8 % (необходимо отметить и положительный момент, показатель обновления за 2013 г. в целом выше, чем средний показатель по РФ – 4,1 % [6].

Инновации в технологическом аспекте развития АПК для региона, в настоящее время, сосредоточены в сфере экологизации и повышения энергоэффективности производства. Реализации данного направления способствует активное внедрение биотехнологий в производственный процесс.

Наиболее востребованными направлениями применения биотехнологий в региональном АПК, направленных на стабильное развитие сельскохозяйственного производства, решение проблемы продовольственной безопасности, переработку отходов сельскохозяйственного производства, восстановление плодородия почв, являются: создание новых сортов сельскохозяйственных растений и животных; производство биопрепаратов для растениеводства, кормовых добавок для сельскохозяйственных животных, ветеринарных биопрепаратов [2].

Немаловажную роль играет и социальная группа факторов, которая, прежде всего, направлена на восстановление социальной инфраструктуры в селах, привлечение молодых специалистов для работы в муниципальных районах области. АПК обеспечивает рабочими местами более 16 % населения, занятого в экономике региона. При этом доля предприятий сельского хозяйства в общей структуре экономики области на 2013 год составляла 4 % (2248 организаций) [3]. Отличительной чертой сельскохозяйственного производства региона является преобладание доли личных подсобных хозяйств. Структура продукции хозяйств отрасли в регионе представлена следующим образом: продукция сельхозорганизаций – 35,2 %, продукция хозяйств населения – 51 %, фермерские хозяйства и индивидуальные предприниматели – 13,8 %. Более 67 % всей продукции АПК Волгоградской области приходится на растениеводство [8].

В данном секторе экономике должны развиваться агрохолдинги, которые будут более конкурентоспособными как на внешнем, так и на внутреннем рынке по сравнению с предприятиями малого и среднего бизнеса.

Экологическая группа факторов определяет возможности для формирования базы сельскохозяйственного производства и обуславливает степень пригодности природно-климатических условий

и агропотенциала территории для его организации. В комплексном сочетании природных факторов область относится к зоне рискованного земледелия. Большая часть территории расположена в зоне каштановых почв, отличающихся невысокими показателями плодородия и соответственно баллами бонитета. На долю почв с бонитетом 91 и 93 балла приходится лишь 56 % угодий [7]. С учетом региональных природных условий и биоэкологических особенностей сельскохозяйственных культур в области осуществляется производство зерновых, крупяных, технических и бахчевых культур, овощей и фруктов, имеющих неплохие показатели урожайности. Доля земель сельскохозяйственного назначения составляет 80,9 % от общей площади земельного фонда области, из них на сельхозугодья приходится 8761,4 тыс. га [12], в том числе на пашню – 5853,8 тыс. га (рис. 2).

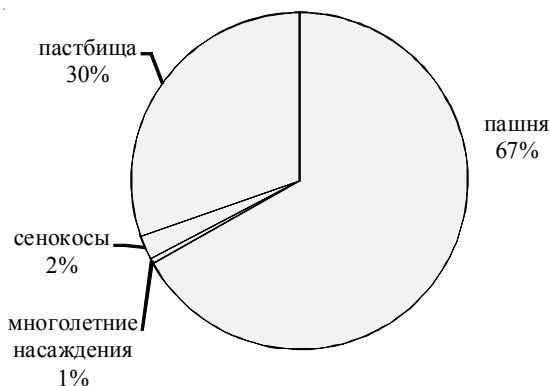


Рис. 2. Структура сельскохозяйственных угодий Волгоградской области (тыс. га) по состоянию на 2014 г. (составлено авторами по [12])

При этом интенсивная эксплуатация сельхозугодий области сопровождается проявлением процессов деградации почв (дегумификации и снижения естественного плодородия, водной и ветровой эрозии, засоления). Так, по данным Управления Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Волгоградской области на территории области в 2014 г.

водной эрозии подвержено 2220,5 тыс. га, ветровой эрозии – 87,33 тыс. га, подтоплению и переувлажнению – 205,2 тыс. га, засоленению – 1436,4 тыс. га, нарушению – 2,8 тыс. га, прочие – 3759,8 тыс. га [5].

Природно-климатическая зональность определяет естественную продуктивность экосистем (сенокосов и пастбищ), кормовую базу, а, следовательно, и специализацию животноводства. Волгоградская область обладает благоприятными условиями для развития молочного и мясного скотоводства, свиноводства, овцеводства, козоводства и птицеводства. В свою очередь высокая пастбищная нагрузка имеет выраженный сезонный характер и способствуют развитию процессов пастбищной дигрессии и снижению продуктивности экосистем.

Региональная аграрная политика построена на принципах сбалансированного развития территорий и раскрытия их потенциала. Для этого в области формируется единая стратегия с учетом научно-обоснованных разработок по региональному распределению продукции, основанных на природно-климатическом зонировании. Планируется кластерное развитие экономики, где приоритетным направлениями станет производство и полный цикл переработки.

Анализируя вышеизложенные факторы, можно выстроить их приоритетность по достижению конкурентоспособности продукции АПК региона. В основе пирамиды лежит экологическая группа факторов, а на вершине находится административно-управленческая группа (рис. 3).

Таким образом, учет приоритетности факторов конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции является эффективным инструментом развития АПК региона, позволяющим восполнить недостаток продовольствия, попавшего под экономические санкции, за счет его внутреннего производства. В условиях продовольственного эмбарго, максимальное использование конкурентных преимуществ аграрной сферы Волгоградской области, позволит обеспечить продовольственную независимость региона с одновременным развитием сельских территорий.



Рис. 3. Приоритетность группы факторов, направленных на повышение конкурентоспособности продукции АПК региона (составлено авторами)

Список литературы

1. Итоги аграрного года-2014 в Волгоградской области – электронный ресурс http://agrodaily.ru/interview/itogi_agrarnogo_goda-2014_v_volgogradskoi_oblasti/.
2. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года (утв. Правительством РФ 24.04.2012 № 1853п-П8) – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_130043/.
3. Распределение организаций по видам экономической деятельности – электронный ресурс http://moscow.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/moscow/ru/statistics/organizations/.
4. Сальдированный финансовый результат организаций по отдельным видам экономической деятельности – электронный ресурс http://www.gks.ru/bgd/regl/b14_14p/IssWWW.exe/Stg/d03/22-19-1.htm.
5. Состояние земель Волгоградской области в 2014 году – электронный ресурс <http://www.to34.rosreestr.ru/kadastr/gmz/sostzemli/>.
6. Степень износа отдельных видов основных фондов по видам экономической деятельности коммерческих организаций – электронный ресурс http://volgastat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/volgastat/resources/.

7. Стратегия по комплексному развитию сельских территорий Волгоградской области и эффективному функционированию агропромышленного комплекса в условиях ВТО с учетом социально-экономических, природно-климатических особенностей – электронный ресурс <http://ksh.volganet.ru/current-activity/programs/>.

8. Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств – электронный ресурс http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/sx/tab-sel2.htm.

9. Структура ВРП по видам экономической деятельности – электронный ресурс http://www.gks.ru/free_doc/new_site/vvp/tab-vrp2.htm.

10. Структура производства ВРП – электронный ресурс <http://volgastat.gks.ru>.

11. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области (Волгоградстат) – электронный ресурс http://volgastat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/volgastat/resources.

12. Экологический паспорт Волгоградской области – электронный ресурс <http://oblkompriroda.volganet.ru/current-activity/analytics/passport/>.

13. Эффективность экономики России – электронный ресурс http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/efficiency/#.

СОХРАНЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ АГРОЛЕСОЛАНДШАФТОВ

Е.А. Иванцова

д.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
ivantsova.volgu@mail.ru

На юге России естественные биоценозы разрушены земледелием примерно на 80 % [1]. Последствием этого являются падение плодородия почв, засоление, эрозия, дефляция, а также значительное снижение биологического разнообразия биоты. Последнее ведет к нарушению механизмов регуляции численности насекомых и массовым размножениям отдельных видов фитофагов. Местные популяции паразитов и хищников могли бы быть более важной причиной смертности вредителей, если бы их не подавляли инсектици-

дами при попытке добиться «химической защиты». Существует ряд концепций «конструирования» относительно устойчивых антропоэкологических систем и агроландшафтов. Наличие в пределах агроландшафтов хотя бы небольших участков, мало затронутых хозяйственной деятельностью (нераспаханные целинные участки с естественной цветущей растительностью, перелески, полевые межи, колки, островки отдельно растущих деревьев и кустарников и другие естественные станции), позволяет создать микрозаповедники и резерваторы полезной фауны.

Защитные лесные насаждения выполняют многофункциональную средообразующую роль и улучшают экологическую обстановку в агролесоландшафтах, обеспечивая видовое разнообразие и активизацию биологических факторов регуляции численности вредных организмов. Как показали наши исследования, лесомелиоративное обустройство агроценозов озимой пшеницы и горчицы сарептской способствовало снижению численности вредного комплекса в среднем на 18,4 % и повышению плотности энтомофагов в 1,5–3,9 раза по сравнению с необлесенными полями. Появление богатой трофической базы для дополнительного питания, сети разнообразных и взаимосвязанных экологических ниш в сочетании с рядом других позитивных факторов создавало оптимальные условия для существования жизнеспособных популяций полезной биоты, что адекватно сказывалось на ее численности. В горчичных лесозащищенных агроценозах численность энтомофагов составляет 25,3–41,4 тыс. экз./га, что в 1,6–3,9 раза превышало аналогичный показатель на необлесенных полях. Следует отметить, что плотность полезной энтомофауны в горчичных агроценозах, особенно паразитов в период цветения культуры, значительно выше по сравнению с зерновыми агроценозами. На цветущей горчице можно встретить многих энтомофагов зерновых культур, таких как *Telenomus chloropus* Thoms., *Trissolcus grandis* Thoms., *Ooencirtus telenomicida* Vass., *Collyria coxator* Vill., *Sphaerorophoria scripta* L., *Eupteromalus sp.*, *Bracon sp.*, *Syrphus ribesii* L., *Episyrphus sp.* и др. Существенна роль лесополос и в распределении вредителей: максимальное их количество обычно размещается на участках посевов, примыкающих к защитным лесным насаждениям, а более ксерофильные виды

чаще встречаются на значительном удалении от их шлейфовой зоны. Посев опушечных лент нектароносов шириной 1,0–1,5 м (горчица, гречиха, фацелия, люцерна, эспарцет, укроп и др.), регулярное скашивание травостоя на опушках обеспечивают увеличение видового состава, накопление и существование жизнеспособных популяций энтомофагов на межполосных полях.

Создание благоприятных условий для гнездования и зимовки насекомоядных птиц достигается путем введения в состав насаждений древесно-кустарниковых пород с сочными и яркими плодами (калина красная, бузина черная и красная, боярышники и др.), развешиванием искусственных гнездовых-дуплянок и скворечников, проведением зимних подкормок пернатых.

Сохранение и восстановление биологического равновесия возможно за счет длинноротационных севооборотов, доля нектароносных культур в которых составляет 30–35 %. Не следует допускать посевов однородных культур на больших сплошных массивах – оптимальная площадь под одной культурой в севообороте не должна превышать 60–100 га.

Для оптимизации условий развития сельскохозяйственных культур и повышения устойчивости растений к вредным агентам рекомендуется комплекс мероприятий на основе биорациональных средств (микробные удобрения, продукты вермикультивирования, микробиологические препараты, БАВ). В ходе исследований, проведенных на различных культурах, выявлено, что предпосевная обработка семян почвоудобрительными биопрепаратами оказывала стимулирующее действие на семена, повышала их энергию прорастания, ускоряла прохождение растениями первых фаз развития, наиболее уязвимых для поражения. Препараты (флавобактерин, ризоэнтерин) способствовали улучшению минерального и водного обмена растений, ускоряли рост, созревание и повышали микробиологическую активность почвы: численность эпифитных микроорганизмов возрастала более чем в 1,5 раза, интенсивность разложения целлюлозы – в 2 раза (в сравнении с участками, засеянными необработанными семенами или семенами, протравленными инсектицидами). Кроме того, применение флавобактерина снижает вредоносность некоторых фитофагов и болезней на 7,8–17,0 %, что способствует получению дополнительной

экологически чистой продукции. Значительная часть фиксируемого микроорганизмами азота (75–90 %) пополняет запасы почвы, повышая ее плодородие. Большие возможности у «классического» био-метода – интродукция перспективных энтомофагов, лабораторное разведение местных популяций с последующим выпуском и т. п. Важным в биоценологическом плане приемом, способствующим снижению пестицидной нагрузки, является использование против жесткокрылых и чешуекрылых вредителей биологических препаратов. Ослаблению неблагоприятного воздействия пестицидов на экосистемы способствует одновременное применение химических и биологических агентов, поскольку химические инсектициды могут действовать как стрессоры и тем самым способствовать активации болезней путем повышения восприимчивости насекомых к действию микробных или грибных токсинов. Например, при различных комбинациях препаратов на основе *Bacillus thuringiensis* и инсектицидов установлено, что значительная часть фосфорорганических, пиретроидных и карбаматных пестицидов в среднетельных концентрациях выступали в роли синергистов по отношению к *B. thuringiensis*. Альтернативой химическим препаратам могут служить биофунгициды, иммуно- и ростостимуляторы различной природы, используемые как для предпосевной обработки семян, так и для вегетационных опрыскиваний растений против комплекса болезней. В результате наших исследований установлено положительное влияние биопрепаратов бинорам и биосил на урожайность и качественные показатели зерновых культур. Анализ фитосанитарного состояния подземных органов проростков пшеницы и ячменя свидетельствовал об эффективности биопрепаратов против корневых гнилей. Выявлена также положительная тенденция снижения развития септориоза и мучнистой росы под влиянием испытываемых средств. Обработки вегетирующих растений следует планировать и проводить исходя из прогнозируемой и реально складывающейся фитосанитарной обстановки и экономических порогов вредоносности в наиболее уязвимые фазы развития вредных организмов в местах их локализации с соблюдением норм расхода препаратов и кратности их внесения. Рациональное применение безопасных средств защиты растений обеспечивает формирование среды для проявления регулирующей роли естественных биологических

факторов, наблюдается накопление и активизация деятельности полезной биоты. Внедрение приемов экологически безопасной защиты растений, повышение плодородия почв, а также применение приемов и средств, способствующих восстановлению биологического разнообразия и равновесия в агробиоценозах, ведут к снижению загрязнения объектов окружающей природной среды, получению экологически безопасной растениеводческой продукции.

Список литературы

1. Столяров, М.В. Восстановление биоразнообразия агроценозов на юге России / М.В. Столяров // Защита и карантин растений. – 1997. – № 4. – С. 16–17.

ФОРМИРОВАНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ УГОДИЙ В УСЛОВИЯХ ЕРГЕНИНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

Е.А. Иванцова

д.с.-х.н., зав. кафедры «Экология и природопользование»,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
ivantsova.volgu@mail.ru

А.В. Вдовенко

к.с.-х.н., в.н.с.,
Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации,
Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

А.А. Дудко

аспирант кафедры экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград

В современных природно-климатических условиях остро встает вопрос формирования устойчивых агроландшафтов и оптималь-

ного их использования. Опустынивание и деградация в аридных регионах России во основном являются следствием нерациональной хозяйственной деятельности человека и в комплексе с неблагоприятных природно-климатическими факторами приводят к разрушению природных экосистем, оскудению состава животного мира и растительности вплоть до полного исчезновения отдельных видов. Деревья и кустарники, защитные лесные насаждения (ЗЛН) образуют экологическую инфраструктуру и каркас агроландшафтов, защищая их от неблагоприятного воздействия окружающей среды и дополнительной антропогенной нагрузки. На фоне аридизации климата – увеличение поголовья скота в последние годы и интенсивная заготовка кормов привели к резкому нарушению эколого-ресурсного баланса на аридных территориях [1–7].

Цель и задачи исследований: определить продуктивность кормовых угодий Волго-Манычского междуречья сформировавшихся в результате распада государственной лесополосы, сделать предложения по повышению их продуктивности и зооэкологической комфортности, а также провести оценку динамики формирования фитоценозов в овражно-балочной сети Ергенинской возвышенности.

Объекты исследований: пастбища с участием древесного яруса (Гослесополоса «Волгоград-Элиста-Черкесск» (с. Троицкое), балка «Верхняя Яшкульская» (река Яшкуль Республика Калмыкия).

Работа выполнена на базе методологических решений, разработанных учеными ВНИАЛМИ и успешно реализованных при разработке Национальных программ действия по борьбе с опустыниванием, Концепции адаптивного лесоаграрного природопользования в аридной зоне и других проектов [1, 6].

В 2011–2014 гг. были проведены исследования на участке гослесополосы площадью 100 га и в 2014–2015 гг. на участке балки «Верхняя Яшкульская» площадью 50 га.

Лесные насаждения на участке гослесополосы созданы в 1965 г. однолетними сеянцами вяза перистоветвистого, шершавого. Сохранились культуры на естественных микропонижениях в виде куртин от 5 до 50 штук, а также в виде одиночно стоящих деревьев. Практически весь древостой суховершинный, много погибших деревьев.

С момента прекращения ухода за лесными культурами (1990 г.), степная растительность активно начала осваивать всю занимаемую полосой площадь. Для изучения видового состава травянистой растительности и продуктивности кормовых угодий в госполосе «Волгоград-Элиста-Черкесск» были подобраны три характерных участка с древостоем: одиночно-расположенные, мелкими группами по 5-9 шт. и крупными группами от 20 шт. и более.

На участке балки «Верхняя Яшкульская» естественно распространились древесно-кустарниковые виды: вяз, лох узколистный, тамарикс, тополя и др.

Травянистая растительность на исследуемых объектах гослесополосы представлена разнотравно-полынно-злаковыми ассоциациями при одиночном и мелко-групповом расположении древостоя, разнотравно-злаковыми и злаково-разнотравными с небольшим участием полыни – при расположении древостоя крупными группами. В степи преобладают злаково-полынные ассоциации, разнотравье чаще по микропонижениям [1, 4]. Долевое участие злаков колеблется от 50 % при расположении деревьев мелкими группами, до 80 % при одиночном расположении, полыни – от 6,6 % при расположении крупными группами и до 46 % – в открытой степи.

Биоразнообразие в зоне лесной полосы представлено 53 и более видами, коренная степь – 32 видами. В системе госполосы мы наблюдаем довольно высокое биоразнообразие, так как некоторые полукустарнички, многолетние злаки и травы (пырей средний, житняк гребенчатый, чабрец, шалфей степной, тысячелистник, шандра пустырниковая, пустырник, лапчатки, вязель, цикорий) тяготеют к опушечным рядам и закрайкам полос, участкам полос с выпавшим древостоем.

В степи некоторые из них чаще встречаются лишь по естественным понижениям рельефа, по склонам и днищам балок [6]. Продуктивность фитоценозов в 2014 году составила: на участках с одиночными деревьями – 13,8 ц/га, мелкие группы – 14,3 ц/га, крупные группы – 17,3 ц/га. Урожайность в прилегающей степи составляла 9,4-10,8 ц/га.

В овражно-балочной сети (балка «Верхняя Яшкульская») в связи с лучшими условиями увлажнения, повышенным влагона-

коплением формируются лучшие почвенно-эдафические условия для произрастания древесной и травянистой растительности как за счет крупного мезофитного разнотравья, злаков, так и за счет высокого биоразнообразия видов, каждый из которых использует свой ярус. Урожайность здесь выше, чем в степи почти в 3 раза. Доля непоедаемой фитомассы меньше всего (10–25 %) в верхней части балки на склоновой части, представленной одиночно расположенным древостоем, где преобладают полыни и злаки. В более нижней части балки, где увлажнение почвы еще больше и преобладает древостой, состоящий из мелких и крупных групп, доля непоедаемого травостоя увеличивается до 35 %, что связано с накоплением массы нижних частей стеблей крупных однолетников и многолетников (тысячелистника обыкновенного, зопника колючего, шалфея степного, полыни) и некоторых ядовитых и рудеральных растений.

В нижней части балки вдоль кромки воды древесно-кустарниковый полог в основном представлен сплошными зарослями; в составе фитоценозов преобладают злаки (овсяница, мятлик луковичный, костры) и разнотравье (молочай, козлобородник, крестовник, смолевки и др.) доля поедаемой фитомассы значительно варьирует по профилю балки от 90 до 45 %.

Урожайность в овражно балочной сети по профилю балки варьирует от 16 до 28 ц/га сухой фитомассы. Установлено, что процент поедаемой фитомассы был наибольшим в средней части балки (70–90 %), где древостой расположен мелкими и крупными куртинами.

Сохранившиеся лесные полосы и рассеянные куртины и сплошные заросли деревьев и кустарников способствуют стабилизации и увеличения биоразнообразия окружающих ландшафтов, в связи с чем необходимо их рациональное использование, в том числе регламентирование выпаса скота на территориях образовавшихся лесопастбищных угодий саванного типа.

Список литературы

1. Вдовенко, А.В. Деградация сельскохозяйственных земель в Республике Калмыкия / А.В. Вдовенко, Е.А. Иванцова, А.А. Дудко // Наука и

образование в жизни современного общества: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции: в 12 частях. – 2015. – С. 27-29.

2. Вдовенко, А.В. Продуктивность кормовых угодий Волго-Маньчского междуречья с участием древесного яруса в Республике Калмыкия / А.В. Вдовенко, А.К. Кладиев/ Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014 – № 2 (34). – С.

3. Вдовенко, А.В. Экологические проблемы пастбищного животноводства Северо-Западного Прикаспия / А.В. Вдовенко // Агро XXI. – 2012. – № 7-9. – С. 45-47.

4. Левина, Ф.Я. Растительность полупустыни Северного Прикаспия и ее кормовое значение/ Ф.Я. Левина. – М.: Наука, 1964. – 336 с.

5. Субрегиональная национальная программа действий по борьбе с опустыниванием (НПДБО) для юго-востока европейской части Российской Федерации/ Под ред. Павловского Е.С., Кулика К.Н., Петрова В.И. и др. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 1999. – 314 с.

6. Эрдниев, УЭ. Калмыки: Историко-этнографические очерки. – 3-е изд., перераб. и доп. – Элиста: Калм. кн. изд-во, 1985. – 282 с., ил.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЧАГОВ ГЛАВНЕЙШИХ ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ЛЕСОЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Е.А. Иванцова

д.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
ivantsova.volgu@mail.ru

Ю.В. Вострикова

инженер II категории, филиал ФБУ «Рослесозащита»
«ЦЗЛ Волгоградской области», г. Волгоград, ylkin@inbox.ru

Известно, что насекомые являются неотъемлемой и значительной частью организмов в лесных экосистемах. Поврежде-

ния, наносимые древесным растениям вредителями, зачастую приводят к ряду последовательных и нежелательных изменений в лесных экосистемах. Леса области, произрастающие в условиях сухих степей, территориально приурочены к зоне, где широко распространены виды, дающие вспышки размножения наиболее часто и на значительных территориях [2, 5].

Листогрызущие вредители имеют меньшее, по сравнению с хвоегрызущими насекомыми, хозяйственное значение, так как лиственные породы более устойчивы к потере части ассимиляционного аппарата. Гибель насаждений в Волгоградской области в результате повреждения этими насекомыми не наблюдается. Однако фитофаги этой группы могут оказать заметное влияние на состояние насаждений, могут снизить устойчивость древостоев к вредителям и болезням, уменьшить радиальный прирост деревьев, нарушить водорегулирующую и водоохранную функцию леса, особенно в пойменных лесах. Видовой состав листогрызущих вредителей представлен зеленой дубовой листоверткой и непарным шелкопрядом [1, 3].

Зеленая дубовая листовертка является одним из наиболее распространенных вредителей дубрав в Волгоградской области. Вспышки массового размножения происходят регулярно в разновозрастных, чистых и смешанных насаждениях и образуют как чистые, так и комплексные очаги с другими видами листогрызущих насекомых-вредителей. В связи с этим вспышки массового размножения листовертки зачастую имеют хронический характер [4]. Гусеницы непарного шелкопряда способны повреждать более 500 видов древесных и кустарниковых пород, как лиственных, так и хвойных. Среди всех видов листогрызущих вредителей леса наблюдаемых в Волгоградской области по распространению вспышки массового размножения непарного шелкопряда занимают второе место [4, 6].

Нами выяснилась зависимость распределения зимующего запаса вредителей на дубе от конкретных условий в полезащитных полосах. Для дубовой зеленой листовертки в качестве экологической градации учитывалась ярусность в кроне. Проведенные исследования показали, что в 10-ти 12-ти летних смешанных 4-х рядных

дубовых насаждениях кладки дубовой зеленой листовертки расположены в основном в средней и нижней частях кроны дерева. В весенний период именно в этой части кроны создаются благоприятные температурные условия. Об этом свидетельствует и тот факт, наблюдаемый нами, что в полезащитных полосах распускание почек дуба начинается с нижней части кроны дерева. Это является особенностью фенологии дуба в полезащитных полосах, которая оказывает непосредственное влияние на экологию вредителей и в частности на дубовую зеленую листовертку. Отсюда и поврежденность листвы на деревьях, в основном, в средней и нижней частях кроны. С возрастом насаждений изменяется обстановка в них, что в конечном счете показывает влияние на экологию вредителя. Данные по зимующему запасу зеленой дубовой листовертки в защитных полосах показывают, что на дубе, старше 15 лет распределение яйцекладок совсем иное, чем в молодых посадках.

Основное количество кладок вредителя расположено в верхней части кроны – 52,9 %, и только 6,2 % в нижней части кроны. В общем, распределение кладок зеленой дубовой листовертки по частям кроны на единицу учета находится в основном в соотношении 7:5:1.

Выявлено, что в смешанных 6-ти 7-ми рядных полосах наблюдалась откладка яиц зеленой дубовой листовертки на груше, однако питался вредитель только на дубе.

Нами было отмечено, что в смешанных полезащитных полосах первичные очаги резервации непарного шелкопряда были отмечены в дубовых полосах, что удалось выяснить при исследовании по формированию очагов непарного шелкопряда в лесных полосах в зависимости от типа смещения породного состава. В начале наших исследований вредитель не был обнаружен в тополевых, вязовых и кленовых полосах, и только в период подъема вспышки непарного шелкопряда в этих полосах отмечалось объединение вяза и тополя вредителем.

Исследования по особенностям распределения зимующего запаса непарного шелкопряда были проведены в полезащитных полосах разного состава и возраста. Результаты исследований по распределению кладок непарного шелкопряда в полезащитных

полосах показывают, что в изучаемых условиях самки непарного шелкопряда в полезащитных полосах предпочитали откладывать яйца на вяз и смородину в крайних рядах. При этом установлено, что 6-ти рядные смешанные дубово-вязовые полосы с наличием смородины характеризуются распределением около 50 % (37,6–48,2 %) кладок вредителя на этом кустарнике. Наименьшее количество зимующего запаса отмечалось на дубе 7,9–18,1 %.

В 4-х рядных полезащитных лесных полосах, при размещении дуба с вязом от 80 до 92,8 % всех яйцекладок непарного шелкопряда было сосредоточено на вязе. В выборе вяза и смородины самками непарного шелкопряда для кладки яиц, как наиболее благоприятных субстратов, значение имеет в первую очередь размещение их в крайних рядах, то есть факторов освещенности, который является одним из решающих для данного вредителя.

Однако, как показали учеты по плотности яйцекладок непарного шелкопряда, расположенных на крайних рядах от 80 до 100 % всех кладок сосредоточены со стороны полосы. В полезащитных лесных полосах острозасушливой зоны, кроме освещенности, большое влияние на размещение кладок непарного шелкопряда оказывает термический фактор. Во избежание перегрева яиц и высыхания эмбрионов самки откладывают яйца в места, затененные деревьями и травой. В условиях жаркого лета термический фактор, определяющий выживаемость эмбрионов и развитие гусениц непарного шелкопряда в яйце являются одним из решающих факторов предотвращения его очагов. Вследствие этого в аридных условиях Нижнего Поволжья большое влияние на развитие очагов непарного шелкопряда оказывает конструкция и состояние лесозащитных насаждений.

Список литературы

1. Белицкая, М.Н. Фауна энтомофагов в лесоаграрных ландшафтах аридной зоны / М.Н. Белицкая, Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2012. – №2. – С. 50–55.

2. Иванцова Е.А. Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского

государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. – № 4. – С. 40-47.

3. Иванцова, Е.А. Видовой состав и структура полезной энтомофауны защитных лесных насаждений Нижнего Поволжья / Е.А. Иванцова, Ю.В. Вострикова // Наука и образование XXI в: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции: в 17 частях. – 2014. – С. 77-79.

4. Иванцова, Е.А. Влияние лесных полос на численность и распределение энтомофауны / Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2006. – № 4. – С. 46-50.

5. Иванцова, Е.А. Энтомофаги зеленой дубовой листовертки в условиях лесоаграрного ландшафта сухостепной зоны / Е.А. Иванцова, Ю.В. Вострикова // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность: материалы II Междунар. научно-практич. конф. 13–15 мая 2015 г. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2015. – С. 488-491.

6. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Волгоградской области за 2013 год и прогноз лесопатологической ситуации на 2014 год / И.А. Фадеев, А.А. Ходова, Е.Н. Безонова, Н.Ю. Ашарчук, А.М. Мещерякова, А.А. Давыдова, В.А. Хитрик. – Волгоград, 2014. – С. 108–111.

ПЫЛЬНЫЕ БУРИ НА ЮГЕ РОССИИ ВЕСНОЙ 2015 ГОДА

К.Н. Кулик

академик РАН, директор ФГБНУ «Всероссийский
научно-исследовательский агролесомелиоративный институт»,
г. Волгоград, vnialmi_recephn@ Rambler.ru

На юге России пыльные бури проявляются ежегодно и своеобразно. В связи с пестротой почвенного покрова и разной его податливостью к воздействию ветра среднее число дней с пыльной бурей в течение года изменяется в широких пределах – 1–5 на севере региона до 11–20 на юге. Наиболее сильные и разрушительные пыльные бури бывают в конце зимы и в ранневесенний период, когда над юго-востоком европейской территории России и Западным Казахстаном располагается обширный малоподвиж-

ный блокирующий антициклон, сохраняющий свое положение в течение нескольких синоптических периодов, а в иные годы до 1–1,5 месяцев.

В Волгоградской области ветроэрозионный потенциал агроландшафтов лежит в пределах от 1 до 10 т/га, но есть ландшафты, где он возрастает до 12–14, 22–25 и даже до 60–70 т/га на сильно облегченных почвах и песках. Приведенные данные показывают, что в большинстве случаев годовые потери почвы от дефляции значительно превышают допустимые (2–4 т/га), покрываемые почвообразовательным процессом.

В период с 27 по 31 марта 2015 года на всей территории Волгоградской области наблюдались сильные ветра до 22–25 м/сек., максимум ветров приходился на 28–30 марта. Сильный ветер сопровождался выносом и переносом каштановых (Котельниковский, Октябрьский районы), а также черноземных почв (Еланский, Киквидзенский и др. районы). Наносы в лесополосах составили от 22 до 124 см. Таким образом, спустя 30 лет по территории области снова пронеслась пыльная буря, которая затронула не только южные районы, но и северные и северо-западные.

Возникновению пыльной бури способствовали следующие факторы: сухая осень 2014 года, малоснежная зима (снежный покров отсутствовал с января месяца), фактическое отсутствие атмосферных осадков перед пыльной бурей (за февраль–март выпало 12 мм и, как следствие, высушенный 10 см слой почвы), высокая скорость ветра, применение сельскохозяйственными предприятиями в большинстве случаев для основной обработки почвы отвальной вспашки, слабое развитие озимых культур, отсутствие или деградация существующих полезащитных лесных насаждений. Ущерб от выноса плодородного слоя только с одного поля в Котельниковском районе в полезащитную лесную полосу (наносы мелкозема в полосе до 30 см) и в лощинно-балочную сеть (наносы мелкозема – 1 м), составил 0,6 млн рублей.

Экспедиционное обследование хозяйств Клетского, Серафимовичского, Еланского районов области учеными нашего института и специалистов служб сельского хозяйства показало, что на площади 1552 га имел место вынос верхнего плодородного слоя с

пашни в прилегающие лесополосы и кюветы автодороги г. Михайловка – р. п. Елань по направлению восточного ветра в районе села Большевик Еланского района. Ущерб от выноса плодородного слоя с полей здесь составил 8,2 млн рублей. Распределение снесенного с полей мелкозема было неравномерным, в первой зоне вдоль долины реки Бузулук глубина отложений составила 0,11–0,13 м и шириной 8–9 м, во второй зоне 0,24–0,32 м и шириной 10–12 м и третьей в кюветах автодороги 0,82–1,24 м и шириной 14–15 м. Площадь полей 230–360 га, расстояние между лесными полосами 1600–2600 м.

В целом по области из 1180 тыс. га озимых культур в хорошем и удовлетворительном состоянии находится около 800 тыс. га, которые в основном размещены по чистому пару. Затраты на пересев более 200 тыс. га озимых культур составили 500 млн рублей. Яровой клин зерновых и зернобобовых культур в 2015 году составляет 894 тыс. га (ячмень, яровая пшеница, кукуруза на зерно, нут) и более 670 тыс. га масличные культуры, в том числе подсолнечник 493 тыс. га, лен масличный 100 тыс. га, сафлор 80 тыс. га. В апреле – мае выпали осадки выше месячной нормы, 60–80 мм, в отдельных районах более 100 мм, что несколько улучшило ситуацию с урожаем текущего года.

В это же время на территории некоторых районов Воронежской области отмечалось проявление пыльных бурь смешанного типа (в результате объединения транзитного потока пылеватых частиц с местными).

Возникновение пыльных бурь здесь обусловлено теми же причинами. Важно отметить, что в последние годы в области распространено ведение аграрного производства с нарушением принципов научного земледелия и землепользования: нарушение оптимального соотношения угодий (пашни, леса, луга, воды); структуры посевных площадей и системы севооборотов; применение сельскохозяйственных машин с агрессивным воздействием на поверхностный слой почвы и т. д.

Проведенные исследования показали, что при существующей облесенности пашни в пределах 1,5–2,0 % лесные насаждения защищают не более 40 % ее территории. Тогда как создание

устойчивой и благоприятной агроэкологической обстановки возможно при облесенности пашни в лесостепи до 3,0–3,5 %, в степи – до 3,5–4,5 % и площади полей на плакоре 60–70 га, на склоне – 30–40 га.

На территории Р. Калмыкии с 26 марта по 3 апреля текущего года сложились неблагоприятные погодные условия в период вегетации пастбищных трав и посева сельскохозяйственных культур, выразившиеся в отсутствие осадков и усилении интенсивности ветрового потока более 15 м/сек, что привело к возникновению пыльных бурь. Наибольшая интенсивность ветра, вызвавшая пыльные бури, отмечена на Ергенинской возвышенности, а именно в Кетченеровском, Сарпинском и Малодербетовском районах и причинивших в этих районах наибольший вред сельскохозяйственным культурам. Так, в Малодербетовском районе, в СПК «Плодовитое» в результате пыльных бурь в течение 7 дней выдуло почву под посевами сельскохозяйственных культур текущего года на глубину пахотного горизонта до материнской породы. Ущерб составил 672 тыс. рублей.

В большинстве районов Черных земель (Яшкульский, Черноземельский, Лаганский) пыльные бури наблюдались в течение 3 дней (в Юстинском районе – в течение 7 дней), максимальная скорость ветра в этих районах достигала 25–28 м/сек и ущерб здесь более значим, чем в других районах республики, поскольку начались случаи степных пожаров.

В Городовиковском и Яшалтинском районах, где сосредоточена значительная доля выращиваемых зерновых культур и где создана законченная система полезащитных лесных полос, пыльные бури не наблюдались, в связи с чем переноса почвы и гибели сельскохозяйственных культур не отмечено.

В Астраханской области пыльные бури, прошедшие в период с 28 по 30 марта, сопровождавшиеся максимальными порывами ветра до 25 метров в секунду, и в последующем ночными заморозками до минус 4 градусов, стали настоящим бедствием для многих сельхозпроизводителей района.

По данным управления сельского хозяйства Харабалинского района, пыльные бури причинили большой материальный ущерб

хозяйствам АПК. Произошла гибель лука на 138 гектарах, посадок картофеля на 106 гектарах, высаженной рассады капусты на 20 гектарах. Общая сумма ущерба с учетом затрат при подготовке почвы к посеву закупке семян и минеральных удобрений составила около 24 млн рублей.

Самую важную роль в предотвращении дефляции почв и пыльных бурь играют полезатитные лесные полосы, которые в настоящее время находятся в большинстве своем в неудовлетворительном состоянии. Состояние лесных полос удручающее, наблюдается повал сухих деревьев, много поросли и мусора, сохранившийся древостой старовозрастный, тем не менее позитивное воздействие лесных насаждений на экологию, влагообеспеченность полей а следовательно и на продуктивность с/х культур неоспоримо, что особенно проявляется при наступлении природных катаклизмов как ураганный ветер, засухи, суховеи и т. д.

Агрландшафтный покров юга России по почвенно-климатическим критериям очень контрастен – регион активного проявления ветровой эрозии в виде ежегодных пыльных бурь, требует системного применения агролесомелиоративных мероприятий по защите почв, для осуществления которых необходим комплекс управленческих и законодательных решений на уровне региона и в целом РФ.

АНАЛИЗ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА ВОДОСБОРАХ ДОНО-ЧИРСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Е.А. Литвинов, М.М. Кочкарь, О.М. Воробьева

ФГБОУ «Волгоградский государственный аграрный университет»,
г. Волгоград

Важным методом изучения территории для ее дальнейшего адаптивно-ландшафтного обустройства в целях сельскохозяйственного использования является агроэкологическая группировка. В нашем исследовании основной таксономической единицей

агроэкологической группировки служит водосбор, позволяющая объединить участки в однородные группы, различающиеся потребностью проведения природоохранных и мелиоративных мероприятий.

Материалы среднемасштабного картирования водосборов могут выступать в качестве информационной основы для решения широкого круга задач:

- поиска и прогноза развития проблемных агроэкологических ситуаций;
- обоснованной оптимизации сельскохозяйственных угодий в целях снижения антропогенных нагрузок на территорию;
- экстраполяции результатов стационарных опытов и наблюдений, успешных агротехнологий и т. д.

Агроэкологическая группировка водосборов Доно-Чирского междуречья проводилась методом балльных оценок. В качестве исходного материала для группировки и среднемасштабного картирования были использованы данные о распаханности (%), эрозионном расчленении (км/км²) и искусственной лесистости (%) водосборов региона исследований, полученные со среднемасштабных космоснимков QuickBird (рабочий масштаб 1:70500), с электронного ресурса www.google.maps.com.

В ходе процедуры нормирования были выделены 4 равных диапазона для каждого из оцениваемых параметров (см. таблицу).

**Нормирование показателей
балльной агроэкологической оценки
водосборов Доно-Чирского междуречья**

Показатели	Баллы			
	1	2	3	4
Распаханность водосбора, %	0–20	21–40	41–60	61–80
Эрозионное расчленение, км/км ²	0–1,0	1,1–2,0	2,1–3,0	3,1–4,0
Искусственная лесистость, %	2,26–3,0	1,6–2,25	0,76–1,5	0–0,75

Водосборам с величиной параметра, свидетельствующей о неблагоприятной ситуации, соответствует максимальный балл – 4, наоборот, водосборам с благополучной экологической ситуацией минимальный балл – 1.

На протяжении ряда последних лет для оценки деградированных земель широко используется система уровней агроэкологического состояния территории, которые определяются по целому ряду критериев. Указанная система предполагает выделение зон экологического неблагополучия и разработку соответствующих показателей (индикаторов), которые помогают отнести данную территорию к тому или иному уровню экологического состояния (неблагополучия).

Для применения экологического нормирования, в первую очередь, необходимо определиться с системой оценки деградированных земель. Например, по аэро- и космоснимкам можно выделить 4 стадии деградации почв: слабая (I), средняя (II), сильная (III) и очень сильная (IV). Данные уровни хорошо сочетаются с зонами экологических состояний Виноградова Б.В. [2] – нормы, риска, кризиса и бедствия. Так, зона экологической нормы соответствует фоновому состоянию земель или слабому уровню деградации. К зоне экологического риска относятся территории с умеренным уровнем деградации, зона экологического кризиса включает территории с сильным уровнем деградации. Наконец, зона экологического бедствия, или катастрофы, соответствует очень сильному уровню деградации [3].

Удобство применения шкалы уровней экологического неблагополучия заключается в том, что уровни экологического состояния позволяют регламентировать режимы использования территории, уменьшать, где необходимо антропогенную нагрузку и экологическую напряженность, оптимизируя в соответствии с уровнем деградации производство сельскохозяйственной продукции [1].

На основе анализа различных классификаций агроэкологических ситуаций, а также для удобства балльной оценки и картографирования шкала (от 1,0 до 4,0) была разделена на 3 диапазона, каждому из которых присвоено название условно выделяемых агролесомелиоративных ситуаций в водосборах: 1,0–2,0 – умеренная ситуация; 2,1–3,0 – напряженная ситуация; 3,1–4,0 – критическая ситуация. Согласно этим диапазонам на основании значений суммарного балла агроэкологической оценки была составлена карта водосборов Доно-Чирского междуречья с различными ситуациями.

Основную часть Доно-Чирского междуречья занимают водосборы с напряженной (44,7 %) и критической (54,7 %) агроэкологической ситуацией. В обоих случаях при установлении итогового балла существенную роль играли показатели эрозионного расчленения и распаханности территории.

Критическая ситуация (балльная оценка от 3,1 до 4,0) для водосборов р. Чир, связана в первую очередь, с высокой степенью распаханности – данный показатель превышает 60 % от площади водосбора. Это в свою очередь дает толчок к развитию эрозионных процессов.

Для водосборов р. Дон в указанный диапазон попадают территории, в первую очередь, с высоким значением эрозионного расчленения (от 2,5 до 3,8 км/км²). Таким образом, критическая ситуация характерна для водосборов с крайне высокими значениями распаханности или эрозионного расчленения (или обоих показателей сразу), а также с низкими значениями искусственной лесистости. Напряженная ситуация (балльная оценка от 2,1 до 3,0) в обоих водосборных бассейнах характеризуется сочетанием средних показателей распаханности и эрозионного расчленения. Умеренная (удовлетворительная) ситуация в водосборе характеризуется незначительными и охватывающими ограниченное пространство сельскохозяйственными нагрузками на территорию и возможностью осуществления несложных агролесомелиоративных почвозащитных мероприятий.

При анализе пространственного распространения территорий с различными агроэкологическими ситуациями были установлены следующие особенности.

Основная часть водосборов, для которых характерна критическая агроэкологическая ситуация, сосредоточена в северной и северо-западной части Доно-Чирского междуречья, причем южная и восточная границы этого ареала практически совпадают с южной границей распространения темно-каштановых почв в пределах Волгоградской области. Это объясняется более высокой степенью распаханности данных водосборов по сравнению с южными территориями междуречья на менее плодородных и солонцеватых каштановых почвах. Для большинства донских водосборов, впадающих непосредственно в Дон, характерна критическая агроэколо-

гическая ситуация, обусловленная высоким показателем эрозионного расчленения территории (более 2,0 км/км²).

В целом, все Доно-Чирское междуречье подразделяется на земли с критической агроэкологической ситуацией, и земли с переходной к критической – напряженной ситуацией. Это обусловлено высокой сельскохозяйственной освоенностью региона и очень низкой степенью агролесомелиоративной защищенности сельскохозяйственных земель. Распашка более чем половины площади территории превышает нормы, необходимые для устойчивого функционирования агроландшафтов. К тому же, в пашню вовлечены значительные площади склоновых, каменистых, песчаных и солонцовых земель.

Научные исследования и опыт освоения систем земледелия в последние десятилетия позволили установить, что повышение продуктивности сельскохозяйственных земель неотделимо от защиты земель от деградации посредством противоэрозионных и мелиоративных мероприятий [1]. Поэтому, на всей территории Доно-Чирского междуречья необходима реализация комплекса адаптивно-ландшафтного агролесомелиоративного обустройства земель, включающего лесомелиоративные, агротехнические, гидротехнические и иные мероприятия. Это в полной мере касается водосборов с критической агроэкологической ситуацией.

В связи с этим, в некоторых случаях экологически оправдано сокращение доли пашни за счет перевода ее малопродуктивной части в высокопродуктивные пастбищно-сенокосные угодья. Уменьшение доли пашни позволит снизить нагрузки на существующие пастбища, ликвидировать активные очаги водной эрозии в результате залужения сильно эродированных почв, а также способствовать восстановлению и обогащению степной флоры и фауны. Для водосборов с активными процессами оврагообразования приоритетом является противоэрозионное лесомелиоративное обустройство территории.

Выбор оптимизационных мероприятий не имеет однозначного решения, которые обеспечивали бы устойчивость агроландшафтов, а также снизили потери почвы до допустимого уровня. Одним из действенных способов оптимизации структуры и функционирования агроландшафтов является лесомелиорация, поэтому на всех водосборах региона необходимо создание завершенных систем защитных лесных

насаждений, которые будут являться каркасными элементами территории, компенсируя негативные антропогенные воздействия.

Список литературы

1. Агролесомелиорация / под ред. А.Л. Иванова и К.Н. Кулика. – Волгоград: Изд-во ВНИАЛМИ, 2006. – 746 с.
2. Виноградов, Б.В. Основы ландшафтной экологии / Б.В. Виноградов. – М.: Геос, 1998. – 418 с.
3. Кулик, К.Н. Агролесомелиоративное картографирование и фито-экологическая оценка аридных ландшафтов / К.Н. Кулик. – Волгоград: изд. ВНИАЛМИ, 2004. – 248 с.

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ УСЛОВИЙ ПРОЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ (НА ПРИМЕРЕ г. ВОЛГОГРАДА)

И.В. Манаенков

к.б.н., доцент кафедры экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
mana69@mail.ru

Ю.С. Половинкина

ст. преподаватель кафедры экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
yuliyapolovinkina@inbox.ru

А.Н. Водолазко

аспирант кафедры экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
saneq_vlg@mail.ru

Экологическая обстановка территории является важнейшим параметром обеспечения комфортных условий проживания насе-

ления в крупных городах. Одним из экологических факторов, определяющих благоприятность жизни горожан, является радиационная безопасность. Согласно ФЗ РФ «О радиационной безопасности населения» [5] под радиационной безопасностью понимается состояние защищенности настоящего и будущего поколения людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения.

Среди источников радиационного излучения различают природные и техногенные. Естественный радиационный фон Земли обусловлен радиоактивностью земной коры, эманациями радона, космическим излучением. Среди техногенных источников наибольшую опасность представляют испытания ядерного оружия, работа ядерных реакторов, места захоронения радиоактивных отходов, эксплуатация АЭС. Кроме того, источником ионизирующего излучения является медицинское диагностическое оборудование, прежде всего, рентгеновские и флюорографические аппараты.

На территории Волгограда по данным [2, с. 100] находится более 100 предприятий, использующих в своей деятельности источники ионизирующего излучения. В частности, в городе расположены – ФГУ МНТК «Микрохирургия глаза», ОАО «ИПК «Царицын», ФГУП «ВСК» Радон» и другие, использующие в своей деятельности радиоактивные и другие источники ионизирующих излучений. Крупных радиационно-опасных объектов, способных вызвать радиационное загрязнение городской среды, на территории Волгограда нет.

Непосредственную угрозу Волгограду могут представлять в случае возникновения чрезвычайной ситуации и при соответствующих метеорологических условиях расположенные в соседних областях Балаковская АЭС (Саратовская область) и Волгодонская АЭС (Ростовская область).

Радиационную обстановку на территории Волгоградской области создают преимущественно естественные источники, главным образом эманации радона (см. таблицу). Экспериментальные исследования радоноопасности на территории г. Волгограда, проводившиеся в течение 1999 г. предприятием «Кольцовгеология», выявили более 30 зон радиационного загрязнения локального ха-

рактера. По данным [6, с. 87] повышенные уровни содержания радона приурочены в северной части города – к системе разломов, перпендикулярных Волжскому разлому (долина рек Царицы, Ельшанки и др.) и параллельных ему. В южной части города радоновые аномалии связаны с солянокупольными структурами (Красноармейской, Бекетовской) и сопутствующими им разломами.

**Вклад изотопов радона в воздухе помещений (Rn)
в суммарные дозы облучения населения
за счет всех природных источников (ПИИ, мЗв/год)
и в суммарные дозы за счет всех источников излучения
(У, мЗв/год) на территории Волгоградской области
(по данным [4, с. 57])**

ПИИ	Σ	Rn/ПИИ, %	Rn/ Σ , %
3,43	4,56	63,56	47,81

Сегодня наблюдения за уровнем гамма-фона г. Волгограда осуществляются на 7 постах радиационного контроля [1, с. 39]. В апреле 2015 г. среднее значение мощности эквивалентной (амбиентной) дозы гамма-излучения на территории Волгограда и области составило от 0,08 до 0,10 мкЗв/ч (по результатам многолетних измерений Управления Роспотребнадзора по Волгоградской области естественный радиационный фон составляет от 0,08 до 0,17 мкЗв/ч) [3].

Авторами в 2013 г. проведено исследование радиационного фона в пределах жилой застройки г. Волгограда с применением триангуляционной сети контрольных точек измерения. Такая сеть контрольных точек имеет ряд преимуществ перед обычно применяемой квадратной: равномерность покрытия исследуемой территории контрольными точками измерения, повышение точности получаемых данных за счет увеличения площади исследуемой территории и количества контрольных точек измерения, уменьшение количества измерений внутри ячейки при проведении дополнительных измерений для выявления локальных источников радиационного излучения. Съёмка радиационного фона осуществлялась с помощью индикатора радиоактивности «РАДЕКС РД

1706», а в южной части города дополнительно использовался радиометр-рентгенметр ДП-5А.

Проведенные исследования показали, что в Тракторозаводском районе преобладающий уровень фона находится на отметке 0,09 мкЗв/час. На севере Латошинки и в районе ГЭС, а также на значительной площади в юго-восточной части района зафиксирован уровень фона, равный 0,1 мкЗв/час. В точке по ул. Борьбы 12а было зафиксировано значение 0,13 мкЗв/час, а в контрольной точке на пересечении ул. Шурухина и железной дороги зафиксировано одно из самых высоких значений – 0,2 мкЗв/час. На территории, охватывающей пойму р. Мокрая Мечетка от Волги до пр. Ленина и южную часть Спартановки до ул. Кастерина, а также на небольшом участке, ограниченном улицами Дегтярева, Могилевича, Шурухина и поймой р. Мокрая Мечетка, значение радиационного фона находится на уровне 0,08 мкЗв/час.

На основной части Краснооктябрьского района значение радиационного фона находится также на уровне 0,09 мкЗв/час. Значение фона на уровне 0,1 мкЗв/час зафиксировано на северо-западе района на территории, ограниченной ул. Менделеева и границами с Дзержинским районом и р.п. Городище. На участке, ограниченном ПО «Баррикады», ул. Германа Титова, ул. Маршала Еременко и границей с Центральным районом уровень фона изменяется от 0,1 мкЗв/час по краям участка до 0,12 мкЗв/час в контрольной точке на остановке трамвая «Завод Красный Октябрь» и на берегу Волги на остановке трамвая «Мамаев Курган».

На большей территории Центрального района уровень радиационного фона, как и в Краснооктябрьском районе, достигает значения 0,09 мкЗв/час. Наивысших значений – 0,11 мкЗв/час уровень фона достигает на нижней террасе набережной им. 62-й Армии, а также на западном склоне Мамаева Кургана. В юго-западной части района на территории, ограниченной трамвайными путями, поймой р. Царица, ул. Маршала Рокоссовского и ул. Голубинская, уровень фона повышается до 0,12 мкЗв/час. На территории, ограниченной ул. Краснознаменной, ул. Советской, ул. Землянского и железнодорожными путями уровень радиационного фона находится в пределах 0,08 мкЗв/час.

В Дзержинском районе самый низкий уровень радиационного фона – 0,08 мкЗв/час наблюдается на небольшом участке, включающем в себя южную часть 126 микрорайона и территорию, ограниченную военной частью 03005, Качинским училищем, ГСК «Родник» и ул. Качинцев. На территории, простирающейся полосой шириной около 2 км от завода «ЖБИ №1» и Жигулевской оптовой базы до Квартала ВЗБТ и СНТ «Раздолье», значение радиационного фона находится на уровне 0,11–0,12 мкЗв/час. При этом, на территории, ограниченной АК «Силикатчик», военной частью 12670, Мостоотрядом №57, Жигулевской оптовой базой и заводом «ЖБИ №1» был зафиксирован повышенный уровень радиационного фона, составляющий 0,15 мкЗв/час. Такое же значение фона зафиксировано в контрольной точке на пересечении ул. Рюнской и ул. Карла Либкнехта. В контрольной точке на пересечении ул. Землячки и ул. Алехина значение фона составило 0,16 мкЗв/час. Значение фона 0,17 мкЗв/час было зафиксировано в контрольной точке по ул. Шекснинской 46а. По всей видимости, источник излучения в этом месте точечный, так как в окружающих контрольных точках значение не превышало уровня 0,1 мкЗв/час. На остальной территории района уровень радиационного фона не превышал значений 0,1–0,11 мкЗв/час.

В Ворошиловском районе, несмотря на его небольшую площадь, радиационный фон более контрастен, чем в других районах города. Наименьшее значение фона на уровне 0,08 мкЗв/час наблюдается в северной части района на участке, ограниченном улицами Елецкой, Панина, Новоузенской и Воропоновской; на участке от фабрики «Конфил» до Волги в районе причала «Элеватор»; между руслом р. Ельшанки, железнодорожной развязкой, улицами Радомской и Ельшанской; на территории дачных обществ «Здоровье», «Победа», «Труд» и «Наука-2».

Несколько повышенный уровень радиационного фона был зафиксирован в северо-западной и юго-восточной частях Ворошиловского района. Здесь на территории между Новоузенским кладбищем и пересечением ул. Сибирской и ул. Дубовской, ограниченной р. Пионеркой и ул. Козловской значение фона достигает уровня 0,13 мкЗв/час. Такое же значение фона наблюдается на

участке, представляющем собой узкую полосу шириной около 500 м между военной частью 22220 и поселком Верхняя Ельшанка. Уровень радиационного фона на территории, ограниченной улицами Ужгородская, Пинская и Автозаводская, а также включающей южную часть старого Ворошиловского кладбища и южную часть 5-го участка ВПЭЛС является повышенным и планомерно изменяется от 0,27 мкЗв/час в центральной части участка до 0,14 мкЗв/час на периферии.

В Советском районе, по сравнению с другими районами города, больше площадь территории с повышенным уровнем радиационного фона. Так, значение фона 0,12 мкЗв/час наблюдается на территории, ограниченной улицами Гвоздкова, Новосибирской, Сухова и жилым районом «Новый свет» и повышается до 0,14 мкЗв/час в центральной части участка. Такое же значение фона зафиксировано на территории, охватывающей восточную часть частного сектора Лысой горы, 237 микрорайон, ГСК, а также северную и северо-восточную часть ЖК «Родниковая Долина». Причем на территории микрорайона 237 значение фона повышается до 0,14 мкЗв/час.

Наиболее высокий уровень радиационного фона выявлен в северо-западной части района на достаточно обширном по площади участке, занимающем западную половину поселка Верхняя Ельшанка, инвестиционную площадку «Радиоцентр-2» и территорию шириной около 1 км от аэродрома Воропоново на юг по железной дороге до южной окраины Песчанки. В пределах этой территории значение радиационного фона изменяется от 0,18 мкЗв/час на юго-западной окраине Верхней Ельшанки и в контрольной точке, расположенной в 1 км южнее Укрупленного пруда на линии Песчанка – СНТ «Геофизик», до 0,16 мкЗв/час в контрольной точке, расположенной в центре инвестиционной площадки «Радиоцентр-2». Значение фона на уровне 0,16-0,14 мкЗв/час также обнаружено в юго-западной части исследованной территории района на небольшом участке, расположенном в 1 км от поселка Горная Поляна.

На большей части территории Кировского района уровень радиационного фона имеет значение 0,09–0,11 мкЗв/час. Зоны повышенного и пониженного уровня радиационного фона представляют собой небольшие очаги вокруг контрольных точек, в которых были

зафиксированы соответствующие значения. Так наименьшие значения фона наблюдаются в пределах набережной им. Владимира Высоцкого от Волги до ул. Кирова, между кировской районной свалкой, кладбищем и коттеджным поселком «Ергенинский», в поселке Саши Чекалина и на территории, ограниченной ВОАО «Химпром» и ул. Химзаводской, включая южную часть поселка Веселая балка и территорию исправительного учреждения ЯР 154/3.

Повышенный уровень фона с значением 0,12 мкЗв/час и 0,16 мкЗв/час в центральной части участка, выявлен на территории между поселком Горная поляна, санаторием «Волгоград» и Энергоколледжем, а также на участке между улицами Закавказская, Вельботная, Денисенко и территорией СНТ «Авангард». В пределах небольшого участка, включающего в себя территорию 67 ЗРБр ПВО 58-й армии уровень фона достигает значения 0,15 мкЗв/час. Значение фона 0,16 мкЗв/час зафиксировано на территории между южной окраиной Веселой Балки, государственной защитной лесополосой, частным сектором Сакко и Ванцетти и ул. Лазоревая.

Самый высокий уровень радиационного фона в пределах Кировского района выявлен на территории между районной свалкой, военной частью 32383 и военным городком 77. Значение радиационного фона на данной территории в среднем составляет 0,15 мкЗв/час. Однако по мере приближения к свалке повышается до 0,25 мкЗв/час. Такое значение фона было зафиксировано в контрольной точке, непосредственно на юго-восточной окраине свалки.

На территории Красноармейского района уровень радиационного фона находится в пределах значений 0,09–0,11 мкЗв/час на подавляющей площади. Минимальные и максимальные значения уровня фона представлены небольшими по площади участками. Минимальные значения фона на уровне 0,08 мкЗв/час занимают незначительную территорию на 4-х участках. Повышенный уровень радиационного фона также наблюдается на 5 участках района: на территории между КСП «Заря», микрорайоном Сакко и Ванцетти, прудом-испарителем и карьером (значение фона повышается от 0,13 мкЗв/час на периферии, до 0,17 мкЗв/час в центральной

части участка); в северо-западной части бывшего Сарептского шпалопропиточного завода и северо-восточной части завода «Северсталь-метиз» (уровень фона изменяется от 0,13 мкЗв/час на периферии до 0,16 мкЗв/час в центральной части); на территории между Татьянкой первой, Татьянкой третьей и бывшим Сарептским мачтозаводом (0,13 мкЗв/час); на территории волгоградской нефтебазы (значение фона в пределах ее территории повышается от 0,14 мкЗв/час до 0,21 мкЗв/час). Наиболее высокое значение уровня фона – 0,25 мкЗв/час – было выявлено в пределах участка, занимающего территорию между ОАО «Волгоградский судостроительный завод», проспектом Героев Сталинграда, солончаковым болотом и х. Конный Двор.

В целом, исследование показало, что в границах городской жилой застройки на территории г. Волгограда уровень фона изменяется от 0,07 до 0,27 мкЗв/час. Самые высокие значения уровня радиационного фона ($>0,25$ мкЗв/час) были зафиксированы в контрольных точках, расположенных в Ворошиловском (пересечение улиц Северодвинской и Спокойной), Кировском (по ул. Медвежьегорская) и Красноармейском (60 м южнее пересечения ул. Арсеньева и ул. Сологубова) районах Волгограда.

Характерной особенностью изменения радиационного фона на исследованной части городской территории является снижение значения уровня радиационного фона при движении от западной границы города к Волге, а также увеличение значения фона при движении с севера на юг.

Среднее арифметическое значение уровня радиационного фона по контрольным точкам измерения на территории города составляет 0,11 мкЗв/час, что соответствует безопасному уровню радиационного фона жилой зоны. Таким образом, значения эффективной дозы гамма-излучения на территории Волгограда не превышают нормативных показателей.

Список литературы

1. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2014 году» / Ред. колл. : П.В. Вергун [и др.]; комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области. – Волгоград : «СМОТРИ», 2015. – 300 с.

2. Инженерная геология и геоэкология Волгограда / В. Н. Синяков, С. В. Кузнецова, С. В. Честнов, С. И. Махова, А. П. Долганов. – Волгоград : ВолГАСУ, 2007. – 126 с.

3. Информация об экологической ситуации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://oblkompriroda.volganet.ru/current-activity/analytics/ecology/> от 25.06.2015.

4. Стамат, И. П. Радиационная безопасность населения России при облучении природными источниками ионизирующего излучения: современное состояние, направления развития и оптимизации / И. П. Стамат, Т. А. Кормановская, Г. А. Горский // Радиационная гигиена. – 2014. – Том 7, № 1. – С. 54–62.

5. Федеральный закон от 09.01.1996 №3-ФЗ (ред. от 19.07.2011) «О радиационной безопасности населения». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8797/ от 13.09.2015.

6. Честнов, С. В. Влияние уровней радона на инженерно-геологическое районирование / С. В. Честнов, М. В. Чешев, Н. С. Марченко, М. А. Каехтина // Геология, география и глобальная энергия. – 2010. – №4 (39). – С. 84–89.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И РАСЧЕТ БИОПРОДУКТИВНОСТИ

А.А. Милевская

магистрант 2 курса, кафедры экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
milevskayaya@gmail.com

Волгоградская область находится на юге нашей страны и характеризуется засушливым климатом с резко выраженной континентальностью. Северо-Западная часть находится в зоне лесостепи, а восточная – в зоне полупустынь, приближаясь к пустыням. На территории области наблюдаются процессы опустынивания, что значительно влияет на сельское хозяйство и его развитие в регионе. Сложившиеся в сельском хозяйстве приоритеты связаны с производством зерна и продуктов животноводства, овощей, бахчевых и масличных. реализация агрофитоценозами име-

ющихся здесь тепловых и световых ресурсов сдерживается недостаточным количеством выпадающих осадков, частой повторяемостью засух и суховеев. Годовая сумма которых уменьшается с северо-запада на юго-восток от 400 до 250 мм, так же характеризуется изменчивостью по годам. Безводье на полях наполовину, а в отдельные годы и полностью, губит урожай, а то время как по рекам области за ее пределы ежегодно в расчете на гектар сельскохозяйственных угодий стекает 27 тысяч, а с пашни – 40 тысяч кубометров воды. При этом Волгоградская область обеспечена водными ресурсами хорошо, но при жестком климате орошаемых земель на территории расположено меньше, чем в соседних регионах.

Засушливый климат (температура в июле +23–25, абсолютный максимум +42–44) и малое количество осадков так же определяют особенности землепользования и развития агропромышленного комплекса [1]. Большая часть сельскохозяйственных угодий расположена в зонах с недостаточным или неустойчивым увлажнением. Такие показатели являются определяющими при выборе типа земледелия. В данном регионе, как и в многих других, применяется орошение для повышения продуктивности сельхоз угодий, а так же для стабилизации производства растениеводческой продукции [4]. Так как Волгоградская область является территорий с высоким риском опустынивания то оросительные системы могут быть единственным путем поддержания сельского хозяйства и растениеводства на нынешнем уровне. Стоит учитывать, что регион находится одним из ведущих по сельскому хозяйству среди всех регионов страны. Но не смотря на все плюсы орошаемого землепользования в 90-е годы площадь орошаемых земель сократилась на 2 612 га. На территории Волгоградской области наибольшая площадь орошаемых земель расположена в Приволжском грядово-низменном и Заволжском плосковолнистом лиманно-солончаково-солонцовом агроландшафтных районах. Из-за быстрого сокращения площади орошаемых земель орошение в последние годы проводилось лишь на площади 120 тыс. га. За это время было создано 1 220 га орошаемых земель на территории Быковского района (250 га), Ленинском (170), Николаевском (200),

Палласковском (250), Среднеахтубинском (200) и Старополтавском (150) [5].

Согласно Постановлению от 14 июля 2012 года №717 О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы особое внимание уделено восстановлению орошаемого земледелия для повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий, а так же для увеличения урожайности этих земель. Также указывалось на необходимость восстановления и увеличения территорий защитных лесных насаждений [6].

Для проведения исследования был выбран Николаевский район Волгоградской области. Данный район расположен на северо-востоке области, на левом берегу Волгоградского водохранилища. Погодные условия так же засушливы как и по всей области. Данная область была выбрана не только из-за хорошей изученности, но и из-за того, что на территории области расположены сельские хозяйства, на примере которых можно проследить нужную для исследования тенденцию. На примере двух хозяйств, ОПХ «Россия» и бывшее АО «Фрегат», была высчитана эффективность защитных лесных насаждений. На территории этих хозяйств так же применяют орошаемое земледелие. Орошение может влиять на тепловой и водный режим растений в благоприятную сторону. Так же способствует росту радиационному балансу орошаемых полей, увеличению расхода тепла на испарение, а так же на снижение турбулентного обмена с атмосферой и теплообмен в почве. Такие показатели обуславливают повышение влажности воздуха и снижение его температуры, что способствует ликвидации в засушливых регионах засух и суховеев. Так же орошение на высоком уровне агротехники обеспечивает высокие и устойчивые урожаи на поливных землях практически любой степени засушливости территории. Но из опыта ведения орошаемого земледелия получены данные, которые показывают на неточность таких успехов орошаемого земледелия. Данный тип ведения земледелия способствует усугублению засух, но не уменьшению потерь сельскохозяйствен-

ных культур. При суховеях даже с оптимальной влажностью почвы потери урожая пшеницы могут достигать 30 %. Кроме самого орошения на территории района проводятся многие мелиоративные мероприятия. На территориях многих сельских хозяйств имеются защитные лесные полосы, которые так же благоприятно влияют на растениеводство и урожайность территорий, так как способствуют снижению потерь урожая. Так же защитные лесополосы имеют большое влияние на микроклиматические условия территорий [2, 3].

Площадь исследуемых хозяйств составила около 10 тыс га. Орошаемые пашни на территории ОПХ «Россия» занимают 4979 га, а на территории АО «Фрегат» около 4816 га. В обоих хозяйствах полив проводился с использованием дождевальных машин «Фрегат», «Днепр», «ДКШ-64», «ДДА-100М». на территории АО «Фрегат» часть полей так же поливалась дождевыми машинами «Кубань» и по широким полосам (затоплением). Данные хозяйства схожи между собой почвами, нормами удобрений и приемами выращивания сельскохозяйственных культур. Наличие полезных лесных полос является главным различием в этих хозяйствах.

По данным на 1995–2000 года на территории ОПХ «Россия» было создано 70 га лесных полос, которые включали в себя и насаждения вдоль дорог, магистральных каналов, а так же по границам орошаемых участков. На данный момент, площадь лесных полос увеличилась значительно, до 110 га. В отличие от ОПХ «Россия», на территории АО «Фрегат» лесные полосы представлен насаждениями вдоль магистральных каналов и по границе хозяйств. По границам хозяйств посажены многорядные полосы из вяза приземистого с кустарником в опушечных рядах, вдоль магистральных каналов лесополосы представляют собой четырехполосные насаждения их вяза приземистого.

Оба хозяйства нацелены на производство кормов и растениеводческой продукции [7].

Из таблицы 1 видно, что на территории ОП «Россия» под озимыми зерновыми культурами занято около 21 % процента от

всей пашни. Под яровыми так же около 21 %. Под кукурузой занято самая большая площадь пашни – 41 %, включает в себя и кукурузу на зерно и на зеленую массу. Под травами занято 17 % пашни. На картофель приходится меньше всего земель и составляют они 1 %. Схожая ситуация и на территории АО «Фрегат». Под озимыми культурами занято 24 %, под яровыми 19 %, кукуруза на зерно и на зеленую массу занимает около 30 % пашни, под травами 18 % и на долю картофеля пришлось 0,4 % от всей площади пашни.

Таблица 1

Структура посевных площадей за многолетний период хозяйств Николаевского района Волгоградской области

Сельскохозяйственные культуры	Посевная площадь культур по хозяйствам, га		% от общей площади	
	ОПХ «Россия»	АО «Фрегат»	ОПХ «Россия»	АО «Фрегат»
Озимая пшеница	85	338	1,7	7
Озимая рожь	931	795	18,7	16,5
Яровая пшеница	220	183	4,4	3,8
Ячмень	800	730	16,2	15,2
Кукуруза:				
На зеленую массу	1100	876	22	18,2
На зерно	950	545	19,1	11,3
Однолетние травы	283	693	5,7	14,4
Многолетние травы	550	638	11,3	13,2
Картофель	50	18	1	0,4

В таблице 2 представлены величины, которые необходимы для предстоящего расчета эффективности проведения мелиоративных мероприятий.

При проведении дальнейших исследований и расчетов будет доказана эффективность и действенность защитных лесных насаждений, а так же будет доказано их влияние на биологическую продуктивность орошаемых земель. Что подтвердит необходимость продолжения работы по созданию облесенных агрокомплексов.

**Средняя урожайность сельскохозяйственных культур
на орошаемых землях с системой насаждений и без них
в хозяйствах Николаевского района Волгоградской области**

Сельскохозяйственные культуры	Урожайность 1 га пашни, ц/га ц корм. ед.		Удельный вес культур в посевной площади	
	облесенной	необлесенной	облесенной	необлесенной
Озимая пшеница	$\frac{24,9}{28,9}$	$\frac{20,1}{23,3}$	0,017	0,07
Озимая рожь	$\frac{31,0}{33,8}$	$\frac{22,5}{24,5}$	0,187	0,165
Яровая пшеница	$\frac{16,4}{17,7}$	$\frac{14,8}{16,0}$	0,044	0,038
Ячмень	$\frac{19,7}{21,9}$	$\frac{12,5}{13,9}$	0,162	0,152
Кукуруза на зерно	$\frac{35,8}{45,5}$	$\frac{33,9}{43,1}$	0,191	0,113
На зеленую массу	$\frac{28,9}{4,6}$	$\frac{25,3}{4,0}$	0,22	0,182
Однолетние травы на сено	$\frac{68,4}{28,7}$	$\frac{59,8}{25,1}$	0,057	0,144
Многолетние травы	$\frac{100,5}{53,3}$	$\frac{85,4}{45,3}$	0,113	0,132
Картофель	$\frac{93,8}{28,1}$	$\frac{25,0}{7,5}$	0,01	0,04

Список литературы

1. Брылев, В.А. География Волгоградской области / В.А. Брылев, Ф.И. Жбанов, Ю.П. Самборский // Нижне-Волжское книжное издательство. – Волгоград, 1989.
2. Иванцова, Е.А. Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. – № 4. – С. 40–47.
3. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с.
4. Константинов А.Р. Лесные полосы и урожай. Изд. 2-е, перераб. и доп./ А.Р. Константинов, Л.Р. Струзер. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 213 с.

5. Кружилин, И.П. Концепция развития комплексной мелиорации и повышения продуктивности орошаемых земель России / сост. И.П. Кружилин [и др.] – Волгоград, 2002. – 50 с.

6. Постановление Правительства РФ от 14 июля 2012 г. № 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы» – Режим доступа: <http://www.garant.ru/hotlaw/federal/412981/>.

7. Рулева, О.В. Эколого-ландшафтный подход при оценке экономической эффективности агролесомелиорации орошаемых земель / О.В. Рулева // Экономика развития региона: проблемы, поиски, перспективы: ежегодник. – Вып. 11 / ООН РАН, ЮССРЭ, ЮНЦ РАН, ВолГУ, гл. ред О.В. Иншаков. – Волгоград: Изд-во ВОЛГУ, 2010. – С.466-475.

СОВРЕМЕННЫЕ РАЗМЕРЫ УРОЖАЙНОСТИ И СЕЛЬХОЗУГОДИЙ В РОССИИ, КАЗАХСТАНЕ И УКРАИНЕ – ОСНОВНАЯ УГРОЗА ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОВОЛЖЬЯ И ЮГА РОССИИ

Г.В. Минлебаев

фермер-лесозаводчик интродуктор,
член Бассейнового Совета Нижней Волги,
Лесное поместье-дендрарий «Малая Волжская Булгария», г. Вятка,
gusalbulg@ya.ru

...Нельзя обсуждать проблемы, не
говоря об их практическом решении...

Совет Римского Клуба

Обязанностью фермера / Гражданина является недопущение при своей деятельности отрицательного антропогенного воздействия на свою землю и на окружающую среду. И факт, с 1930-х «под научным руководством» ученых ВАСХНИЛ, профессорско-преподавательского состава ВУЗов СССР началась подготовка агрономов, односторонне нацеленных лишь на получение сельхоз продукции. Это привело: к хищническому использованию сельхоз земель

колхозами/совхозами (УДК – 631.584.9 «Жищническое использование земли»), к истощению сельхозугодий, в том числе и в лесостепной зоне [1] России, Украины, а затем и в Казахстане в период так называемого «освоения целины».

Затем на сельхоз земли, кроме этого антропогенного воздействия, наложился второй отрицательный фактор – их иссушение вследствие потепления климата [2]. Естественно, эти два фактора привели к третьему – гибели, уменьшению местных видов флоры, фауны и небольших площадей лесов на территории, где они росли до наступления этих изменений. То есть началось уменьшение аборигенного биоразнообразия, что обязательно ведет к появлению неконтролируемой интродукции инвазийных видов флоры – получили и продолжаем получать уже четвертый отрицательный фактор.

Научные разработки, рекомендации от научного сообщества и основанные на них превентивные действия со стороны Правительства стран, появившихся на базе СССР, по смягчению последствий этих факторов отсутствуют, то есть отсутствуют рекомендации по оптимальному использованию изменяющихся геозкосистем, что должно выражаться в оптимальном и целесообразном законодательстве. Гражданская позиция и чувство самосохранения привели к пониманию необходимости в разработке и применению превентивных мер по смягчению этих четырех факторов. В основе мер – компенсация сокращения биоразнообразия, что позволит достичь приемлемых для продолжения фермерской деятельности компромиссов между природой и сельхоз производством. И данная научная публикация есть результат деятельности фермера-исследователя по реализации превентивных мер по компенсациям а) антропогенного ущерба от изменения климата путем локального смягчения хода изменения климата; б) локального увеличения, обогащения видового биоразнообразия новыми ценными, редкими и реликтовыми видами. И такое фермерство есть эндогенная инновация, так как несет изменения, которые носят качественный характер и ориентированы на экономический и социальный эффект.

Главной функцией инновационной деятельности является функция положительных изменений. Если мы понимаем иннова-

цию как процесс, то должны признать и наличие сил сопротивления этому процессу со стороны внешних экзогенных и внутренних эндогенных факторов, сформировавшихся в научных, экономических и правительственных структурах.

Приведем некоторые экзогенные внешние факторы-тормоза:

– в большинстве случаев руководители научных, экономических и властных структур не желают менять *status-quo* своих тем и доходов, и сознательно не идут на поддержание инновационного процесса, усиливая эффект сопротивления инновации;

– отсутствие желаний к переменам и делать уступки в традициях и прежним темам, поэтому отсутствие «экологически» креативных людей в науке, начиная с регионального уровня, способных идти на инновационный риск – еще один экзогенный фактор, входящий в состав механизма сопротивления процессам инновации. А так как инновация – это отклонение от стандарта (на то она и инновация), то так называемый «профессионал» из традиционной науки и экономики будет первым, кто встанет на пути этому необходимому изменению.

Некоторые наиболее распространенные эндогенные внутренние факторы-тормоза:

– отсутствие или недостаточность развития национальной научной школы, обеспечивающей развитие нового инновационного и технологического укладов, корректного мышления.

Простейший пример – везде, в учебниках и научных статьях, применяется термин «повышение почвенного плодородия», что литературно, агрономически и юридически есть словоблудие. Ранее уничтоженное почвенное плодородие восстанавливают, а не повышают;

– неправильно выбранные приоритеты научного и экономического развития, но поддерживаемые финансовыми ресурсами и энергией людей, стоящими за этими ныне устаревшими, в нашем случае из-за неприятия изменения климата, приоритетами [3].

Целью статьи является показать доступность и необходимость такой практики для окружающей среды и для молодой, креативной части граждан, в том числе и в науке, благо, эта практика не требует больших материальных ресурсов. Например, доведен-

ный до деградации советскими «агроспециалистами» земельный участок в 460 га, с нанесенным ему ущербом в 84 млн рублей [4] на территории Татарстана с уничтоженными на 50 % плодородием почвы [1] и на 30 % малых водотоков (родники, ручьи) [5], можно получить в собственность под фермерство бесплатно или за часть кадастровой цены [6]. И этот участок можно сделать экологически и экономически ценным, приносящим экологическую и экономическую пользу и фермеру землевладельцу и лесозаводчику и локально окружающей природной среде, включая и создание и лесных ландшафтов из новых видов, устойчивых к климатическим изменениям. А также создание на уже деградированном участке, и при начавшемся опустынивании, очень дорогостоящего такого товара как ООПТ. Это и есть главный признак эндогенной инновации, наличия инновационной технологии – создание ранее отсутствующего товара, о необходимости и возможности которого никто и не подозревал. Об этих плюсах и уже необходимости научное сообщество даже не подозревало (влияние фактор-тормозов), не поняло систему реалий и не учили этому студентов, то есть и свою смену.

Обозначим и фактор-тормоз, из-за которого и был вынужден разработать и применить свою инновационную технологию. Есть расчеты, модели, статьи с прогнозами изменения климата. Еще в 1971 в Ленинграде, на международной конференции по климатологии, академик М.Будыко предсказал глобальное потепление [7]. В 1988 ВМО – Всемирная метеорологическая организация и ООН создали Межправительственную группу экспертов по проблеме изменения климата (МГЭИК), и РКИК ООН создал для обозначения выводов вспомогательный орган по научно-техническим консультациям (ВОКНТА, SABSTA). И МГЭИК готовит доклады по проблемам изменения климата. А доклады МГЭИК предназначены лицам, подготавливающим и принимающим решения [7], а это, безусловно, и РАН РФ и Правительство РФ, и Национальные Академии наук и Правительства Казахстана и Украины. Но решений нет, нет и превентивных действий, но они важны для всех россиян, граждан Казахстана и Украины и мне, фермеру, у которого этап создания фермы по сортовому семеноводству цен-

ных и краснокнижных древесных видов из экзотов занимает не менее 25 лет, необходимых для выращивания 2-х поколений деревьев-экзотов для получения улучшенных и сортовых семян, необходимых для замены выпадающих местных лесов.

Однако, самым опасным считаю следующий внешний фактор-тормоз. В результате игнорирования мнения В.Докучаева о целесообразных пропорциях между землями сельхоз назначения и лесными в России [1], Казахстане и на Украине, и стремления со стороны новых «менеджеров» во властных региональных структурах к прибыли за счет продажи зерна за рубеж, превышена нагрузка на экологию регионов. 1. В XIX веке, во времена В.Докучаева, урожайность была 7-8ц/га, и площадь лесов была втрое больше, сохранялись большие площади лесостепи с колками/островками леса. На получение 0.8тн/га зерна, на создание лесом биомассы в 10–14 м/куб/га требовалось 800 тн/га воды осадков [2] при средней норме осадков не менее 250–350 мм, или 2500–3500 тн осадков выпадающих на 1га. То есть существовал баланс воды, где основная масса осадков пополняла подземные воды. И малые водотоки, а значит и реки, малые, средние и великие, были полноводны. Ныне, например, в Нижнем Поволжье (от Татарстана до Астрахани) на производство зерна для экспорта уже «уходит» весь объем осадков над Нижним Поволжьем – на урожайность сегодня в 30–40 ц/га требуется уже 3000–4000 тн/га воды осадков. Та же ситуация с «расходом» воды осадков в «зерновом поясе» Казахстана и Украины. И везде малые водотоки остались без пополнения водами осадков, и водотоки стали высыхать. Понизился уровень грунтовых вод и началась гибель лесов. 2. На Международную выставку (Париж, 1889) из-под Воронежа, с подачи ученых, был вывезен массив чернозема толщиной 1.5 м. Ныне там, в результате 125 лет «развития» агро/экологических наук, остался слой чернозема толщиной лишь 0.5 м. Примерно та же ситуация с водами и плодородными почвами в Казахстане и на Украине. То есть за рубеж, с зерном, «даром» уходит плодородие почв, воды осадков, реки и леса, что лишает Россию, Казахстан и Украину водной, продовольственной и экологической безопасности, то есть и будущего. В 2014 Украина вместе с продан-

ным на экспорт зерном в 28 млн тн лишилась половины среднего годового стока Днепра – 28 млрд тн воды из 43 млрд тн годового стока. Казахстану, где на экспорт «ушло» под 8 млн тн зерна, а значит подарено 8 млрд тн воды, и где основным производителем зерна на экспорт является пограничный с Россией Северный Казахстан с его количеством осадков всего в 300–350 мм на севере и 185–195 мм на юге и юго-западе, также стоит перестать стремиться к увеличению экспорта зерна ради замедления наступления опустынивания, а значит сохранения экологии и безопасности населения. Эти ущербные для экологии и экономики Казахстана экспортные амбиции представляют угрозу для экологии, экономики и населения и России. Это относится и к пограничным с Россией регионам Украины. Еще угроза – Россию ждут климатические беженцы из этих соседних государств, что явится новой экологической, экономической и социальной проблемой. Если Россия способна выдержать эти проблемы до ее осознания со стороны научного сообщества и власти, то у «соседей» на это уже нет времени. И об этом российская агро наука молчит.

Вывод: поверхностное бессистемное (болонское) высшее агро образование (выпуск «винтиков-исполнителей»), отсутствие учета действительно важных базовых экологических и экономических факторов со стороны агро и экологических наук, меркантилизм ученых, ускоряют деградацию экологии и будущего регионов России, Казахстана и Украины.

Необходимо: 1. В агро регионах увеличить на 30-50 % подземный сток вод осадков за счет сокращения площадей сельхозугодий и валовой урожайности до уровня, способного обеспечить продовольственную, водную и экологическую безопасность России и регионов.

Только это позволит приостановить исчезновение/уничтожение малых водотоков. То есть необходимо пересмотреть экспортную политику продовольствия России и соседних стран.

2. Создать новые лесные насаждения из инорайонных древесных видов, способных заменить выпадающие местные виды, и в первую очередь в водораздельных и водоохранных зонах, вернуться к размерам водоохранных зон от 1939, введенных Прави-

тельством СССР. 3. Цена зерна обязательно должна содержать как минимум цену использованной зерном воды, которая ныне равна стоимости экспортируемого зерна, как максимум – цену использованного/нарушенного почвенного плодородия. Одна тонна зерна на экспорт ныне стоит порядка 300 долларов США, что равно цене 1000тн воды, затраченной на выращивание этого зерна. То есть затраты ресурсов России на это зерно обходятся в 600 долларов США. Такая экономика от науки и власти – убыток сегодня и лишение будущего наших потомков.

Актуальность восстановления уничтоженного почвенного плодородия, водотоков, сохранение исчезающих видов и интродукция экономически ценных видов деревьев, как превентивные меры по замедлению хода изменения климата остались вне внимания и государства и науки. И с учетом всего выше сказанного нельзя согласиться с необдуманном и опасным для будущего России заявлением от Министра сельского хозяйства РФ А. Ткачева на Петербургском международном экономическом форуме (18–20.06.2015) о якобы возможности и необходимости стать крупнейшим экспортером продовольствия в Китай. И таких заявлений от Министра, выпускника агро ВУЗа, не было бы, если преподаватели действительно сами обладали и научили его системным законам природы и экономики.

Цель исследований и работы – показать, что восстановление деградированных почв и малых водотоков с помощью создания ценного леса придаст фермеру экономическую устойчивость, а региону – экологическую [3]. Разработан алгоритм реализации превентивных мер на доступном фермеру локальном уровне, на 150–500 га. В основе древнейший народный принцип локальной реализации превентивных мер противостояния иссушению и пустыням – ведение оазисного хозяйства. Оазис – пример успешной адаптации для проживания и хозяйственной деятельности и сохранения биоразнообразия в условиях опустынивания, а значит иссушения и опустынивания территорий. Для фермеров и селян в Нижнем Поволжье, приграничных российско-казахских регионах Сибири, в степях Алтая, наступившее опустынивание уже есть безжизненная среда. Но и на адаптацию (создание оазиса) также

нужно время, и при существующем наступлении опустынивания [9, 10], а значит и снижение уровня грунтовых вод, можно и не успеть и понести необратимые потери. Эти превентивные меры по реализации и ускорению адаптации есть геоинжиниринг. При реализации климатического сценария HadCM3Gga1 (Vygodskaja et al., 2007) и иным моделям, Поволжье, степи Алтая и Сибири, приграничные российско-украинские и российско-казахские регионы, к 2050 уже обозначены как территории, над которыми в летний период в течение 60–90 дней не будет ни одного миллиметра осадков [8]. И здесь говорить о производстве продовольствия для Китая более чем не продуманно. А это уже говорит о том, что биом «степь» в 2050 существовать не сможет, там будет полупустыня [8]. Успех реализации превентивных мер сильно зависит от их заблаговременности и правильности выбранных мер, где главное – меры должны действовать длительное время. Длительность времени создания оазиса соответствует достижению возраста спелости сажаемого саженца для создаваемого оазиса, то есть растущее дерево должно вырасти, дать плоды/семена и спелую древесину в условиях изменения климата. Наука и правительство настолько (40–80–100 лет) «вперед» не думают. Это означает – при уже существующем темпе изменения климата государство, без преодоления экзогенных внешних фактор-тормозов и меркантильности научного сообщества, не успеет создать, принять и реализовать действенные превентивные меры и население понесет большие потери. Лес не редиска, за три недели его не вырастить, а местные древесные виды уже гибнут, что наблюдается с 1990-х годов. А фермер может начать эту работу сразу.

Список литературы

1. Шакиров Р. Земное плодородие, Казань, 1989, с. 9.
2. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории РФ, Росгидромет, М., 2008, с. 8, 16–18, 42.
3. Макаренко И. Проблемы формирования системного инновационного процесса. Материалы XX международной научно-практической конференции по инновационной деятельности. Киев-Симферополь-Алушта. 2005.

4. Минлебаев Г. Интродукция ценных и редких древесных видов и их сохранение в частном арборетуме и в лесу. Материалы международной научной конференции «Интродукция растений, сохранение и увеличение биоразнообразия в ботсадах и дендропарках» 15–17 сентября 2010, Киев, с. 241–243.

5. Минлебаев Г. Невозможность рационального использования природных ресурсов без их восстановления и верного толкования норм права. Материалы IV МНПК 18–19.04.2012, г. Ишим, с. 194–207.

6. Земельный Кодекс РФ, ст. 28; Закон о фермерском хозяйстве, ст. 12.

7. Кокорин А., Изменение климата: обзор V доклада МГЭИК, М., WWF, 2014, с. 4, 34.

8. Букварева Е., Роль наземных экосистем в регуляции климата и место России в посткиютском процессе. РАН, Институт проблем экологии и эволюции им. А. Северцева. Программа фундамент. исследований. Президиума РАН «Биоразнообразие». М., 2010, с. 50–54.

9. Черняховский Д., «Опустынивание и экологические проблемы...», Новосибирск, «Степной бюллетень» № 11, 2002.

10. Минлебаев Г., «Сохранение степных участков как ООПТ через создание лесных насаждений из ценных реликтов и редких краснокнижных древесных видов есть инновация на территории фермерского хозяйства», Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина». Материалы Международного научного форума «Восстановление и рекультивация деградированных лесов». 8–12 июня 2015, Астана, Казахстан, с. 60.

ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИИ

Н.Ю. Нестеренко

к.э.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный университет,
г. Санкт-Петербург, n.nesterenko@spbu.ru

Сельское хозяйство традиционно являлась отраслью, выполняющей, наряду с задачей обеспечения населения продовольственными ресурсами, важнейшие социальные функции, включая предоставление условий для занятости значительной доли мирового населения. Сегодня сторонники концепции органического сельского хозяйства переключают основное внимание на экологичес-

кие воздействия данного сектора, подчеркивая свойственные этой модели аграрной экономики преимущества. Однако традиционное сельское хозяйство при его последовательной ориентации на принципы устойчивого развития проявляет высокую эффективность не только в обеспечении продовольственной безопасности населения нашей планеты, но и в решении широкого круга социально-экологических проблем. Этим реализуется целостный взгляд на стоящие перед обществом экономические, экологические и социальные вызовы, а также вырабатываются сбалансированные цели и стратегии для всех заинтересованных сторон.

Традиционное сельское хозяйство представляет собой производственную систему, характеризующуюся массовым производством в товарной форме сельскохозяйственной продукции с использованием интенсивных технологий, к которым относится внесение минеральных удобрений, применение химических средств защиты растений и животных, антибиотиков, стимуляторов роста и пр. В растениеводстве за счет использования большого объема дополнительных ресурсов включая минеральные удобрения, пестициды и гербициды, как и вследствие мелиорации сельскохозяйственных угодий достигается максимальная урожайность на ограниченных площадях. В животноводстве традиционная производственная система выражается, прежде всего, в массовом содержании животных с использованием ограниченных площадей. За счет развития аграрной науки, микробиологии, генной инженерии традиционное сельское хозяйство приобретает значительный резерв роста производительности. Например, химизация сельского хозяйства и связанное с этим точное земледелие позволяет эффективно бороться с вредителями, сорняками, проводить активное удобрение почв в соответствии с точно определенной во времени и местоположении потребностью [1]. Органическое производство представляет собой общую систему управления аграрным производством и производством продовольствия, в рамках которой объединены лучшие экологические практики, высокий уровень биоразнообразия и сохранение природных ресурсов, а также применение высоких стандартов для живых организмов и производственных методов, согласующихся с предпочтениям оп-

ределенных групп потребителей в области использования натуральных субстанций и процессов [Council Regulation (EC) № 834/2007, 2007]. Как можно видеть, при определении ОСХ акцент делается на выполнение им двоякого рода функций: с одной стороны, – удовлетворение спроса в рамках специфического сегмента рыночной экономики, а, с другой, – создание общественных благ, обеспечивающих охрану окружающей среды.

Обобщая свойственные органическому сельскому хозяйству отличительные черты, можно заключить, что оно представляет собой форму ведения сельского хозяйства, в рамках которой происходит сознательный отказ от использования синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста растений, кормовых добавок, генетически модифицированных организмов. Для повышения урожайности, а также обеспечения культурных растений элементами минерального питания и борьбы с вредителями и сорняками применяется эффект севооборотов, органических удобрений (навоз, компосты, пожнивные остатки, сидераты), различных методов обработки почвы. К произведенным таким способом продуктам при дальнейшей переработке не должны добавляться красители и консерванты, синтетические ароматизаторы и усилители вкуса.

Растущий в последние годы быстрыми темпами сегмент производства органической продукции, с одной стороны, действительно способен стать драйвером модернизационных процессов для всей российской экономики, усилить ее конкурентные позиции на международных рынках экологически чистого продовольствия, одновременно способствуя оздоровлению ОС (в том числе, за счет сокращения выбросов ряда парниковых газов) и повышению качества жизни населения. С другой стороны, определение ключевых направлений развития аграрного сектора экономики, в том числе в России, предполагает принятие взвешенных решений, базирующихся на осмыслении представительного массива фактологических данных и на обобщении широкого практического опыта, включая международный.

Устойчивое развитие сельского хозяйства, на наш взгляд, предполагает сближение органического и традиционного систем

производства. С одной стороны, необходима последовательная ориентация аграрного сектора на принципы устойчивости в рамках перехода к зеленой экономике, как это предусмотрено в документах Всемирной конференции Рио+20, что позволяет последовательно снижать негативные экологические воздействия как традиционного, так и органического сельского хозяйства и решать одновременно и широкий круг социальных проблем. Тем самым будет реализовываться целостный взгляд на стоящие перед обществом экономические, экологические и социальные вызовы, а также вырабатываться сбалансированные цели и стратегии для всех заинтересованных сторон.

С другой стороны, следует обратить внимание на выдвигаемые в ходе обсуждения обновленной модели органического сельского хозяйства (ОСХ) в связи с перспективным переходом к версии «Organic 3.0» предложения по его дальнейшему развитию. Согласно этим предложениям, современная концепция ОСХ должна быть направлена на преодоление ее нишевого положения в качестве сегмента, обслуживающего в большей мере потребности высокодоходных слоев населения. В ней должны найти последовательное отражение важнейшие современные вызовы, в том числе климатические изменения, сдвиги в энергетическом балансе, исчерпание и снижение качества невозобновляемых ресурсов. В этом же ряду соблюдение прав человека, включая права на полноценное продовольствие, а также на культурное своеобразие и большую ориентацию на потребности населения и экономики в целом в развивающихся странах. Итогом подобного переосмысления модели ОСХ, как можно заключить, по существу станет ее последовательная ориентация на принципы устойчивого развития и зеленого роста, что сближает позиции при оценке двух основных моделей аграрного производства.

Список литературы

1. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с.

**ДИНАМИКА ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
В ПИЩЕВЫХ ЦЕПЯХ
ПРИГОРОДНЫХ АГРОЭКОСИСТЕМ
НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ И ПУТИ СНИЖЕНИЯ
ИХ ТОКСИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
НА БИОСФЕРУ**

Н.В. Онистратенко

к.б.н., доцент кафедры экологии и природопользования,
Волгоградский Государственный университет, г. Волгоград,
podvodoj@rambler.ru

Санитарно-эпидемиологическое, медицинское благополучие населения, основные демографические критерии, а также продовольственная безопасность страны прочно увязаны с экологическим благополучием государства, с природоохранной деятельностью на всех уровнях гражданского общества, модернизацией производства. На сегодняшний день особо актуальным остается загрязнение окружающей среды химическими веществами. Данная проблема и связанное с этим изменение экологического равновесия в природе – основной антропогенный лимитирующий фактор, негативно влияющий на живые организмы, на состояние здоровья людей и животных, в том числе и сельскохозяйственных.

Сельскохозяйственные экосистемы на протяжении большей части истории человечества являются основным источником производства продуктов питания животного происхождения. Наиболее опасным для здоровья человека и генофонда нации, вида является употребление продуктов питания, содержащих высокие концентрации тяжелых металлов, находящихся в биодоступной форме. Тяжелые металлы в случае их миграции в агроэкосистеме и накопления в продуктах растениеводства, птицеводства, молочного и мясного животноводства могут являться причиной пищевых токсикозов, оказывать канцерогенный и мутагенный эффекты.

Основным источником загрязнения окружающей среды Волгоградской области являются гг. Волгоград и Волжский. Площадь

прилегающей агропромзоны, пораженной поллютантами, превышает 47 тыс. га.

Экономически обусловленное производство продукции животноводства в непосредственной близости от потребителей и предприятий переработки, в зоне влияния промышленных центров, повышает риск загрязнения ее различными токсикантами.

Проводившийся в условиях сельхозпредприятий Светлоярского района, в экологически неблагоприятной южной части пригородной зоны г. Волгограда экологический мониторинг был направлен на установление направленности процессов, дестабилизирующих пригородную экосистему, и выявление действенных способов ее корректировки.

Содержание тяжелых металлов (Cd, Pb, Hg, Zn, Cu, Ni, Fe) и As определяли в цепи воздух – почва – вода – корма – животное (КРС) (кровь, волосяной покров, продукты убоя) – продукты питания человека (молоко, мясо), для чего были выполнены количественные химические и токсикологические анализы образцов почвы – по 26 показателям; воды – по 18 показателям; корма (26 видов растений) – по 17 показателям; крови – по 17 показателям; шерсти – по 40 показателям; образцов продуктов убоя – по 12 показателям; молока – по 57 показателям.

Исследования динамики поллютантов в пригородных агроэкосистемах г. Волгограда выявили подверженность их негативному воздействию со стороны различных источников загрязнения; превышения допустимых концентраций тяжелых металлов и мышьяка отмечены почти во всех элементах систем.

По уровню содержания тяжелых металлов в атмосферном воздухе южной части г. Волгограда преобладают цинк (до 3,90 мкг/м³), железо (8,0), медь (0,31), марганец (0,81). Загрязнение воздуха г. Волгограда, особенно его южной части и пригородов, можно считать результатом деятельности промышленных предприятий: ОАО «Химпром», ОАО «Лукойл-ВНП», ООО «Завод технического углерода», ОАО «Каустик» и пр. Вторичным источником загрязнения атмосферного воздуха являются пруды-накопители и испарители. Перемещающаяся с воздушными массами производственная пыль попадает в водоемы, в почвы, далее в растения

попадают тяжелые металлы. Часть пыли, осевшей на поверхность растений, включается в рацион животных непосредственно в результате поедания загрязненных растений.

Обследование почв (светло-каштановые в комплексе с солонцами – от 10 до 50 %) проводили, отбирая образцы для определения токсикантов с глубины 0-20 см и 40-50 см на пастбищах, где выпасалось поголовье крупного рогатого скота в летний период и с посевов кормовых культур, которые заготавливались в хозяйствах: ячмень, овес, люцерна, горох, посевы многолетних трав, озимая рожь. Результаты анализов выявили некоторое превышение существующих предельно допустимых концентраций, причем в большей степени под посевами кормовых культур: 1,22 ПДК по цинку, 1,1 ПДК – никелю, 1,12 – по меди.

Исследования трех источников природной питьевой воды (2-х поверхностных: Волго-Донского канала, водозабора – без очистки, применяемой для водопоя в зимний период; пруда – используемого для водопоя в летний период; подземного родника, предназначенного для водопоя спортивных лошадей и частично крупного рогатого скота) проводились с целью определения возможности получения экологически безопасных продуктов животноводства в пригородном Светлоярском районе.

Содержание цинка, никеля и меди было существенно ниже ПДК. В то же время, отмеченное в воде повышенное содержание хлоридов (1,4–3,3 ПДК) и железа на уровне ПДК при систематическом употреблении ее животными может неблагоприятно отразиться на их гомеостазе.

Определение тяжелых металлов и мышьяка в кормах зимнего и летнего рациона молочных пород крупного рогатого скота подтвердило положение о том, что различные виды растений обладают неодинаковой способностью поглощать и накапливать их, а также отсутствие прямой связи между уровнем загрязнения и интенсивностью поступления металлов в растения. Кроме индивидуального сродства разных видов растений к определенным тяжелым металлам немаловажную роль играет реакция почвенного раствора – по данным многих авторов, при повышении щелочности почв содержащиеся в них тяжелые металлы переходят

в малоподвижные формы. Для большей части земель сельскохозяйственного назначения в Волгоградской области характерна именно слабощелочная реакция почв. Применяемые химические удобрения зачастую тоже снижают кислотность.

Наибольшее загрязнение кормов происходит в пастбищный период, когда токсиканты мигрируют в растение не только из почвенного раствора, но и из атмосферы – в процессе дыхания растения, с загрязненной дождевой водой и оседающей пылью. Особо опасные и токсичные металлы (Cd, Pb, Hg) и As в кормах не превышают установленных ПДК. В траве пастбищ превышено содержание никеля и железа, соответственно до 2,8 ПДК и 1,7 ПДК. В то же время в кормах зимнего рациона обнаружено превышение железа (3 ПДК в пивной дробине) и цинка – 2 ПДК, в сенаже никеля 1,3 ПДК.

Исследования крови коров-первотелок 3-х молочных пород не выявило достоверных различий между ними как по биохимическому составу, так и по содержанию тяжелых металлов и мышьяка, не превышавших ПДК. Определение содержания 40 элементов в волосяном покрове 3-х пород коров в летний период показало, что содержание большинства из них соответствует нормативным показателям. Однако у всех пород коров, особенно у красно-пестрой (в 5 раз выше норматива, у красной степной – в 1,5 раза, черно-пестрой – в 1,4) отмечена повышенная концентрация железа. Это вполне соотносится с повышенным содержанием железа в воде и пастбищной растительности (см. таблицу).

Определение концентрации тяжелых металлов (кадмия, ртути, свинца) и мышьяка в продуктах убоя бычков показало, что оно существенно ниже ПДК у всех пород бычков и соответствовало их концентрации в рационе. Повышенное содержание в кормах никеля и железа повлияло на их локализацию в мышечной ткани и внутренних органах бычков: в мышечной ткани содержание никеля незначительно превышает ПДК (от 1,01 до 1,10 ПДК), концентрация в сердце составляет у красных степных бычков – 1,69 ПДК, красно-пестрых – 1,76, черно-пестрых – 1,79. Медь и цинк не превышают ПДК, как в мясе, так и во внутренних органах. Исключение составляет концентрация цинка в печени у всех пород (1,12–1,17 ПДК).

**Концентрация элементов в молоке коров 3-х пород
в пригородной зоне Волгоградской агломерации,
мг/л (n = 10)**

Элементы	Порода коров			Нормальная концентрация
	Красная степная	Чернопестрая	Краснопестрая	
Макроэлементы:				
кальций	1020	1015	1019	1100–1700
натрий	287,3	300,2	455,1	450–500
фосфор	830,7	746	784	900–1100
магний	125,7	101,1	111,8	100–150
калий	1311	1305	1134	800–1500
Микроэлементы:				
железо	1,37	1,63	6,02	2,7–3,0
марганец	0,0314	0,048	0,049	0,2–0,4
цинк	3,30	3,41	4,45	2,0–2,5
медь	0,34	0,32	0,20	0,2–0,35
селен	0,035	0,017	0,009	
молибден	0,040	0,035	0,027	
кобальт	0,0018	0,0012	0,00143	
йод	0,19	0,12	0,09	
Опасные элементы:				ПДК, мг/кг
ртуть	<0,00054	<0,00054	<0,00054	0,005
кадмий	<0,00012	<0,00012	<0,00012	0,01
мышьяк	0,0074	0,0092	0,0086	0,05
свинец	<0,00009	<0,00009	0,0204	0,1

Факт снижения содержания тяжелых металлов в тканях, органах и молочной продукции КРС можно рассматривать как результат действия биохимических механизмов приспособленности организмов к неблагоприятным и опасным факторам окружающей среды. Последовательное уменьшение концентрации в системе «почва-растение-животное» укладывается в концепцию устойчивости и самовосстановления экосистем.

Наряду с мероприятиями по снижению объемов техногенных выбросов, работами по очистке и рекультивации необходимо обеспечивать повышение безопасности животноводческой продукции. Один из способов достижения данного результата – применение доступного сорбента, связывающего и выводящего pollutants при движении по пищеварительному тракту животного.

В качестве доступного регионального сырья в опыте использовался льняной жмых. Скармливание льняного жмыха (нормой 1 г на 1 кг живой массы с соответственным уменьшением массы концентрированных кормов) лактирующим коровам – первотелках и бычкам красной степной породы на откорме в возрасте 14,5 мес. в стойловый период в течение 120 дней привело к снижению содержания тяжелых металлов в крови коров опытной группы: свинца – в 1,6; цинка – 2,0; меди – 1,2; никеля – 2,3 и железа в 1,4 раза. Концентрация цинка, меди, никеля и железа в продуктах убоя бычков существенно понизилась соответственно в 1,7; 2,2; 1,8 и 2,0 раза.

Таким образом, механизмы устойчивости к загрязнениям, используемые агроэкосистемами Юга России, позволяют получать продукцию, соответствующую санитарным требованиям. Целенаправленное использование приемов и средств, снижающих уровень содержания поллютантов в элементах трофической цепи, обеспечивают возможность управлять качеством продукции сельского хозяйства. Также природоохранные мероприятия на всех уровнях – от снижения содержания опасных элементов промышленных и бытовых отходов (очистка, изменение технологических схем) до рекультивации, введения в агроэкосистемы сорбентов и ингибиторов ведут к меньшему поступлению поллютантов и иммобилизации их в пищевых цепях природных и аграрных систем. Снижение общего ценза загрязненности в ходе природоохранных мероприятий в пределах агроландшафтов опосредованно положительно сказывается и на качестве специфических объектов добычи – охотничьей дичи, вылавливаемых рыбных ресурсов, собираемых диких лекарственных растений.

**К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ
АВТОТРАНСПОРТА НА КАЧЕСТВО
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА: НА ПРИМЕРЕ
ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

А.А. Павловский

к.ф.-м.н., начальник отдела, СПбГКУ «НИИЦ Генплана Санкт-Петербурга»,
г. Санкт-Петербург, pa1@ya.ru

Д.В. Втюрин

магистрант, Институт наук о Земле, СПбГУ, г. Санкт-Петербург,
Vtyurin@bk.ru

В основе современного градостроительства лежит принцип устойчивого развития городских территорий, под которым понимается обеспечение при осуществлении градостроительной деятельности безопасности и благоприятных условий жизнедеятельности человека, ограничение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и обеспечение охраны и рационального использования природных ресурсов в интересах настоящего и будущего поколений [1].

В этой связи в последнее время вопросы градозкологических обоснований при разработке документов территориального планирования различного уровня (генеральных планов и проектов планировки территории) выходят на первый план. При этом недоучет экологических и санитарно-гигиенических особенностей при определении функционального зонирования городов, способен привести к существенному удорожанию, изменению стадийности освоения территорий и даже к принципиальной невозможности реализации запланированных решений при осуществлении инвестиционной деятельности и архитектурно-строительном проектировании.

Одним из важнейших и наиболее проблемных источников негативного воздействия на качество окружающей среды urba-

низированных территорий, требующих комплексного учета в градостроительной практике, является автотранспорт, более всего загрязняющий атмосферный воздух, особенно в слое дыхания человека – на высоте 1,5–2 м над подстилающей поверхностью. В связи с этим для решения проблемы, как химического, так и физического загрязнения атмосферного воздуха, в документах территориального планирования – генеральных планах поселений предусматривается комплекс мероприятий по снижению негативного воздействия автотранспорта.

Например, в соответствии с действующим Генеральным планом Санкт-Петербурга, для обеспечения защиты здоровья и среды обитания человека от отрицательного влияния автотранспорта предусматривается следующий комплекс планировочных и эксплуатационных мероприятий: совершенствование транспортно-планировочной структуры и улично-дорожной сети; развитие системы пылегазозащитных зеленых насаждений; ограничение въезда автомобилей в исторический центр; техническое перевооружение транспортных средств с обеспечением выхода на уровень стандартов ЕВРО-4 и ЕВРО-5; более широкое использование природного газа в качестве моторного топлива, а также создание автоматизированной системы управления дорожным движением [2].

В связи с высокой стоимостью указанных мероприятий, принятие управленческих решений в области снижения негативного воздействия автотранспорта на окружающую среду целесообразно основывать на объективных оценках: расчетах рассеивания и натурных измерениях качества атмосферного воздуха.

В данной статье приводится анализ результатов расчетов рассеивания вредных веществ от автомобильных дорог на территории Василеостровского административного района Санкт-Петербурга. Оценка влияния автомобильного транспорта на качество атмосферного воздуха была проведена через сравнение расчетных концентраций с гигиеническими нормативами – предельно-допустимыми концентрациями (далее – ПДК) загрязняющих веществ в расчетных точках, расположенных вблизи от жилых зданий, детских садов, школ, медицинских учреждений и объектов спортивной деятельности населения.

Для решения поставленной задачи авторами статьи на основании визуальных наблюдений определены характеристики 151 участка улично-дорожной сети района исследования: интенсивность движения (авт./ч), средняя скорость потока (км/ч), доля грузового и общественного автотранспорта (%).

На основе полученной информации с использованием утвержденных методик [4, 5] выполнен расчет максимально-разовых (г/с) и валовых выбросов вредных веществ от автомобильных дорог Василеостровского района (см. таблицу).

Суммарный расчетный выброс вредных веществ от автомобильных дорог

Код вещества	Наименование	Выброс г/с	Выброс т/г
301	Диоксид азота	17,74	230,64
304	Оксид азота	2,88	37,48
328	Сажа	0,17	2,18
330	Диоксид серы	0,16	2,14
337	Оксид углерода	39,04	507,56
703	Бенз(а)пирен	$3,7 \times 10^{96}$	$4,8 \times 10^{75}$
1325	Формальдегид	0,04	0,51
Суммарный выброс		60,04	780,52

Расчет рассеивания вредных веществ производился с помощью лицензированного программного комплекса УПРЗА «Экоцентр», реализующего утвержденную «Методику расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86» [3].

Климатические характеристики территории, необходимые для проведения расчета рассеивания, приняты по справке ФГБУ «Северо-Западное УГМС», согласно которой: коэффициент, зависящий от стратификации, A , – 160; коэффициент рельефа местности – 1; средняя максимальная температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$) – 22,3; средняя температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$) – -6,9; наибольшая повторяемость ветров западного направления; скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5 %, м/с – 8.

Расчет рассеивания выполнен с учетом застройки на сетке с шагом 20×20 м на высоте 2 м в 122 расчетных точках, расположен-

Секция 1

ных на границе нормируемых территорий: жилых зданий, детских садов, школ, открытых спортивных площадок и медицинских учреждений с длительным пребыванием людей. Во всех расчетных точках определены максимальные концентрации вредных веществ, а также наихудшее сочетание метеорологических характеристик (направления и скорости ветра) при которых они наблюдаются. Наибольшие концентрации наблюдаются по веществу (301) азота диоксид (рис. 1).

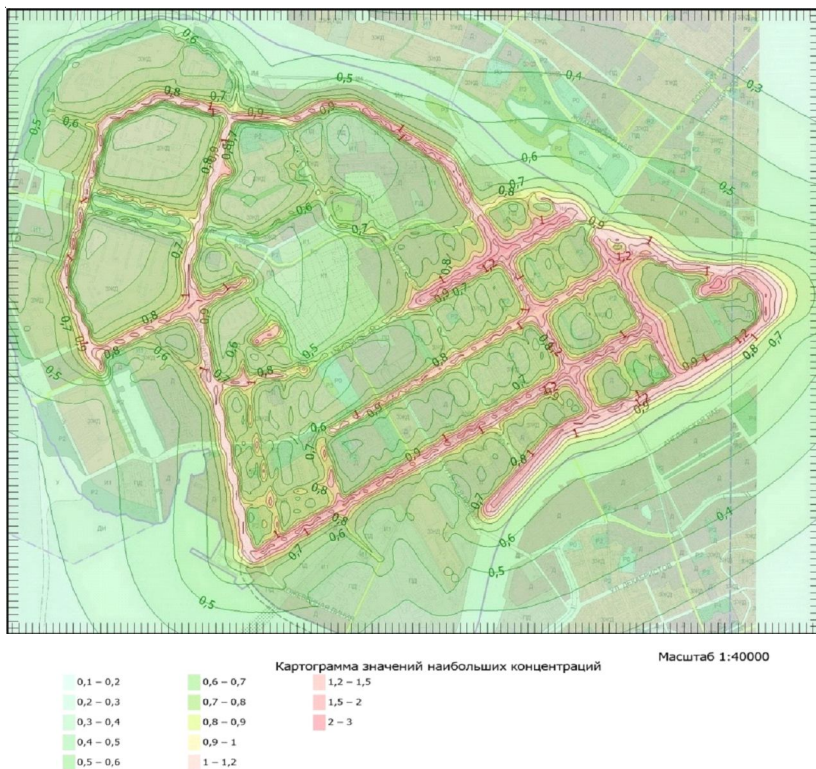


Рис. 1. Карта рассеивания вредного вещества (301) азота диоксид

С использованием полученных карт рассеивания, прежде всего по основному загрязняющему веществу – (301) азоту диоксиду, а также данных Региональной информационной системы «Геоин-

формационная система Санкт-Петербурга» (www.rgis.spb.ru), произведена оценка количества жилых зданий, попадающих в границы зон различного загрязнения атмосферного воздуха.

Как показали результаты, в зону с расчетной концентрацией 1,5 ПДК попадают 22 жилых дома, из них 10 – 5-ти этажных, 6 – 4-х этажных, 4 – 6-ти этажных и 2 – 3-х этажных. В зону с концентрацией в 1 ПДК попадают 163 жилых дома, из них 53 – 4-х этажных, 40 – 5-ти этажных, 32 – 6-ти этажных, 27 – 3-х этажных, 5 – 2-х этажных, 2 – 7-ми этажных и по одному 8-ми, 9-ти, 11-ти и 12-ти этажных. В зону с концентрацией 0,8 ПДК попадают 237 жилых дома, из них 64 – 5-ти этажных, 60 – 4-х этажных, 46 – 6-ти этажных, 36 – 3-х этажных, 11 – 2-х этажных, 8 – 7-ми этажных, 3 – одно- и 16-ти этажных, 2 – 8-ми и 13-ти этажных и по одному 9-ти и 11-ти этажных жилых домов. В зону с концентрацией 0,5 ПДК попадает 435 зданий, предназначенных для жилья (рис. 2).

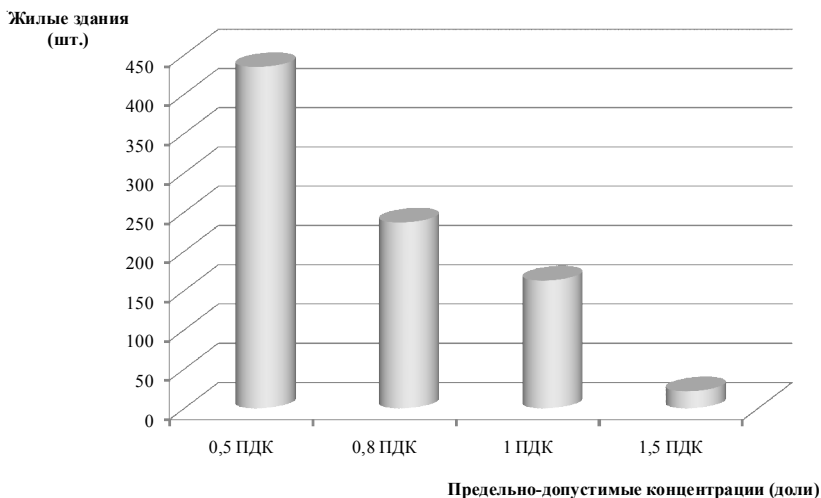


Рис. 2. Количество домов в зонах с различными расчетными концентрациями вредных веществ

В результате проведенной работы на основании данных о параметрах автотранспортного потока произведен расчет рассеивания вредных веществ на территории Василеостровского ад-

министративного района Санкт-Петербурга. Произведена оценка жилых территорий, попадающих в границы зон с различным уровнем загрязнения атмосферного воздуха от автомобильных дорог.

Полученные результаты могут быть использованы лицами, принимающими решения в области оценки негативного воздействия автотранспорта на здоровье и среду обитания, а также широким кругом исследователей, занимающихся вопросами экологии урбанизированных территорий.

Список литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ.
2. Закон Санкт-Петербурга от 21.12.2005 № 728-99 «О Генеральном плане Санкт-Петербурга».
3. Постановление Госкомгидромета СССР от 04.08.1986 № 192 ОНД от 04.08.1986 № ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий». Официальное издание, Л.: Гидрометеиздат, 1987 г.
4. Методика расчета выбросов в атмосферу загрязняющих веществ автотранспортом на городских магистралях. М., 1997.
5. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. СПб., 2010.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ
АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ
КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ
ЭКОЛОГО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ
АГРОТЕХНОЛОГИЙ**

С.Я. Семененко

доктор сельскохозяйственных наук, директор ФГБНУ ПНИИЭМТ,
г. Волгоград, pniiemt@yandex.ru

Е.И. Чушкина

кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник
ФГБНУ ПНИИЭМТ, г. Волгоград, pniiemt@yandex.ru

А.Н. Чушкин

научный сотрудник ФГБНУ ПНИИЭМТ, г. Волгоград, pniiemt@yandex.ru

М.Н. Лытов

к.с.-х.н., с.н.с., ФГБНУ ПНИИЭМТ, г. Волгоград, pniiemt@yandex.ru

Актуальность работы определяется необходимостью разработки и внедрения новых, эффективных технологий орошения овощных культур, обеспечивающих возможность совокупного роста продуктивности и качества продукции с соблюдением принципов ресурсосбережения и требований экологической безопасности производства [1–3]. Одним из перспективных путей развития сельскохозяйственной науки в этом направлении является использование феномена электрохимической активации для программируемого изменения свойств оросительной воды и расширения возможностей управления развитием агроценоза при орошении [4–6].

Цель исследований – разработать технологию применения электрохимически активированной воды при возделывании томатов, обеспечивающую повышение продуктивности посевов с соблюдением требований ресурсосбережения и экологической безопасности производства. Материалами, составляющих основу

исследований стали результаты собственного полевого эксперимента. Опыт двухфакторный. В рамках фактора А проводился поиск оптимальной периодичности применения электрохимически активированной воды с капельным орошением томатов в течение вегетационного периода: вариант А1 – контроль 1-го уровня (без применения электрохимически активированной воды); вариант А2 – применение электрохимически активированной воды каждый пятый вегетационный полив, вариант А3 – каждый четвертый полив, вариант А4 – каждый третий полив. На всех вариантах (кроме контроля) первый полив проводили с применением электрохимически активированной воды. В рамках фактора В проводился поиск рационального режима подачи электрохимически активированной воды в процессе полива: вариант В1 – анолит – 50 % от поливной нормы, природная вода – 50 % от поливной нормы; вариант В2 – анолит – 25 % от поливной нормы, природная вода – 50 % от поливной нормы, католит – 25 % от поливной нормы; вариант В3 – анолит – 10 % от поливной нормы; природная вода – 50 % от поливной нормы, католит – 40 % от поливной нормы; вариант В4 – природная вода – 50 % от поливной нормы, католит – 50 % от поливной нормы. Опыт был заложен на фоне щадящего режима применения средств химической защиты растений (без применения фунгицидов). В отличие от контроля 1-уровня контроль 0-уровня предусматривал стандартную зональную схему химической защиты растений (с использованием препаратов группы фунгицидов).

Экспериментальная часть исследований была реализована в 2010–2012 гг. на орошаемых землях КФХ «Фокин С.И.» Городищенского района Волгоградской области, расположенного в зоне распространения светло-каштановых почв Нижнего Поволжья. Установка для электрохимической активации воды на опытном участке представляет собой комплекс гидравлически параллельно соединенных между собой активационных модулей, обеспечивающих при непосредственной подаче анолита в систему капельного орошения (без хранения) сохранение окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) электрохимически активированной воды на капельницах до (+570)–(+600) мВ при рН среды на уровне 5,1–5,3.

Секция 1

При подаче католита в систему из промежуточного закрытого резервуара с хранением 2,5–3,0 часа окислительно-восстановительный потенциал электрохимически активированной воды на выходе из капельниц составлял (– 220)–(– 250) мВ при рН не более 7,8–7,9.

Исследования показали, что использование электрохимически активированной воды при капельном орошении томатов позволяет сдерживать распространение болезней и ингибирует их развитие на уже зараженных растениях (табл. 1).

Таблица 1

Распространение и развитие болезней томата

v	n	Год исследований									
		2010 год				2011 год				2012 год	
		Септориоз		Фитофтороз		Фитофтороз		Корневая гниль		Септориоз	
		s	i	s	i	s	i	s	i	s	i
С использованием фунгицидов (контроль 0-уровня)											
0	–	0,5	11,2	0	–	0,7	17,8	0	–	0,3	9,8
Без фунгицидов											
Контроль 1 уровня		13,7	27,2	3,6	55,3	17,2	63,2	4,6	78,6	15,6	37,8
0,2	1	1,2	13,4	0,3	33,2	2,5	14,9	1,7	63,5	3,2	16,5
0,2	0,5	1,9	12,1	0,5	31,2	2,9	15,6	0,4	55,2	3,5	14,4
0,2	0,2	2,5	8,2	0,5	30,8	3,1	14,7	0,7	51,3	4,2	10,5
0,2	0	11,2	9,8	3,2	31,5	15,2	13,5	0,9	45,3	13,1	12,7
0,25	1	0,7	12,1	0,4	35,3	1,3	12,8	1,4	59,3	1,5	15,2
0,25	0,5	1,1	10,8	0,4	33,4	1,9	12,8	0,2	53,2	2,6	13,5
0,25	0,2	1,5	7,6	0,5	31,3	1,9	11,5	0,2	50,1	2,9	10,5
0,25	0	7,8	9,2	3,5	32,4	13,7	13,4	0,7	44,0	9,3	12,1
0,33	1	0,3	11,9	0,3	34,7	1,3	16,4	1,4	57,9	1,4	14,8
0,33	0,5	0,9	10,5	0,4	32,0	1,9	15,3	0,3	53,0	2,1	13,5
0,33	0,2	1,4	7,2	0,6	30,8	2,2	15,0	0,4	50,0	2,4	10,8
0,33	0	5,9	9,2	3,5	31,8	14,1	15,2	1	45,6	6,2	11,9
НСР ₀₅	А	0,32	0,50	0,41	1,46	0,35	0,65	0,30	2,15	0,43	0,73
	В	0,32	0,50	0,41	1,46	0,35	0,65	0,30	2,15	0,43	0,73
	АВ	0,65	1,00	0,81	2,92	0,70	1,29	0,59	4,30	0,85	1,45

Примечание. v – доля поливов с введением ЭХАВ; n – индекс анолита (доля анолита по отношению к общему объему подачи ЭХАВ с капельным орошением за полив); s – доля пораженных растений, %; i – средняя интенсивность поражения растения, %.

Например, на участках, где анолит поочередно с природной оросительной водой применяли в каждый пятый полив, распространение септориоза сокращалось в 5–11 раз, а при использовании такой технологии проведения каждого третьего полива – в 11–45 раз по сравнению с контролем 1-уровня. Также ингибировалось распространение и другой патогенной микрофлоры: в 7–13 раз сокращалось число растений, пораженных фитофторой, в 2,7–3,3 раза – число растений, пораженных корневыми гнилями. Развитие септориоза и фитофторы в наибольшей степени ингибировалось при поочередном применении анолита и католита в пропорции 1:4 в каждый четвертый или каждый третий полив.

Исследования показали, что введение приема электрохимической активации оросительной воды при капельном орошении томатов позволяет регулировать структуру урожая, меняя соотношения компонентов с положительным и отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом (табл. 2).

Растения с наибольшим числом плодов во все годы исследования формировались на участках варианта, где электрохимически активированную воду использовали каждый третий или каждый четвертый полив, а анолит и католит применяли поочередно в соотношении 1:4 (вариант В3). Такая технология применения электрохимически активированной воды обеспечивала формирование до 25 плодов на растении со средней массой 107 г. В среднем за годы исследований урожайность томатов на участках этого варианта достигала 93,5–97,6 т/га, что на 17,5–22,6 % больше контроля 1-го уровня и на 3,7–8,2 % больше контроля 0-го уровня. Характерно, что максимальная продуктивность томатов при этом обеспечивалась на участках, где прием электрохимической активации оросительной воды использовали каждый третий и каждый четвертый полив.

Опытами установлено, что использование электрохимически активированной воды при капельном орошении в совокупности с увеличением продуктивности томатов позволяет эффективно решать проблему повышения качества плодов. Получение плодов томата с наибольшим содержанием витамина С – 25,8 мг %, обеспечивалось при уборке в фазу бланжевой спелости на участках, где

Секция 1

электрохимически активированную воду применяли каждый пятый полив по схеме варианта В4. В то же время признанные стандарты вкусовых качеств плодов томата (коэффициент сахаристости больше 48 % при коэффициенте кислотности менее 8 %) при уборке в фазу бланжевой спелости достигнуты не были. При уборке зрелых плодов томата хорошие вкусовые качества обеспечивались на участках, где электрохимическую активацию оросительной воды применяли каждый четвертый или каждый третий полив, с поочередным введением анолита и католита в пропорции 1:4. Этим же сочетанием факторов обеспечивалось формирование урожая с наименьшим содержанием нитратов в плодах.

Таблица 2

Урожайность и качество плодов томата (среднее за 2010–2012 гг.)

v	n	Число плодов на растении	Средняя масса плода, г	Урожайность, т/га	Плоды бланжевой спелости			Зрелые плоды		
					Коэффициент кислотности, %	Коэффициент сахаристости, %	Витамин С, мг%	Коэффициент кислотности, %	Коэффициент сахаристости, %	Витамин С, мг%
С использованием фунгицидов (контроль 0-уровня)										
0	–	21	100	90,2	9,3	45,0	23,7	8,6	47,1	20,5
Без фунгицидов										
Контроль 1 уровня		16	94	79,6	9,1	45,5	24,8	8,4	47,3	21,8
0,2	1	19	96	87,0	8,5	46,1	23,5	7,7	47,7	20,4
0,2	0,5	21	99	90,6	8,6	46,4	24,9	8,0	48,4	21,7
0,2	0,2	23	105	93,5	8,8	46,6	25,5	8,3	48,9	22,5
0,2	0	19	101	81,2	9,0	47,0	25,8	8,2	49,1	22,8
0,25	1	19	95	84,1	7,9	46,6	22,9	7,1	48,0	19,8
0,25	0,5	21	99	89,8	8,3	46,9	24,0	7,4	49,1	20,8
0,25	0,2	25	107	97,6	8,5	48,0	24,9	7,6	50,2	21,8
0,25	0	20	102	85,4	8,7	48,6	25,6	8,1	50,5	22,3
0,33	1	18	95	78,5	7,6	46,3	22,8	6,8	47,7	19,6
0,33	0,5	20	99	87,1	8,2	47,1	23,9	7,2	49,0	20,8
0,33	0,2	24	107	97,5	8,3	48,4	25,2	7,4	50,4	22,1
0,33	0	20	102	87,3	8,9	48,3	25,5	8,2	50,6	22,3
НСР ₀₅	А	0,6	3,1	1,34	–	–	0,34	–	–	0,32
	В	0,6	3,1	1,34	–	–	0,34	–	–	0,32
	АВ	1,2	6,2	2,68	–	–	0,68	–	–	0,64

Таким образом, по совокупности ряда критериев лучшим вариантом применения электрохимически активированной воды

при поливе томатов является ее использование каждый четвертый полив, с поочередным введением анолита и католита в пропорции 1:4. Последовательность выполнения операций при использовании электрохимической активации оросительной воды с поливом и реализации технологической схемы «без потерь» следующая:

1) установка для электрохимической активации оросительной воды включена; анолит подается в систему капельного орошения, параллельно происходит закачка католита в закрытый резервуар для хранения. Продолжительность операции, T , равна:

$$T = \frac{0,1m}{\sum \Pi_k}, \quad (1)$$

где $\sum \Pi_k$ – суммарная производительность капельниц на 1 га поливной площади, м³/час, m – поливная норма, м³/га;

2) установка для электрохимической активации оросительной воды отключена, в систему капельного орошения подается природная оросительная вода. Продолжительность операции, T , равна:

$$T = \frac{0,5m}{\sum \Pi_k}, \quad (2)$$

3) установка для электрохимической активации оросительной воды отключена, в систему капельного орошения из закрытого резервуара подается католит. Продолжительность операции, T , равна:

$$T = \frac{0,4m}{\sum \Pi_k}, \quad (3)$$

Соблюдение указанного регламента технологии применения электрохимически активированной воды при возделывании томата на капельном орошении обеспечивает возможность существен-

ного снижения пестицидной нагрузки на орошаемые экосистемы при совокупном повышении продуктивности и всех показателей качества плодов с выполнением требований ресурсосбережения.

Список литературы

1. Дубенок, Н.Н. Капельное орошение огурца / Н.Н. Дубенок, В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, О.М. Дмитриенко // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – № 1. – С. 75–78.
2. Литвинов, С.С. Научные основы современного овощеводства / С.С. Литвинов. – Москва: ВНИИО, 2008. – 771 с.
3. Мельников, Н.Н. Об экотоксичности некоторых современных инсектицидов и фунгицидов / Н.Н. Мельников, С.Р. Белан // Защита и карантин растений. – 1998. – № 9. – С. 10
4. Семененко, С.Я. Использование электрохимически активированной воды для повышения урожайности картофеля / С.Я. Семененко, М.Н. Белицкая, С.М. Лихолетов // Аграрная наука. – 2012. – № 5. – С. 21–23
5. Семененко, С.Я. Продуктивность томатов при капельном орошении с использованием электрохимически активированной воды / С.Я. Семененко, М.Н. Лытов, Е.И. Чушкина, А.Н. Чушкин // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2014. – № 2 (14). – С. 1–14.
6. Шрамко, Г.А. Влияние длительности электролиза воды и последующей релаксации на электрохимические характеристики католита и анолита / Г.А. Шрамко, Э.А. Александрова, Б.Е. Красавцев, А.С. Цатурян, В.Б. Симкин // Научный журнал Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 2 (35).

МИГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.А. Семенова

аспирант 3 года обучения по специальности 25.00.36 Геоэкология,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
semenova_dianavg@mail.ru

А.А. Уныченко

студент 2 курса направления подготовки
«Картография и геоинформатика»,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
alina.unichenko22@mail.ru

Волгоградская область была и остается миграционно привлекательным субъектом РФ, особенно для граждан государств-участников СНГ, в силу своего выгодного географического положения (находится в узле транспортных потоков с юга и востока), стабильности социально-экономического состояния, наличия земельных ресурсов, схожести климатических условий и культуры земледелия.

На сегодняшний день в Волгоградской области проживает более чем 2,5 млн человек. Этот показатель не только естественного прироста, а также и миграционных процессов. Масштабы перемещения населения исчисляются десятками тысяч человек, которые пересекают государственную границу или покидают сельскую местность для улучшения своего благосостояния или по какой-либо иной причине. Актуальность механического движения для Волгоградской области вызвана тем, что на данном этапе миграция поддерживает выживаемость и конкурентоспособность региона, так как он относится к исчезающим. Таким образом, мигранты восполняют пустоту, образовавшуюся в результате убыли населения и являются трудовыми ресурсами, которых не хватает для выполнения работ на производстве, в строительстве и сельском хозяйстве.

Миграция населения – это перемещение людей с одной территории на другую для постоянного, временного или сезонного про-

живания. Выделяют формы миграции: внутрирегиональная, межрегиональная и международная. Все они характеризуют прирост или убыль в регионе. Волгоградская область относится к числу субъектов Российской Федерации, в которых население сократилось за счет естественной убыли и миграционного оттока граждан – это выражается в относительных показателях. Так за 2013 год общий прирост населения составил – 13 876 человек, в том числе миграционный – -8 759, а естественный – -5 117 человек.

Внутренняя миграция представляется как перемещение населения из села в город и наоборот (см. рис. 1 и 2). В результате, можно наблюдать, что коэффициент прироста численности как городских, так и сельских граждан отрицательный. Главной причиной является изменение системы сельских расселений. По данным переписи населения за 2002 год насчитывалось 1026 сельских населенных пунктов, уже в 2010 этот показатель сократился до 22 (с численностью населения менее 500 человек) [2]. Немаловажной причиной является недостаточное развитие районных центров. Это показано тем, что половина муниципальных районов (в области насчитано 33) не имеет большинства услуг массового использования, а если и имеет, то их качество находится на достаточно низком уровне.

Волгоград – это крупный город, в котором проживает более 50 % всего населения области. Такая населенность вызвана, прежде всего, экономическим развитием агломерации и маятниковой миграцией. Мигранты селятся не только в самом городе, но и в близлежащих населенных пунктах.

Из Волгоградской области эмигрируют в большие агломерации: Москву, Московскую область, Санкт-Петербург, Краснодарский край и др. Такая ситуация вызвана стремлением граждан за высоким социально-экономическим положением. Иммигрантов больше всего прибывает из Северо-Кавказского региона, Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока, так как ухудшается социальная и экономическая обстановка в этих регионах. Из других областей за 2013 год в Волгоград прибыло 17 347 человек, а выбыло 28 778 (см. рис. 3) [3]. Доля занятого населения за пределами своего субъекта в 2012 году составила около 3 % к численности занятого населения.

Секция 1

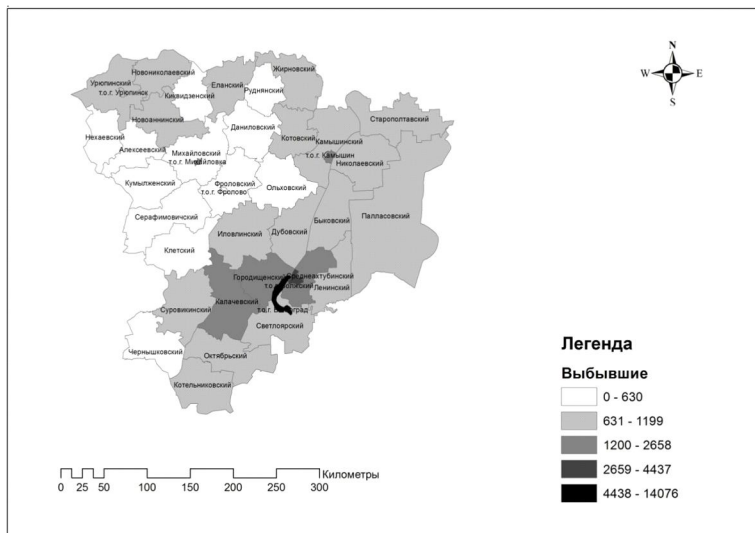


Рис. 1. Количество выбывших граждан из муниципальных районов Волгоградской области

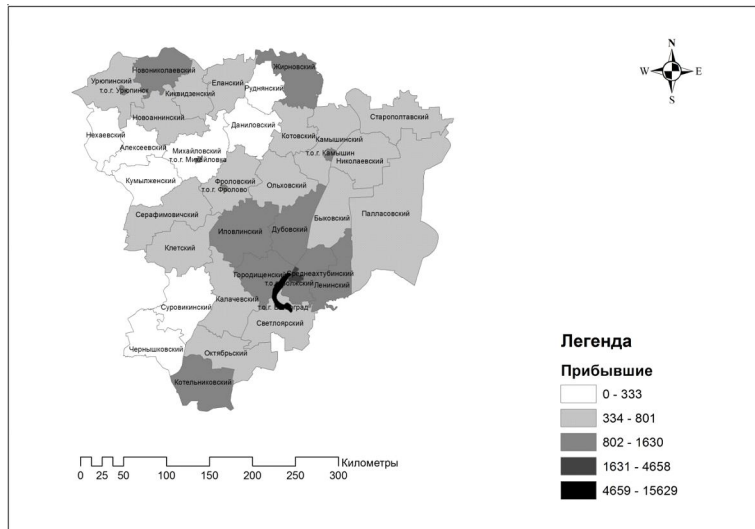


Рис. 2. Количество прибывших граждан из муниципальных районов Волгоградской области

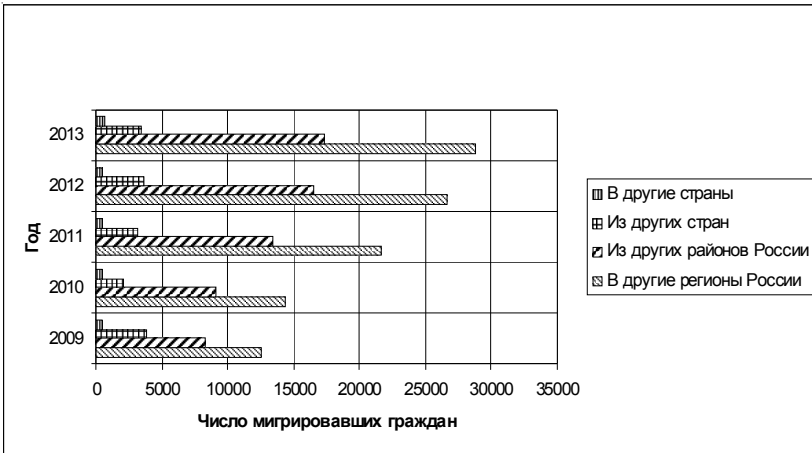


Рис. 3. Миграция населения Волгоградской области с другими регионами и между странами

Международная миграция осуществляется в основном со странами СНГ. В 2013 году на территорию области прибыло 3 384 иностранцев, а выбыло – 712 человек (рис. 3) [3]. Наибольшая миграционная связь Волгоградской области с Арменией, Узбекистаном, Казахстаном и Украиной, Таджикистаном, Киргизией и Германией. Отдельно выделяют категорию граждан как вынужденные переселенцы и беженцы. В 2013 году таких лиц не было, а на сегодняшний день на территории Волгограда проживают несколько тысяч беженцев, большая часть из которых останется в регионе для дальнейшего проживания [5].

В этом же году в Волгоград прибыло 40 408 мигрантов из других областей и из-за пределов России. По возрастному составу миграционный прирост наблюдается только из зарубежных стран. В региональном перемещении населения происходит обратная картина – убыль трудоспособного населения, причем высококвалифицированного. Много мигрантов из стран дальнего и ближнего зарубежья нелегально пересекают территорию границы в основном через Казахстан.

По переписи населения за 2010 год в национальной структуре региона увеличилась численность украинского, казахского,

азербайджанского населения и турок. Жителей Российской Федерации не сократилось, а таджиков, узбеков и цыган – увеличилось. 77 % всех трудовых мигрантов, находящихся на территории Волгограда составляют мужчины, и только 33 % – женского населения [3].

По уровню образования, из всех прибывших граждан (34 280 человек), высшее профессиональное получили 9 180 лиц [5]. Но также наблюдается «утечка умов» в другие страны и регионы.

Причинами всех видов миграции выступают [1]:

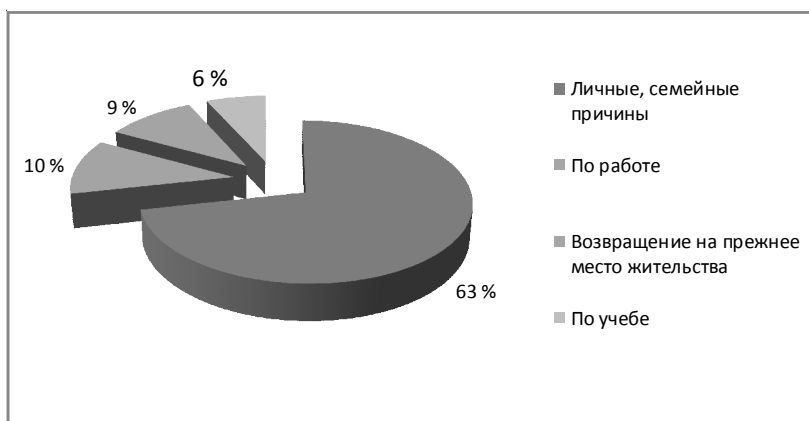


Рис. 4. Причины миграций

Таким образом, можно сказать, что на данный момент по области наблюдается миграционная убыль (рис. 5).

Это связано, прежде всего, с эмиграцией граждан в другие регионы. Ко всему этому увеличивается естественное старение населения из-за низкой рождаемости. Если не предпринимать никаких мер, то лет через 20 мы увидим, что численность русского населения сократится и будет много малообразованных мигрантов из Средней Азии, а из-за отсутствия высококвалифицированных рабочих пойдет на убыль экономика Волгоградской области, и перестанут развиваться ее отрасли. Вследствие чего произойдет вымирание региона. А чтобы избежать отрицательных по-

следствий, нужно разрабатывать стратегии по сокращению эмигрантов, но, не перекрывая дорогу иммигрантам, и предоставлять новые рабочие места.

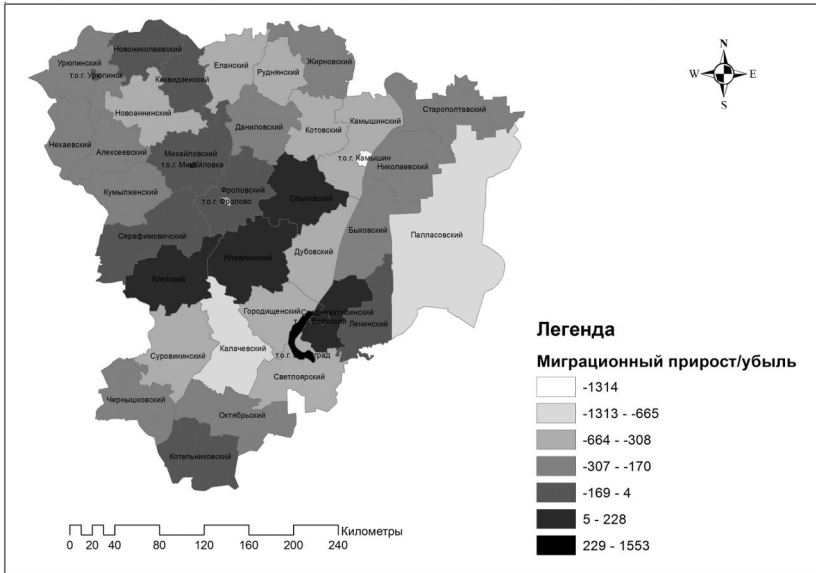


Рис. 5. Миграционный прирост/убыль на территории Волгоградской области

Исходя из вышеперечисленного, можно выделить следующие пути регулирования миграционных процессов:

1. Противодействие нелегальной миграции, которая влечет за собой все более тяжелые социальные последствия для населения региона в условиях уменьшения постоянного населения, ухудшения возрастной структуры за счет увеличения доли жителей пенсионного возраста, дефицита рабочей силы на предприятиях города и постоянного увеличения нагрузки на социальную инфраструктуру города.

2. Содействие привлечению мигрантов на работу в Волгоградскую область с учетом потребности экономики в трудовых ресурсах.

3. Создание условий для сохранения и дальнейшего формирования населения в сельских населенных пунктах Волгоградской области.

4. Регулирование заработной платы мигрантов.

5. Информационная политика в сфере миграции. Для мигранта, например, недостаточно знать только об отдельных особенностях того места, куда он переселяется (если это добровольный плановый переезд), необходимо иметь объемное представление о возможностях, условиях проживания в месте заселения, знать правовые требования к переселению.

6. Привлечение мигрантов не должно строиться на прямых государственных дотациях. Привлекать должны условия, способствующие профессиональной и личностной самореализации переселенца, его экономическому росту при высокой трудовой мотивации.

Список литературы

1. Демография // Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/wps/> (дата обращения: 24.03.2015).

2. Российский статистический ежегодник. 2014: стат. сб. / Росстат. – Р 76 Москва: Федеральная служба государственной статистики, 2014. – 693 с.

3. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области [Электронный ресурс]. URL: http://volgastat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/volgastat/ru/ (дата обращения: 24.03.2015).

4. Харченко, Л. П. Демография: учеб. пособие для студентов / Л. П. Харченко. – изд. 3-е. – Москва: Омега – Л, 2009. – 350 с.

5. Численность и миграция населения Российской Федерации в 2013 году: статистический бюллетень. – Москва: Федеральная служба государственной статистики, 2014. – 147 с.

УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
НА ПРИМЕРЕ
ОАО «ВОЛЖСКИЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД»

Л.И. Сергиенко

д.с.-х.н., профессор кафедры природопользования,
Волжский гуманитарный институт (филиал)
Волгоградского государственного университета, г. Волжский,
sergienko.l@bk.ru

В.В. Криницына

студент 4 курса направления «Экология и природопользование»,
Волжский гуманитарный институт (филиал)
Волгоградского государственного университета, г. Волжский,
viki-dreamer@yandex.ru

Металлургическая промышленность является одним из лидеров в области загрязнения окружающей среды. Отходы этой отрасли промышленности складываются на больших площадях, которые занимают тысячи гектаров полезных земель. В них накоплено около 500 млн т. шлаков и ежегодно прибавляется около 80 млн т, из которых утилизируется не более 34 %. Предприятия, специализирующиеся на производстве изделий в металлургической промышленности, создают опасную экологическую обстановку не только в районах расположения, но и за их пределами [4]. Это обуславливает актуальность исследования проблем внедрения системы рециклинга с целью снижения нагрузки на окружающую среду.

Целью данной работы является исследование формирующихся в процессе металлургического производства твердых отходов и разработки мероприятий, направленных на совершенствование системы их утилизации. Теоретической основой послужили произведения таких авторов как Амиров Я.С, Бродский А.К, Брянкин К.В, Варфоломеев Д.В. и др. [1–3]. Эмпирические данные для анализа были получены из документов первичной отчетности

исследуемого предприятия, статистических сборников, аналитических докладов и материалов сети Internet. В процессе исследования были использованы аналитический метод, метод анализа и синтеза, сравнительный метод, метод дисконтирования и другие.

Крупнейшим представителем металлургической промышленности является Трубная Металлургическая Компания, в состав которой на территории Волгоградской области входит ОАО «Волжский трубный завод» («ВТЗ»). Предприятие производит более 800 типоразмеров труб различного назначения: прямошовные и спиральношовные трубы большого диаметра для строительства магистральных газопроводов, бесшовные трубы для машиностроения, бесшовные нефтепроводные трубы, трубы для паровых котлов и паропроводов, крекинговые трубы, нержавеющие трубы, подшипниковые трубы [6].

В настоящее время в состав ОАО «ВТЗ» входят:

1) основная производственная площадка (электросталеплавильный цех, трубоэлектросварочный цех, трубопрокатный цех № 1, трубопрокатный цех № 3, цеха, обеспечивающие производство);

2) полигон для захоронения промышленных отходов 3–4 классов опасности общей площадью 30,13 га, состоящих из двух площадок:

– полигон для захоронения отходов 4 класса опасности, площадью 23,4 га;

– площадки литейного цеха для захоронения отходов 3 класса опасности, площадью 6,73 га;

3) полигон захоронения отходов производства и потребления 3–4–5 классов опасности, общей площадью 78,31 га, состоящий из хозяйственной зоны и двух производственных площадок:

– карты захоронения отходов 4,5 класса опасности;

– карты захоронения отходов 3 класса опасности.

Полигон введен в эксплуатацию в 2014 году. В ходе производства образуется 113 наименований отходов с 1 по 5-й классы опасности. Всего на предприятии образуется 444353,64 тонн отходов в год, в том числе по классам опасности: 1 класса – 10,246 т/год; 2 класса – 0,389 т/год; 3 класса – 6067,596 т/год; 4 класса – 233402,086 т/год, 5 класса – 204873,323 т/год.

По методам обращения с отходами они классифицируются на:

– отходы, подлежащие вторичному использованию на ОАО «ВТЗ» (188698,742 т/год);

– отходы, подлежащие обезвреживанию на ОАО «ВТЗ» (1162,153 т/год);

– отходы, подлежащие размещению на полигоне ОАО «ВТЗ» (88571,2482 т/год);

– отходы, подлежащие передаче сторонним организациям для использования, обезвреживания и размещения (3921,497 т/год).

На предприятии принимаются эффективные меры по снижению образования отходов и лишь 19,9 % образующихся отходов захораниваются на полигоне.

Анализ технологии производственных процессов электросталеплавильного цеха (ЭСПЦ) показал, что максимальное количество отходов, поступающих на захоронение, представляет собой пыль черных металлов газоочистки. В настоящее время утилизации подвергается лишь 1/3 образующейся в мире пыли сталеплавильного производства [5]. Уменьшение количества размещенных на полигоне отходов пыли черных металлов от газоочистки ЭСПЦ является актуальной проблемой. За последние годы (2011–2013 гг.) на полигоне ОАО «ВТЗ» было размещено 98 тысяч тонн отходов, из них пыль составляет примерно 41 %. Плата за негативное воздействие на окружающую среду при захоронении одной тонны отходов составляет 329,9 руб., то есть за 3 года было заплачено 32,3 млн руб и, если бы на предприятии была внедрена система рециклинга пыли от газоочистки ЭСПЦ, то экономия составила бы 4,43 млн руб. в год при снижении негативного воздействия на ОС.

Руководством ОАО «ВТЗ» был рассмотрен ряд предложений от нескольких компаний по утилизации пыли черных металлов от газоочистки ЭСПЦ. При этом в разработку был принят вариант ЗАО «Металлургпроект» на технологию и строительство линии для брикетирования отходов. Оборудование линии брикетирования предназначено для дозирования исходных материалов, сушки исходных материалов и готовых брикетов, дозирования связующего, смешивания компонентов, брикетирования и грохочения готовых брикетов для отделения отсева.

Брикеты, полученные с помощью данной линии, могут быть возвращены в технологический процесс (например, в качестве промывочных брикетов для доменных печей, шихтовых материалов для дуговых, сталеплавильных и мартеновских печей), или проданы на сторону.

Проведенная оценка экологической эффективности проекта показала, что затраты на его реализацию окупятся через 4 года, чистый дисконтированный доход составит 226,97 млн руб., что свидетельствует о его экологической эффективности. Экологическая эффективность от внедрения линии брикетирования отходов определена исходя из анализа ее соответствия экологическим критериям оценки инвестиционного проекта, сформулированных на основе принципов государственной экологической политики. К ним относятся: улучшение экологической ситуации на территории реализации проекта, исходя из международных обязательств Российской Федерации и экологических приоритетов региона; суммарный положительный эффект от реализации проекта; использование технологий, методов и продукции, нашедших применение в мировой практике.

Исходя из приведенных критериев, проект по внедрению линии брикетирования отходов металлургического производства на ОАО «ВТЗ» считается приемлемым для реализации, так как:

- в результате реализации проекта планируется достичь сокращения содержания загрязняющих веществ в различных компонентах природной среды (воде, воздухе, почвах);

- воздействие, оказываемое объектом инвестиционной деятельности не приведет к возникновению дополнительных неблагоприятных эффектов: увеличению и появлению новых видов неблагоприятного воздействия, суммации и синергизму загрязняющих веществ, дополнительному изъятию земельных ресурсов, использованию новых видов природных ресурсов и т. д.;

- в проекте будут применяться новые, современные технологии, апробированные в промышленных масштабах.

Таким образом, реализация описанных предложений позволит исследуемому предприятию не только снизить негативное воздействие на окружающую среду, но и существенным образом сократить расходы на сырье за счет более активного применения системы рециклинга.

Список литературы

1. Амиров, Я.С. Рациональное использование вторичных ресурсов нефтехимии и охрана окружающей среды / Я.С. Амиров, Д.Ф. Варфоломеев и др. – Уфа, 1979. – С. 3–6.
2. Бродский, А.К. Общая экология: учебник для студентов вузов / А.К. Бродский – М.: Изд. Центр «Академия», 2006. – 256 с.
3. Брянкин К.В., Утробин Н.П., Орехов В.С., Дьячкова Т.П. Общая химическая технология: учебное пособие / К.В. Брянкин, Н.П. Утробин, В.С. Орехов, Т.П. Дьячкова. – часть 2. – 2006.
4. Иванцова, Е.А. Управление эколого-экономической безопасностью промышленных предприятий / Е.А. Иванцова, В.А. Кузьмин // Вестник Волгоградского государственного университета Серия 3. Экономика. Экология. – 2014. – № 5 (28). – С. 136–146.
5. Ярошенко, Ю.Г. Использование вторичных ресурсов черной металлургии: проблемы и решения/ Ю.Г. Ярошенко // Металлургическая теплотехника. – 2011 – вып. 3 (18). – С. 5–8.
6. http://vtz.tmk-group.ru/volg_power.

**ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
(Fe^{2+} , Mn^{2+} , Cu^{2+} , Co^{2+}) СОРБЕНТАМИ
НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО ГЛАУКОНИТА**

А.А. Синельцев

аспирант кафедры природной и техносферной безопасности,
Саратовский государственный технический университет, г. Саратов,
aleksej-sinelcev@yandex.ru

Т.И. Губина

д.х.н., профессор кафедры природной и техносферной безопасности,
Саратовский государственный технический университет, г. Саратов,
gubinatu@mail.ru

Известно, что качество воды имеет большое значение для функционирования природной среды и для здоровья человека, поэтому большое внимание исследователей уделяется разработке экологически безопасных технологий и материалов для целей во-

доподготовки. Наиболее простым и доступным методом очистки воды является адсорбция. Степень адсорбционной очистки может достигать 99 % и зависит от химической природы адсорбента, величины его адсорбционной поверхности и ее доступности, а также от химического строения вещества и формы его нахождения в среде.

Перспективным представляется применение в водоподготовке природных сорбентов. Наиболее известны активированный уголь, шунгит, цеолиты, вермикулит, отходы сельскохозяйственных производств, однако, все они для эффективного использования требуют различных видов модификации.

Большой интерес представляет широко распространенный в природе минерал глауконит. Он относится к группе слоистых алюмосиликатов, характеризующихся высоким содержанием катионов железа и алюминия в кристаллической решетке. Высокие адсорбционные и ионообменные свойства минерала можно использовать при очистке природных и сточных вод, что обуславливает актуальность и новизну данной работы.

Ранее нами было показано, что у сорбентов на основе природного глауконитового сырья после их модификации различными способами значительно увеличивается адсорбционная способность по отношению к тяжелым металлам – Pb, Ni, Fe [1,2]. Модификация проводилась химическим [3] и термическим [4] способами. Лучшие результаты были получены при обработке исходного минерала одновременно двумя способами. Изучена морфология и химический состав образцов [3].

В данной работе изучалась сорбция ионов тяжелых металлов в статических условиях на основе построения концентрационных изотерм адсорбции. В качестве модельных были взяты водные растворы сульфатов Fe^{2+} , Mn^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} . Объектами исследования являлись природный и гранулированные глаукониты.

Исследования проводились в интервале концентраций катионов тяжелых металлов 1–10 г/л. Водородный показатель (pH) для всех растворов составлял 6–7. Изотермы адсорбции строили по значениям остаточной концентрации катионов в растворе.

Для установления максимальной адсорбции A_{\max} и константы адсорбционного равновесия K_p , для каждого из исследуемых образцов и по каждому катиону, полученные изотермы были подвергнуты линеаризации с последующей математической обработкой согласно методике, описанной в работе [1]. Результаты представлены в таблице.

Значения A_{\max} и K_p , для различных образцов сорбентов относительно исследуемых катионов

Определяемые величины	Катионы	Исследуемые образцы сорбентов		
		Природный глауконит	Гранулированный глауконит	Гранулированный модифицированный глауконит
Максимальная адсорбция A_{\max} , мг/г	Fe^{2+}	5,82±0,29	6,20±0,31	9,16±0,45
	Mn^{2+}	5,80±0,29	6,79±0,34	9,10±0,45
	Cu^{2+}	6,79±0,34	7,49±0,37	11,54±0,57
	Cd^{2+}	7,80±0,39	9,03±0,45	12,84±0,64
Константа адсорбционного равновесия $K_p \cdot 10^{-3}$	Fe^{2+}	0,94±0,05	6,77±0,34	5,74±0,28
	Mn^{2+}	0,96±0,05	4,25±0,21	7,96±0,40
	Cu^{2+}	1,16±0,06	7,14±0,35	8,58±0,43
	Cd^{2+}	1,11±0,06	4,52±0,23	6,71±0,33

Установлено, что исследуемые катионы ТМ адсорбируются образцами глауконитовых сорбентов неодинаково. Сорбционная активность образцов увеличивается в ряду $Fe^{2+} < Mn^{2+} < Cu^{2+} < Cd^{2+}$, при этом величины A_{\max} катионов Fe^{2+} и Mn^{2+} на образцах глауконитовых сорбентов практически одинаковы в границах их доверительных интервалов.

Сравнение адсорбционных свойств образцов глауконитовых сорбентов между собой показало, что величины A_{\max} гранулированного и природного глауконитов практически одинаковы. Это свидетельствует о том, что гранулирование не ухудшает сорбционные свойства исходного минерала, при этом повышает такие эксплуатационные его характеристики, как механическая прочность. A_{\max} модифицированного гранулированного глауконита в 1,5–1,7 раз выше, чем у природного и немодифицированного образцов. Вероятно, улучшение сорбционных показателей сорбента обусловлено комплексной обработкой гранул растворами кисло-

ты и соли, что увеличивает количество центров молекулярной и ионообменной адсорбции на его поверхности.

Таким образом, модифицированный гранулированный глауконит является перспективным высокоэффективным сорбентом для очистки природных и сточных вод.

Список литературы

1. Грег С. Адсорбция, удельная поверхность, пористость / С. Грег, К. Синг. – М.: Мир, 1984. – 306 с.
2. Синельцев А.А. Адсорбция ионов свинца (II) и никеля (II) из водных растворов на комплексном гранулированном глауконитовом сорбенте / А.А. Синельцев, Т.И. Губина, А.Н. Степанов, Е.В. Скиданов, В.Г. Сержантов, В.С. Рыбков, И.А. Казаринов // Техногенная и природная безопасность: сб.тр. Первой всеросс. науч. конф., 1–3 февраля 2011 г. – Саратов: Наука, 2011. – С. 54–56.
3. Синельцев А.А. Исследование морфологии и химического состава комплексных гранулированных наноструктурированных сорбентов для выбора оптимального технологического решения изготовления гранул / А.А. Синельцев, С.Б. Вениг, В.Г. Сержантов, В.С. Рыбков, Е.В. Скиданов // Техногенная и природная безопасность: сб.тр. Первой всеросс. науч. конф., 1–3 февраля 2011 г. – Саратов: Наука, 2011. – С. 50–53.
4. Синельцев А.А. СВЧ-термообработка комплексных гранулированных сорбентов на основе природного глауконита / А.А. Синельцев, С.Б. Вениг, Ю.А. Калинин, В.С. Рыбков, В.Г. Сержантов, А.В. Стародубов, А.М. Захаревич // Физика и химия обработки материалов. – 2012. – № 6. – С. 88–93.
5. Синельцев А.А. Химически модифицированные гранулированные сорбенты на основе природного глауконита для обезжелезивания воды / А.А. Синельцев, А.Н. Степанов, Т.И. Губина, Е.В. Скиданов, В.Г. Сержантов, А.В. Голец, И.А. Казаринов // Техногенная и природная безопасность: сб.тр. Первой всеросс. науч. конф., 1–3 февраля 2011 г. – Саратов: Наука, 2011. – С. 57–59.

К ВОПРОСУ УСТАНОВЛЕНИЯ ЗОН ОГРАНИЧЕНИЯ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ АЭРОДРОМОВ

И.А. Сухорукова

научный сотрудник, Военный учебно-научный центр
Военно-воздушных сил «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского
и Ю.А. Гагарина» г. Воронеж, i-sukhorukova@yandex.ru

Одним из факторов, негативно влияющих на окружающую среду и человека от воздушных судов (ВС) шум. Большая часть шумового воздействия связана с воздушными судами, которые на общем фоне дают до 80 % шума. В крупных городах, в зонах повышенного уровня шума, создаваемого ВС, проживает 30 % населения.

Основная причина воздействия шума в городах на население – это противоречие между необходимостью развития транспортных коммуникаций, промышленных объектов, объектов коммунального хозяйства и сложившейся планировочной структурой застройки городов.

Авиационный шум характеризуется очень высоким уровнем звука. При взлете самолетов наиболее шумных типов (Ил-76, Ил-86 и др.) авиационный шум с максимальным уровнем 75дБА нередко фиксируется на расстоянии более 10 км от аэродрома [2]. Главными источниками авиационного шума являются возмущения воздушных и газовых потоков, создаваемые работой турбореактивных, турбовинтовых и винтовых двигателей. Дополнительным источником шума являются вспомогательные силовые установки. Шумовые характеристики самолета отражают процессы, связанные с турбулентностью пограничного с летательным аппаратом слоя воздуха. Современные летательные аппараты генерируют повышенные акустические нагрузки, в том числе в зоне величин, экстремальных как по интенсивности, так и по продолжительности воздействия [1].

Нормирование шума, создаваемого воздушными судами, проводится с целью его ограничения в двух основных случаях:

- на местности (техническое нормирование);
- на территории жилой и служебной застройки (гигиеническое нормирование).

Техническое нормирование отражает реальные технические возможности современного самолето- и двигателестроения по достижению минимальных уровней шума в стандартных условиях полета или взлетно-посадочного цикла. В нашей стране ограничение (нормирование) шума на местности проводится на основании ГОСТ 17228-87 «Самолеты пассажирские и транспортные. Допустимые уровни шума, создаваемого на местности» и ГОСТ 23023-89 «Самолеты винтовые легкой весовой категории. Допустимые уровни шума, методы определения уровней шума, создаваемого на местности».

Аэропорт (аэродром) является комплексным источником интенсивного непостоянного шума, создаваемого воздушными судами на его территории и в районе вблизи аэродрома, чем оказывает неблагоприятное воздействие на проживающее население. В соответствии с требованиями СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031-01 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и других объектов» [4] его необходимо отделить от жилой застройки санитарно-защитной зоной (СЗЗ), размеры которой должны быть обоснованы расчетным путем с учетом шумовых характеристик источников, места их расположения и режима эксплуатации.

В настоящее время границы санитарно-защитных зон вокруг многих аэропортов(аэродромов) не определены, а имеющиеся санитарно-защитные зоны нуждаются в пересмотре с учетом изменения интенсивности полетов и парка воздушных судов, а также проводимой реконструкции аэропортов.

Действующие отечественные нормативы шума ВС включают в себя не только максимально допустимые уровни шума, но и четко регламентированные, одинаковые для всех стран – членов ИКАО, требования к методике акустических измерений, режимам полета при сертификационных испытаниях, правилам обработки результатов измерений, правилам приведения результатов к стандартизованным условиям.

Оценка степени пригодности к застройке территорий в окрестности проектируемых и действующих аэродромов (аэропортов) заключается в расчете контуров равного нормируемого шума, создаваемого ВС при их летной и наземной эксплуатации. Этот расчет рекомендуется выполнять, исходя из наиболее неблагоприятных условий эксплуатации. На территории внутри этих контуров не должна планироваться новая жилая застройка.

Построение контуров шума используется как для оценки существующей, так и прогнозируемой на несколько лет вперед акустической ситуации вблизи аэродрома (аэропорта) при изменении парка ВС, интенсивности эксплуатации ВПП, достижения конкретного уровня перевозок в дневном, ночном и часовых периодах эксплуатации аэродрома по направлениям движения ВС. Среди всех государств ИКАО существует единое мнение о том, что структура шумовых зон должна в своей основе соответствовать конкретной окружающей среде, где эти зоны будут применяться. При согласовании размеров шумовых зон обязательно учитывается сложившаяся ситуация и возможность проведения в настоящем и будущем времени конкретных мероприятий, направленных на ее улучшение

В целях охраны здоровья населения и охраны окружающей среды при проектировании новых жилых застроек городов и поселков городского типа, новых промышленных предприятий и других объектов вблизи существующих реконструируемых или вновь строящихся аэропортов, отечественные нормативные документы (ГОСТ, СНиП, СанПиН, комплекс ведомственных руководящих указаний, методические рекомендации и т. п.) устанавливают допустимые значения уровня авиационного шума. Нормируемыми параметрами авиационного шума на территории жилой застройки являются:

$L_{A_{ЭКВ}}$ эквивалентный уровень звука в дБА, представляющий собой значение длительного постоянного шума, который в пределах регламентируемого интервала времени имеет то же среднее квадратичное значение уровня, что и рассматриваемый авиационный шум, уровень звука которого $L_{A(t)}$ изменяется по времени. Регламентируемыми интервалами времени являются 16 ч днев-

ного времени (с 7.00 до 23.00 ч) и 8 ч ночного времени суток (с 23.00 до 7.00).

L_{Amax} *максимальный уровень звука* в дБА, представляющий собой уровень звука, который соответствует максимальному показанию измерительного, прямо показывающего прибора (шумомера) при визуальном отсчете, или значение уровня звука, превышаемое в течение 1 % измерения при регистрации автоматическим устройством [1].

Нормируемыми параметрами шума являются максимальные уровни звука L_{Amax} (в дБА) при единичном воздействии и эквивалентные уровни звука $L_{Aэкв}$ (в дБА), учитывающие на энергетической основе воздействия изменяющегося по времени пролетного шума. Каждый из двух параметров нормируется отдельно для регламентированных интервалов дневного и ночного времени суток.

Максимально допустимые значения уровней звука по ГОСТ 22283-38 «Шум авиационный. Допустимые уровни шума на территории жилой застройки и методы его измерения» приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Максимально допустимые уровни звука
на территории жилой застройки по ГОСТ 22283-88**

Время суток, часы	Максимальный уровень звука, L_{Amax} , дБА	Эквивалентный уровень звука, $L_{Aэкв}$, дБА
День (с 7.00 до 23.00)	85	65
Ночь (с 23.00 до 7.00)	75	55

Областью применения ГОСТ 22283-88 являются вновь проектируемые территории жилой застройки вблизи существующих аэропортов и аэродромов, а также территории городского типа вокруг вновь проектируемых или реконструируемых аэропортов. Для аэропортов с интенсивностью полетов подавляющим большинством авиационно-развитых стран при построении «аэропортовых шумовых зон» в нормировании и построении контуров авиационного шума используются критерии $L_{Aэкв}$ или ему подобный, учитывающий воздействие изменяющегося по времени пролетного шума [3]. Интересы застройщиков в нашей стране также учтены.

Были выполнены измерения уровней звука при пролете воздушных судов в районе аэродрома «Воронеж-Б». Целью проведения измерений и наблюдений являлось уточнение расчетных контуров равного максимального и эквивалентного уровня звука. Измерения максимальных и эквивалентных уровней ВС в районе аэродрома «Воронеж-Б» проводились в 2007–2012 гг. [6]. Измерения максимального уровня звука характеризуют акустическое состояние территории при пролете конкретного типа ВС, а измерения эквивалентных уровней звука характеризуют акустическое состояние за все время измерений ВС различного типа. Учитывая трудоемкость проведения натурных измерений, при их планировании предпочтение отдавалось проведению разовых измерений в нескольких точках по маршрутам движения ВС, а также многократных длительных измерений в наиболее неблагоприятных точках (населенные пункты). По результатам измерений можно констатировать, что практически во всех точках измерений авиационного шума, зафиксировано превышение допустимого по СН 2.2.4/ 2.1.8.562-96 [5] максимального уровня звука ($L_{Amax} = 95$ дБА) в дневное время на 10-15 дБА, тогда как в ряде случаев измеренные уровни удовлетворяют требованиям ГОСТ 22283-88 [1] и не превышают нормируемый уровень в дневное время суток ($L_{Amax} = 85$ дБА).

Для построения контуров равного уровня звука при разработке «Акустического паспорта аэропорта» используются нормативы допустимых уровней звука по ГОСТ 22283-88 «Шум авиационный. Допустимые уровни шума на территории жилой застройки и методы его измерения» [1] и базирующимся на ГОСТ 22283-88 «Рекомендациям по установлению зон ограничения жилой застройки в окрестностях аэропортов гражданской авиации из условий шума» [3].

Согласно полученным данным, предлагается выполнять регламентацию ограничения застройки в районе аэродромов (аэропортов) по четырем зонам. Границы территории зоны непригодной к застройке можно считать границами санитарно-защитной зоны аэродрома (аэропорта) [5]. Проведенные натурные акустические измерения, показали, что акустически дискомфортные условия характерны более чем для 30-40 % населения, прожива-

ющих в близлежащих к аэродромам территориям, а также нормируемых городских объектах (территориях отдыха, помещениях жилых и общественных зданий).

Для целей выполнения противошумных мероприятий в зоне регулируемой застройки необходимо использовать допустимые значения максимальных – $L_{\text{Аmax}}$ и эквивалентных – $L_{\text{Аэкв}}$ уровней звука.

Для аэродромов с низкой интенсивностью полетов (менее 40) регламентация ограничения застройки в районе аэропорта (аэродрома) и обоснование размеров санитарно-защитной зоны аэропорта (СЗЗ) по неблагоприятному внешнему воздействию авиационного шума построение контуров равного уровня звука выполняется по критериям $L_{\text{Аэкв}}$ или $L_{\text{Аmax}}$ приведенных в таблице 1.

Таблица 2

Регламентация ограничения застройки в районе аэродромов (аэропортов)

Вид ограничения	$L_{\text{день}}$, дБА	День, дБА		Ночь, дБА	
		$L_{\text{Аэкв}}$	$L_{\text{Аmax}}$	$L_{\text{Аэкв}}$	$L_{\text{Аmax}}$
Зона непригодная к застройке	$L \geq 75$	$L \geq 75$	$L \geq 90$	$L \geq 65$	$L \geq 80$
Зона запрещения жилой застройки	$75 > L \geq 65$	$75 > L \geq 65$	$90 > L \geq 80$	$65 > L \geq 55$	$80 > L \geq 60$
Зона регулируемой застройки	$65 > L \geq 55$	$65 > L \geq 55$	$80 > L \geq 70$	$55 > L \geq 45$	$70 > L \geq 60$
Зона без ограничений	$L < 55$	$L < 55$	$L < 70$	$L < 45$	$L < 60$

Рассмотренная проблема установления границ СЗЗ аэродромов (аэропортов) по неблагоприятному внешнему фактору «Авиационный шум» является одной из ключевых задач порядка землепользования в районах аэродромов, которая в будущем может служить серьезным предлогом к частичному запрещению ночной эксплуатации и эксплуатации самолетов шумных типов, как в ночное, так и в вечернее время суток.

Проблема организации и утверждения санитарно-защитной зон аэропортов, установление которых является важнейшей мерой профилактики неблагоприятного воздействия на здоровье населения, является чрезвычайно актуальной задачей, требующей решения.

Список литературы

1. ГОСТ 22283-88 «Шум авиационный. Допустимые уровни на территории жилой застройки и методы его измерения» – М. 1984. – 34 с.
2. Защита от шума СНиП 23-03-2003.– СПб: Издательство ДЕАН, 2004. – 27 с.
3. Рекомендации по установлению зон ограничения жилой застройки в окрестностях аэропортов гражданской авиации из условий шума. – М. Стройиздат – 1987. – 32 с.
4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» – М.: Стройиздат – 1989. – 17 с.
5. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».– М.: Стройиздат – 22 с.
6. Сухорукова, И.А. Оценка шумового воздействия на территории, находящиеся в зоне влияния аэродромов / И.А. Сухорукова // НПК «Академические Жуковские чтения». Воронеж, 2014. – С. 37–39.

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ
ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ
(НА ПРИМЕРЕ г. САРАТОВА)**

А.К. Шардаков

к.с.-х.н., доцент кафедры геоэкологии и инженерной геологии,
Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина,
г. Саратов, shardakov.alibek@mail.ru

О.А. Кузьмина

студентка кафедры геоэкологии и инженерной геологии,
Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина,
г. Саратов kuzmina-olga96@ya.ru

Городская среда – динамичный комплекс процессов антропогенного воздействия на природную сферу в пределах ограниченной территории. Здесь происходят постоянные существенные изменения рельефа и гидрологии, преобразуется почвенный покров, увели-

чивается площадь искусственных покрытий и водных сооружений, изменяются некоторые климатические характеристики. Поступающие от промышленных предприятий и жилищно-коммунальных комплексов загрязнения сконцентрированы в городской черте и максимально соседствуют с населением [1].

Цель данной работы – проанализировать и дать рекомендации по одной из наиболее важных экологических проблем, это загрязнение воздушного бассейна города вредными выбросами и плохая проветриваемость в черте г. Саратова.

Рельеф месторасположения города не может обеспечить хорошую вентиляцию воздушного бассейна, потому что большая часть города расположена в Приволжской котловине. Проветриваются нормально только склоны Лысогорского плато, Кумысная поляна и полоса вдоль Волги за счет бризов. Например, плохая проветриваемость в районе набережной связана с 2 факторами: не очень благоприятные природные факторы и ко всему этому добавилось еще и нерациональная застройка высотных домов в хаотичном порядке.

Воздушный бассейн г. Саратова сильно загрязнен. Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий и автотранспорта ежегодно составляет около 40 тыс. тонн. Все это негативно сказывается на здоровье и жизнедеятельности населения проживающего в городе и его окрестностях.

Для решения этой проблемы, конечно, нужен комплексный подход, участие и власти, и науки, общественных организаций. В первую очередь надо следить за градопланировочной структурой. Вентиляцию можно улучшить, если увеличить площадь зеленых насаждений в городе. Деревья – это природные кондиционеры. Они фильтруют воздух, увлажняют его, обеспечивают стабильность температурного режима.

Увеличение площади зеленых насаждений способных сокращать губительное действие выбросов вредных веществ путем их поглощения является реальным фактором улучшения среды обитания человека в городских условиях. В связи с вышеперечисленными фактами актуальным является рассмотрение вопроса о

влиянии рекреационных насаждений на содержание в атмосфере г. Саратова вредных загрязняющих веществ и повышение эффективности нейтрализации техногенного загрязнения путем использования различных древесно-кустарниковых пород для озеленения города [1].

Наиболее подвержены загрязнению атмосферы вредными выбросами южный, северо-западный и северо-восточный районы города, так как здесь сконцентрирована большая часть предприятий топливной отрасли, электроэнергетики, химической и нефтехимической отрасли, которые, являются основными стационарными источниками загрязнения атмосферы.

Согласно данным комитета охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области основной вклад в выбросы от стационарных источников вносят предприятия следующих отраслей (см. таблицу).

Количество выбросов основных отраслей промышленности на территории г. Саратова

Отрасль промышленности	Количество выбросов (тыс. т/год)	% к общему количеству выбросов
Транспорт (трубопроводный)	6,109	34,3
Электроэнергетика	12,679	11,8
Нефтеперерабатывающая	12,182	11,3
Химическая и нефтехимическая	13,105	13,1
Нефтедобывающая	5,806	5,4
Промышленность строительных материалов	12,991	12,1

Основной вклад в выбросы вредных веществ в атмосферу от стационарных источников вносят следующие отрасли промышленности: транспорт (трубопроводный) – 6,109 тыс. т/год (34,3 %); электроэнергетика – 12,679 тыс. т/год (11,8 %); (в том числе выбросы от СарГРЭС – 0,668 тыс. т/год, от ТЭЦ-1 – 0,178 тыс. т/год, от ТЭЦ-2 – 2,280 тыс. т/год), предприятия химической и нефтехимической отрасли – 13,105 тыс. т/год (13,1 %), нефтеперерабатывающая промышленность – 12,182 тыс. т/год (11,3 %), промышленность строительных материалов – 12,991 тыс. т/год (12,1 %).

Состав загрязняющих веществ в атмосфере города складывается из таких соединений как: аммиак, диоксид азота, диоксид серы, сероводород, оксид углерода, фенол, пыль, сажа. Все эти вещества оказывают негативное влияние, как на здоровье населения города, так и на жизнеспособность и устойчивость древесных пород, в этой связи, актуальным является подбор видов древесной растительности оптимальной для создания рекреационных насаждений в условиях г. Саратова.

Исследования по определению величины загрязнения атмосферы г. Саратова вредными веществами, а также анализ литературных источников, справочных данных, материалов ежегодных докладов комитета охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области показали, что в настоящее время существует проблема загрязнения атмосферы г. Саратова вредными выбросами от стационарных источников загрязнения. Также отмечается возрастающая проблема загрязнения атмосферы вредными выбросами от автомобильного транспорта, количество которого на улицах города растет с каждым годом.

В заключении, можно сказать, что создание рекреационных насаждений на территории г. Саратова позволит существенно снизить количество содержащихся в атмосфере города вредных загрязняющих веществ, улучшить экологическую обстановку.

Список литературы

1. Экология города: учеб. пособие / Под ред. проф. В.В. Денисова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д, 2006.
2. Шардаков, А.К. Экологическое состояние воздушного бассейна г. Саратов / А.К. Шардаков, В.А. Мещеряков // Научная жизнь. – 2013. – № 1.

**КОМБИНИРОВАННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНОВ
ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
И ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ НА КУЛЬТУРУ
SCENEDESMUS QUADRICAUDA (TURP.)**

Н.А. Шилова

к.б.н., Саратовский государственный технический университет
имени Ю.А. Гагарина, г. Саратов, shilowa.natalya@yandex.ru

С.М. Рогачева

д.б.н., профессор, Саратовский государственный
технический университет имени Ю.А. Гагарина, г. Саратов,
smro13@yandex.ru

Н.В. Черемисина

студент 3 курса направления «Техносферная безопасность»,
Саратовский государственный технический университет
имени Ю.А. Гагарина, г. Саратов

Загрязнение водной среды неорганическими химическими веществами является одним из основных факторов представляющих серьезную угрозу для жизни водных организмов [1].

Наибольшую экологическую опасность представляют тяжелые металлы (ТМ). Биоаккумуляция ТМ в организмах естественный процесс, который поддерживает металлов на заданном физиологическом уровне. Многие из них, такие как Ni, Zn, Cu и Co являются жизненно необходимыми микроэлементами. Однако, при накоплении в организмах непосредственно (например, в случае водорослей) или по пищевой цепи, неблагоприятно воздействуют на рост, размножение и выживания водных организмов [2].

Не менее значимой экологической проблемой для пресных водоемов является засоление, в частности, увеличение содержания хлоридов и сульфатов натрия, калия и кальция. Увеличение или уменьшение уровня соли негативно влияет на метаболические процессы в организме [3].

Повышение содержания тяжелых металлов, а также увеличение солености в пресноводных экосистемах – это наиболее важные факторы, влияющие на жизнеспособность фитопланктона, определяющих продуктивность водоемов.

Целью данной работы было исследовать влияние водорастворимых солей тяжелых металлов и растворов хлорида натрия на фотосинтетическую активность микроводорослей *Scenedesmus quadricauda*.

Эксперименты проводили в водных растворах хлорида меди, кобальта, цинка, никеля с концентрациями 0,001, 0,1 мг/л и хлорида натрия с концентрациями 2,0 и 5,0 г/л. Для *S. quadricauda* растворы готовили на дистиллированной воде.

Оценку комбинированного воздействия ионов тяжелых металлов и хлорида натрия на *S. quadricauda* проводили по стандартной методике биотестирования водной среды по изменению уровня флуоресценции хлорофилла водорослей [4]. Критерием токсичности среды являлось снижение уровня флуоресценции хлорофилла водорослей по сравнению с контролем. Измерения проводили на спектрофлуориметре «Флюорат-02-Панорама».

Эксперименты проводили трижды, для математической обработки результатов использовали компьютерную программу Microsoft Excel, рассчитывали среднее значение, стандартное отклонение и показатель достоверности.

В таблице представлены относительные значения интенсивности флуоресценции хлорофилла водорослей, подвергнутых комбинированному воздействию NaCl (2,0 и 5,0 г/л) и солей ТМ в концентрациях 0,001 и 0,1 мг/л. Установлено, что в присутствии хлорида натрия (2,0 г/л) интенсивность флуоресценции уменьшилась на 33 %, в солоноватой воде (5,0 г/л NaCl) – снизилась на 40 %, что говорит о негативном воздействии засоления на микроводоросли. В растворах с содержанием Ni^{2+} , Co^{2+} , Cu^{2+} в концентрации 0,001 мг/л наблюдалось увеличение интенсивности флуоресценции на 29 %, 49 %, 20 %, в растворе Zn^{2+} в данной концентрации этот показатель был на уровне контроля. С увеличением концентрации ТМ (0,1 мг/л) достоверное снижение уровня флуоресценции хлорофилла на 34 % наблюдалось только в растворе ZnCl_2 .

**Относительные значения интенсивности флуоресценции
хлорофилла водорослей *S. quadricauda* (в %) при изолированном и комбинированном воздействии
хлорида натрия и хлоридов ТМ**

Сс, г/л	Без ТМ	СТМ, мг/л							
		NiCl ₂		ZnCl ₂		CoCl ₂		CuCl ₂	
		0,001	0,1	0,001	0,1	0,001	0,1	0,001	0,1
Без соли	100	129,3 ±5,1	107,4 ±4,1	105,3 ±2,1	65,4 ±2,5	149,5 ±5,8	90,9 ±3,5	120,3 ±4,7	92,8 ±3,6
NaCl 2,0	66,8 ±2,6	67,1 ±2,6	64,9 ±2,5	85,01 ±3,3	66,2 ±2,5	75,4 ±2,9	86,3 ±3,3	99,8 ±3,9	108 ±4,2
NaCl 5,0	59,1 ±2,3	58,2 ±2,2	75,2 ±2,9	83,6 ±3,2	69,5 ±2,7	73,8 ±2,8	72,5 ±2,8	87,4 ±3,4	95,1 ±3,7

Примечание. СТМ – концентрация тяжелых металлов; Сс – концентрация солей натрия.

Отмечено, что комбинированное воздействие 2,0 г/л NaCl и 0,001 мг/л Ni²⁺, Co²⁺, Cu²⁺, Zn²⁺ по сравнению с изолированным воздействием ТМ снижает интенсивность флуоресценции хлорофилла водоросли на 62 %, 63 %, 20 %, 20 %, соответственно.

При увеличении содержания Co²⁺, Cu²⁺, Zn²⁺ в растворе интенсивность флуоресценции хлорофилла водоросли не изменялась по сравнению с изолированным воздействием металлов. В то же время наблюдалось угнетение интенсивности флуоресценции хлорофилла водоросли в растворе 2,0 г/л NaCl и 0,1 мг/л Ni²⁺ на 42 %.

В растворах, содержащих 5,0 г/л NaCl и 0,001 мг/л Ni²⁺, Co²⁺, Cu²⁺, Zn²⁺ происходит уменьшение интенсивности флуоресценции хлорофилла водоросли по сравнению с изолированным воздействием ТМ на 71 %, 75 %, 32 %, 21 %, соответственно.

При сравнении с изолированным воздействием, интенсивность флуоресценции хлорофилла водорослей, инкубированных в растворах 5,0 г/л NaCl и 0,1 мг/л Co²⁺, Cu²⁺, Zn²⁺ практически не изменилась.

Таким образом, нами установлено, что присутствие в водной среде хлорида натрия в концентрациях 2,0 и 5,0 г/л угнетает размножение одноклеточных водорослей, что в водоемах может привести к общему снижению численности первоначально фито-

планктона. В условиях хлоридного засоления негативное воздействие ионов Cu^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} и Ni^{2+} (0,001 и 1,0 мг/л) на фотосинтетическую активность *S. quadricauda* увеличивается.

Список литературы

1. Фелленберг, Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию / Г. Фелленберг; пер. с нем. – М.: Мир, 1997. – 232с.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2012 году. – М.: НИИ-Природа, 2013.– 450 с.
3. Rogers C.E. Climate change and ecosystems of the Mid-Atlantic Region. / C.E. Rogers, J.P. McCarty // Climate Research. – 2000. – №14. – P. 235–244.
4. ФР 1.39.2007.03223 Методика определения токсичности вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водорослей.

Секция 2
МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА
КАЧЕСТВА ОС

ЭКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ
СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Н. Водолазко

аспирант, кафедра экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
Sanek_vlg@mail.ru

Е.А. Иванцова

д.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
ivantsova.volgu@mail.ru

Актуальность исследования. Почвы земель сельскохозяйственного назначения являются одним из основных элементов структуры агроэкосистем. Качественное состояние почв имеет определяющее значение в стабильном развитии природно-хозяйственных систем [1, 2]. Важными характеристиками качественного состояния почв являются эколого-токсикологическая и радиологическая. Повышенное содержание тяжелых металлов и радионуклидов оказывает негативное воздействие не только на состояние агроэкосистем, но и на здоровье человека. Таким образом, данные исследования являются актуальными для Волгоградской области как сельскохозяйственного региона.

Объект исследования. Объектом исследования являлись земли сельскохозяйственного назначения сухостепной почвенной зоны Волгоградской области.

Предмет исследования. Определение содержания подвижных форм тяжелых металлов и радиологических показателей пахотного горизонта почв земель сельскохозяйственного назначения сухостепной зоны Волгоградской области.

Информационная база, материалы и методы. Исследования проводились на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Центр агрохимической службы “Волгоградский”». Центр агрохимической службы осуществляет агроэкологический мониторинг земель сельскохозяйственного назначения в соответствии с «Методическими указаниями по проведению локального мониторинга на реперных и контрольных участках». Выявление содержания тяжелых металлов, долгоживущих радионуклидов и изотопов осуществлялось в соответствии с «Методическими указаниями по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения» [3].

Результаты исследований. В настоящее время особое значение имеет загрязнение экосистем тяжелыми металлами. К тяжелым металлам относят более 40 химических элементов периодической системы Д. И. Менделеева с атомным весом свыше 50 а.е.м, такие как Ni, Cu, Zn, Mo, As, Cd, Hg, Fe, Pb, Mn. Известно, что тяжелые металлы имеют свойство накапливаться в организмах растений и животных, перемещаясь по трофической цепи, и могут являться причиной опасных заболеваний. В связи с этим проводится локальный мониторинг на реперных участках, заложенных на землях сельскохозяйственного назначения, для своевременного выявления и прогнозирования изменений плодородия почвы, предупреждения и устранения негативных процессов, происходящих в окружающей среде под воздействием природных и антропогенных факторов. Контрольные участки расположены в сухостепной почвенной зоне Волгоградской области. Мониторинг осуществляется в Городищенском, Дубовском, Иловлинском, Калачевском, Ленинском, Светлоярском, Среднеахтубинском, Суровикинском, Фроловском районах. Для более широкого охвата внутренней изменчивости почвенных процессов 21 реперный

Секция 2

участок заложен в техногенно-загрязненных зонах, вблизи крупных промышленных предприятий, транспортных магистралей, городов, на полях, где ранее интенсивно применялись средства химизации. Эколого-токсикологическая оценка почв проводилась по четырем основным элементам-загрязнителям: Pb, Zn, Cu, Ni. На основе полученных данных были произведены расчеты динамики каждого элемента в среднем по зоне за последние пять лет. Показатели концентрации тяжелых металлов приведены в таблицах 1–4.

Таблица 1

Концентрация цинка (Zn) в почвах земель сельскохозяйственного назначения

Район	Год					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Городищенский	5,11	5,47	6,54	7,2	8,83	5,32
Дубовский	4,53	4,53	5,81	3,88	6,05	3,75
Иловлинский	5,41	5,41	6,2	6,51	7,36	5,19
Калачевский	4,32	4,54	5,76	6,59	6,1	5,7
Ленинский	4,95	4,95	5,89	5,39	5,42	5,78
Светлоярский	4,23	4,65	6,45	5,18	5,18	7,5
Среднеахтубинский	5,18	5,18	5,98	4,98	5,31	5,47
Суровикинский	4,55	4,55	5,12	6,02	7,2	4,12
Фроловский	4,6	4,6	5,84	5,85	6,05	4,62
Среднее по зоне	4,76	4,88	5,95	5,73	6,39	5,27

Таблица 2

Концентрация свинца (Pb) в почвах земель сельскохозяйственного назначения

Район	Год					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Городищенский	6	5,74	5,75	5,64	6,02	5,07
Дубовский	4,62	4,62	3,45	2,86	5,17	1,3
Иловлинский	4,06	4,06	4,98	4,24	5,4	4,64
Калачевский	5,62	5	4,9	4,88	5,3	5,5
Ленинский	5,33	6,27	5,85	3,22	3,31	4,66
Светлоярский	6,73	6,68	6,25	5,02	5,2	6,11
Среднеахтубинский	5,5	5,14	4,8	4,11	4,11	4,9
Суровикинский	6,48	5,7	4,86	3,72	5,7	4,15
Фроловский	4,85	4,55	4,28	4,02	5,3	5,18
Среднее по зоне	5,47	5,31	5,01	4,19	5,06	4,61

Таблица 3

**Концентрация меди (Cu) в почвах земель
сельскохозяйственного назначения**

Район	Год					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Городищенский	6,51	7,8	8,68	6,16	6,78	5,85
Дубовский	5,5	5,46	2,86	3,8	6,77	1,45
Иловлинский	5,79	6,12	8,16	8,68	9,1	6,68
Калачевский	6,28	6,38	6,81	6,95	7,3	6,27
Ленинский	6,19	7,4	6,9	5,66	5,66	5,93
Светлоярский	5,67	6,55	7,71	6,62	6,71	6,4
Среднеахтубинский	6,37	9,8	7,2	5,67	5,67	6,86
Сурувикинский	7,33	7,73	7,5	6,43	7	5,96
Фроловский	5,85	7,27	6,61	7,94	8,23	6,8
Среднее по зоне	6,17	7,17	6,94	6,43	7,02	5,80

Таблица 4

**Концентрация никеля (Ni) в почвах земель
сельскохозяйственного назначения**

Район	Год					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Городищенский	8,08	11,52	11,37	7,48	9,3	7,62
Дубовский	5,52	6,07	4,1	4,42	6,85	2,55
Иловлинский	7	8,01	13,05	13,85	12,8	7,82
Калачевский	7,83	9,26	11,58	9,33	9,58	7,11
Ленинский	7,13	10,4	9,85	8,95	9	9,4
Светлоярский	7,32	9,52	10,85	9,5	9,5	9,65
Среднеахтубинский	6,82	10,77	10,47	8,42	8,6	8,9
Сурувикинский	10,2	14	11,5	9,71	10,5	9,44
Фроловский	7,37	14	11,72	14,15	14,9	10,95
Среднее по зоне	7,47	10,39	10,50	9,53	10,11	8,16

На основе имеющейся информации были построены графики динамики средних значений элементов по исследуемой зоне, которые представлены на рисунках 1–4.

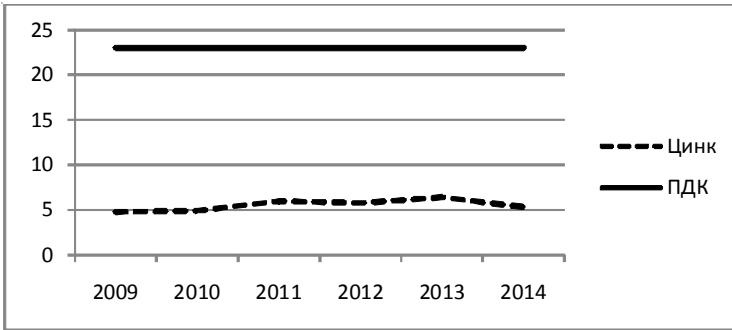


Рис. 1. Концентрация среднего значения цинка (Zn) в почвах земель сельскохозяйственного назначения

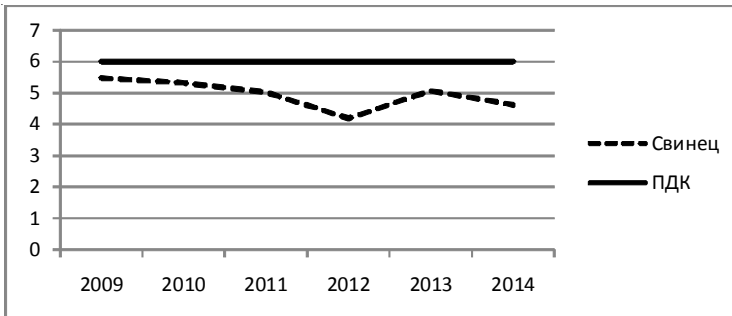


Рис. 2. Концентрация среднего значения свинца (Pb) в почвах земель сельскохозяйственного назначения

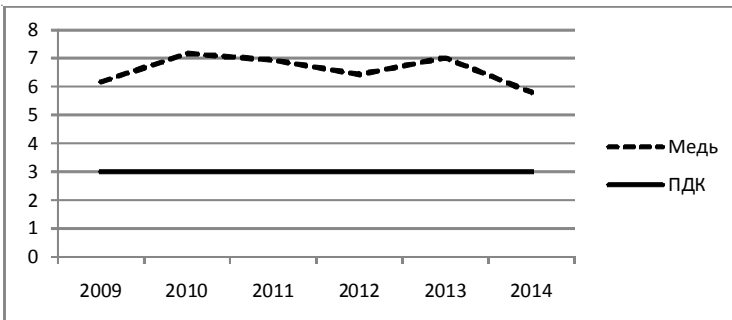


Рис. 3. Концентрация среднего значения меди (Cu) в почвах земель сельскохозяйственного назначения

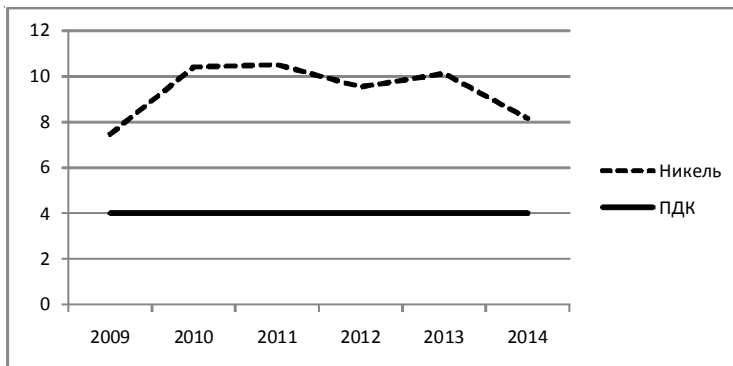


Рис. 4. Концентрация среднего значения никеля (Ni) в почвах земель сельскохозяйственного назначения

Выводы. Как видно из представленных табличных данных и созданных на их основе графиков имеет место значительное превышение ПДК по меди (Cu) и никелю (Ni) на протяжении всего периода исследования. Концентрация свинца (Pb) находится в пределах допустимых норм, в то время как концентрация цинка (Zn) значительно ниже ПДК. При этом наивысший уровень содержания меди и никеля наблюдается в Иловлинском и Фроловском районах, а наиболее низкий показатель в Дубовском районе. Таким образом, имеется повышенная опасность движения этих элементов по трофическим цепям и накопления их в растениях, а также в организмах человека и животных, потребляющих эти растения. Учитывая это, создается угроза устойчивости и стабильного функционирования агроэкосистем, а также угроза здоровью населения.

Список литературы

1. Борисенко, И.Б. Новые технологии обработки почвы / И.Б. Борисенко, Е.А. Иванцова, Ю.Н. Плескачев, А.Н. Сидоров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 1. – С. 14–16.
2. Иванцова, Е.А. Влияние пестицидов на микрофлору почвы и полезную биоту / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета Серия 11: Естественные науки. – 2013. – № 1. – С. 35–40.

3. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения / Под ред. Л.М. Державина, Д.С. Булгакова. – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 240 с.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОЧВ ГОРОДА САРАТОВА

Д.Ю. Воробьева

студент, 3 курс, ТХНБ, СГТУ имени Ю.А. Гагарина, г. Саратов,
dasha_vorobeva@inbox.ru

М.М. Спрыгина

студент, 3 курс, ТХНБ, СГТУ имени Ю.А. Гагарина, г. Саратов,
rita.sprygina@mail.ru

Н.А. Шилова

к.б.н., СГТУ имени Ю.А.Гагарина, г.Саратов,
shilowa.natalya@yandex.ru

Научный руководитель – Л. Ф. Щербакова, к.х.н., доцент,
СГТУ имени Ю.А. Гагарина, г. Саратов

Особое место среди проявлений антропогенного воздействия на почвы мегаполисов принадлежит загрязнению городской среды тяжелыми металлами.

Главными источниками тяжелых металлов в условиях города являются: транспортно–дорожный комплекс, промышленные предприятия, неутилизированные промышленные и коммунально–бытовые отходы.

Главная цель проводимого исследования – определение степени загрязнения почв города Саратова тяжелыми металлами.

Саратов – город на юго-востоке европейской части России, административный центр. В городе развиты машиностроение, нефтяная и химическая промышленности. Большое количество

транспорта оказывает огромное влияние на все компоненты окружающей среды [3].

Одним из факторов ухудшения качественного состояния земельного фонда города Саратова является загрязнение почвы тяжелыми металлами (ТМ).

Для определения количества тяжелых металлов в почве были отобраны образцы на следующем маршруте г. Саратова (рис. 1):

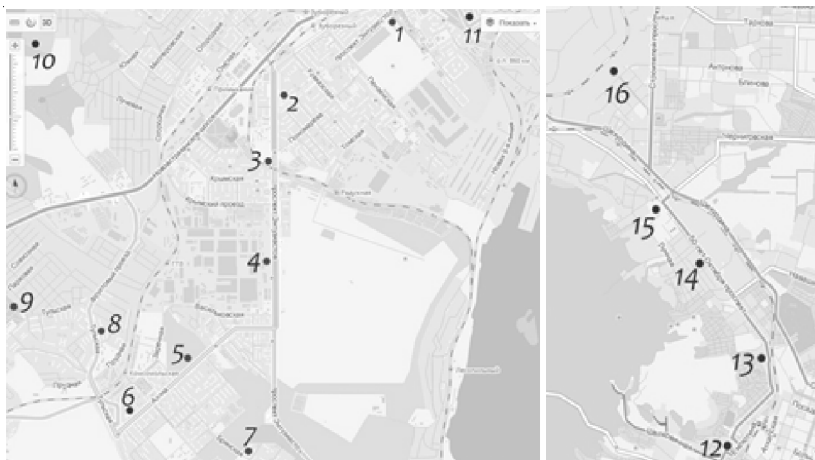


Рис. 1. Карта отбора проб в Заводском районе г. Саратова:

- 1 – ул. Орджоникидзе, 1а; 2 – ул. Барнаульская, 34; 3 – ул. Крымская, 60а;
 4 – проспект Энтузиастов, 64в, Европейская подшипниковая корпорация;
 5 – ул. Азина, 29; 6 – ул. Азина, 53; 7 – ул. Брянская, 1,
 Саратовский нефтеперерабатывающий завод; 8 – ул. Тульская, 8;
 9 – ул. Парковая, парк имени Ю.А. Гагарина; 10 – Лесопарк
 «Кумысная поляна», контрольная точка; 11 – ул. Орджоникидзе, 11 –
 Завод автономных источников тока (АИТ); 12 – ул. Рабочая, 105 –
 Завод «Электросточник»; 13 – проспект 50 лет Октября, 7;
 14 – проспект 50 лет Октября, 110а; 15 – проспект 50 лет Октября, 93к;
 16 – ул. Ломоносова, 1, завод «Техстекло»

Отбор проб проводился в точках города, с преобладанием автотранспорта в нескольких метрах от проезжей части, где за день наблюдается очень плотный поток автотранспорта. Отбор проб осуществляли в соответствии с ГОСТом 17.4.4.02 – 84.[1] Лаборатор-

Секция 2

ный анализ почвенных образцов был осуществлен в химической лаборатории СГТУ им. Ю. А. Гагарина. После высушивания проб почв в лаборатории до воздушно-сухого состояний, их просеивали через сито с диаметром отверстий 1 мм, прокаливали в течение 1 часа при $t=105\text{ }^{\circ}\text{C}$ и определяли валовую форму тяжелых металлов в почве [2].

Анализ проб осуществлялся на приборе со спектрометрической камерой, наполненной воздухом СПЕКТРОСКАН МАКС – G. Результаты эксперимента показаны в таблице 1.

Таблица 1

Результаты эксперимента в Заводском районе г. Саратова

Место отбора	Me, [мг/кг]				
	Ni	Cu	Zn	As	Pb
1	34,0	29,0	70,0	4,0	23,0
2	18,6	20,0	69,0	0,2	30,0
3	29,0	28,0	178,0	5,9	20,9
4	26,7	28,0	59,0	0,1	26,0
5	30,0	32,0	36,0	0,9	21,0
6	18,5	19,0	72,0	0,1	39,0
7	17,0	21,0	53,0	3,2	15,0
8	19,0	20,0	201,1	8,7	16,0
9	15,0	18,0	41,0	9,3	10,2
10	16,0	17,0	60,0	20,0	3,5
11	21,0	19,0	79,0	6,8	615,0
12	170,0	140,0	98,0	7,3	38,0
13	20,8	23,0	148,0	5,7	94,0
14	43,0	42,0	107,0	0,1	72,0
15	45,0	41,0	142,0	7,9	41,0
16	56,0	53,0	242,0	16,0	79,0
ПДК, [мг/кг]	85,0	55,0	100,0	12,0	20,0

Результаты отбора проб в Заводском районе показывают большое количество свинца, превышающее ПДК почти в 31 раз, в образце 11. Превышение ПДК по цинку наблюдается в образцах: 8 (в 2 раза), 13 и 15 ($\approx 1,5$ раза), 16 (почти в 2,5 раза). Наибольшее содержание меди (превышение ПДК составляет 2,5 раза) и никеля (превышение ПДК в 2 раза) в образце 12.

Секция 2

Так же были отобраны образцы почвы на следующем маршруте г. Саратова (рис. 2).



Рис. 2. Карта отбора проб в центральной части г. Саратова

- 1 – ул. Рахова, 91/101; 2 – ул. Рахова, 131; 3 – ул. Рахова, 149/157;
4 – ул. Рахова, 152; 5 – ул. Кутякова, 72; 6 – ул. Кутякова, 52;
7 – ул. Радищева, 39 (Театральная площадь); 8 – ул. Радищева, 22
(парк «Липки»); 9 – ул. Волжская, 28 (парк «Липки»); 10 – ул. Соборная, 15
(парк «Липки»); 11 – ул. 2-я Садовая, 23а (ПКИО им. Горького);
12 – ул. Чернышевского, 83 (ПКИО им. Горького); 13 – ул. Чернышевского, 89;
14 – ул. Чернышевского, 97; 15 – ул. Чернышевского, 107;
16 – ул. Чернышевского, 123; 17 – ул. Чернышевского, 137;
18 – ул. Чернышевского, 143 (р-н Саратовского комбикормового завода);
19 – ул. Чернышевского, 116а (р-н Саратовского комбикормового завода);
20 – ул. Чапаева, 29; 21 – ул. Чапаева, 2

Результаты эксперимента показаны в таблице 2.

Анализ результатов показал, что наиболее загрязненным является 6 образец. В этом образце превышение ПДК составляет:

Секция 2

никеля – в 2 раза, меди – в 3 раза, цинка – более чем в 8 раз, свинца – в 2 раза. Значительное превышение ПДК по свинцу в образце 5 (\approx в 12 раз). Кроме того, превышение ПДК по мышьяку и свинцу наблюдается во всех образцах.

Таблица 2

Результаты эксперимента в центральной части г. Саратова

Место отбора	Me, [мг/кг]				
	Ni	Cu	Zn	As	Pb
1	27,6	32,8	133,0	7,69	45,5
2	30,9	30,7	117,0	5,8	47,9
3	40,6	41,7	93,9	35,1	21,1
4	41,8	39,5	137,0	9,01	55,4
5	25,4	23,3	138,0	-	238,0
6	173	144	864,0	13,3	50,7
7	35,5	32,6	187,0	11,9	66,5
8	44,2	42,7	109,0	25,4	51,8
9	46,7	43,3	121,0	31,2	45,7
10	50,2	46,2	147,0	37,2	33,3
11	36,2	31,4	137,0	8,6	100,2
12	31,0	28,2	100,0	15,2	38,0
13	42,5	36,4	144,0	7,53	48,0
14	60,1	45,7	217,0	6,05	59,6
15	26,5	22,8	106,0	9,4	40,2
16	34,0	31,3	148,0	8,03	79,3
17	22,5	19,4	257,0	12,8	24,0
18	28,2	22,6	88,1	14,0	28,9
19	21,5	20,3	111,0	12,9	30,2
20	17,2	15,5	85,7	6,8	26,1
21	24,7	22,7	526,0	17,6	33,4
ПДК, [мг/кг]	85,0	55,0	100,0	12,0	20,0

Список литературы

1. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почва. Методы отбора и подготовки почв для химического, бактериологического и гельминтологического анализа. – М.: Минздрав России, 1999. – 58с.

2. Методические указания МУ 2.1.7.730–99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. – М.: Санэпидиздат, 1999. – 26 с.

3. Экологическое состояние города Саратова [Электронный ресурс]: Федеральный портал. – Режим доступа: <http://www.protown.ru/russia/obl/articles/6114.html>.

РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕСС-МЕТОДА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПАУ В ВОДНЫХ СРЕДАХ

Е.В. Волкова

аспирант кафедры «Природная и техносферная безопасность»,
Саратовский государственный технический университет
имени Ю.А. Гагарина, г. Саратов, elena.volkova.910@gmail.com

С.М. Рогачева

д.б.н., профессор, зав. кафедрой «Природная и техносферная безопасность»,
Саратовский государственный технический университет
имени Ю.А. Гагарина, г. Саратов, smro13@yandex.ru

М.И. Отраднова

к.б.н., доцент кафедры «Природная и техносферная безопасность»,
Саратовский государственный технический университет
имени Ю.А. Гагарина, г. Саратов, risavalasava@yandex.ru

В.В. Мастерова

магистрант 1-го года обучения, направление подготовки
«Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии»,
Саратовский государственный технический университет
имени Ю.А. Гагарина, г. Саратов, viktorija.masterowa@yandex.ru

Н.А. Шилова

к.б.н., ассистент кафедры «Природная и техносферная безопасность»,
Саратовский государственный технический университет
имени Ю.А. Гагарина, г. Саратов, shilowa.natalya@yandex.ru

Полиароматические углеводороды (ПАУ) являются компонентами каменноугольной смолы и пеки, битума, различных

промышленных смесей и отходов, эти соединения выделяются при сжигании твердых и жидких топлив, пиролитическом разложении отходов, работе двигателей внутреннего сгорания и в других термических процессах. Поскольку все соединения этого класса обладают гидрофобными свойствами, они способны накапливаться в природных объектах, в продуктах питания и организме животных. Вследствие высокой канцерогенной и мутагенной активности ПАУ включены в перечень приоритетных загрязнителей окружающей среды. Повсеместно приняты нормативы, ограничивающие уровни содержания ПАУ или их отдельных представителей, предельно допустимая концентрация бенз(а)пирена, который является показателем загрязнения среды ПАУ, в водной среде составляет 1–5 нг/л [4], что представляет собой следовые количества.

Концентрация ПАУ в воде варьируется в зависимости от типа водного источника: поверхностные воды, грунтовые воды и питьевая вода. Поверхностная вода, например, речная и прибрежная вода может быть сильно загрязнена ПАУ из-за работы промышленных предприятий, верфей, интенсивного судоходства. Аккумуляция ПАУ наиболее характерна для обогащенных липидами пищеварительных желез и репродуктивных органов моллюсков и других беспозвоночных. Далее по пищевым цепям ПАУ переходят в организмы морских рыб, птиц и млекопитающих.

Для определения ПАУ используются спектральные, электрохимические и хроматографические методы. В настоящее время большинство методик определения бенз(а)пирена и других ПАУ в различных объектах ориентировано на методы ВЭЖХ с флюоресцентным или УФ-детекторами и ГХ с масс-селективным детектором [3]. Это связано с разработкой новых типов сорбентов специально для анализа ПАУ, в результате чего достигнута необходимая эффективность разделения 16 приоритетных загрязнителей этого класса веществ. Предел обнаружения для многих из этих методик меньше предельно допустимой концентрации ПАУ в питьевой воде. Однако они имеют и ряд существенных недостатков: применение дорогостоящего оборудования; предва-

рительная пробоподготовка (твердофазная или жидкостная экстракция, концентрирование), что увеличивает время анализа; модифицирование ПАУ для проведения ГХ; большой расход органических растворителей и связанная с этим проблема их утилизации без ущерба для природы.

Большой интерес представляют люминесцентные методы анализа, обладающие высокой чувствительностью. Разработка экспресс-метода определения ПАУ возможна на основе твердофазной люминесценции (ТФЛ), сочетающей концентрирование вещества на поверхности сорбционной матрицы с последующим люминесцентным определением [1, 2]. Ранее нами была показана возможность использования матрицы из диацетата целлюлозы (ДАЦ) для качественного обнаружения и определения ПАУ методом ТФЛ [5]. В качестве модельного ПАУ служил пирен, широко используемый в люминесцентных исследованиях для определения полярности микроокружения и обладающий малой токсичностью.

Целью данных исследований явилась оценка чувствительности ТФЛ метода определения пирена на пленке ДАЦ.

Методом последовательного разбавления готовили водно-этанольные растворы пирена с концентрацией зонда 10^{-9} – 10^{-6} г/л, полученные растворы не флуоресцировали. Раствор ПАУ (25 мл) наносили на поверхность ДАЦ без давления со скоростью 1 капля в секунду, позволяя раствору свободно стекать с поверхности ДАЦ. Таким образом, для сорбции ПАУ доступна только поверхность ДАЦ с одной стороны пленки. Затем матрицы ДАЦ высушивали на воздухе и анализировали на люминесцентном спектрометре LS 55 Perkin_Elmer (США). Источник излучения – ксеноновая лампа, работающая в пульсирующем режиме с частотой 50 Гц. Монохроматоры типа Монка–Джиллисона. Измерения проводили в спектральном диапазоне 350–450 нм, точность установки длины волны 0,5 нм. Длина волны возбуждающего излучения 320 нм, скорость сканирования 100 нм/мин. Для измерения флуоресценции пирена в растворе использовали стандартные кварцевые кюве-

ты длиной 1 см, на матрице – держатели для твердых образцов. Спектры получены при максимальной степени разрешения прибора (рис. 1).

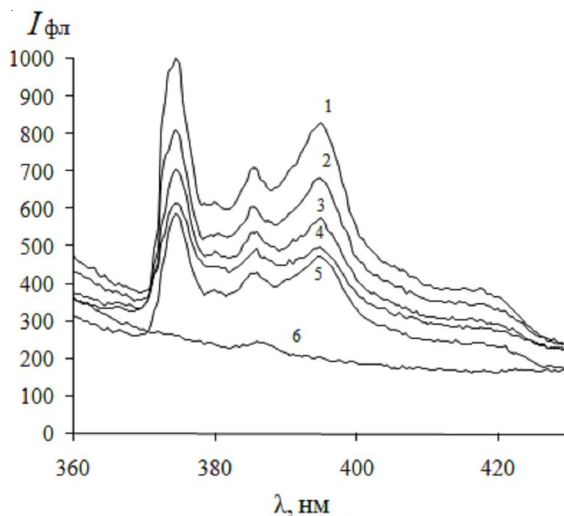


Рис. 1. Спектры флуоресценции пирена в твердой фазе после сорбции из водно-этанольных растворов пирена различных концентраций, г/л:

1 – $1 \cdot 10^{-6}$; 2 – $1 \cdot 10^{-7}$; 3 – $1 \cdot 10^{-8}$; 4 – $5 \cdot 10^{-9}$; 5 – $1 \cdot 10^{-9}$; 6 – матрица

Из рис. 1 видно, что с уменьшением концентрации пирена в сорбате – водно-этанольном растворе – сигнал его ТФЛ уменьшается, при минимальной концентрации $1 \cdot 10^{-9}$ г/л он вполне различим. По данным ТФЛ-анализа построена калибровочная зависимость (рис. 2), которая имеет прямолинейный характер, что указывает на возможность количественного определения пирена в концентрационном диапазоне $1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-6}$ г/л. Таким образом, на основе пленок ДАЦ возможно создание экспресс-метода для определения ПАУ в водных средах на уровне ПДК бензапирена.

Результаты работы получены в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России № 4.1299.2014/К.

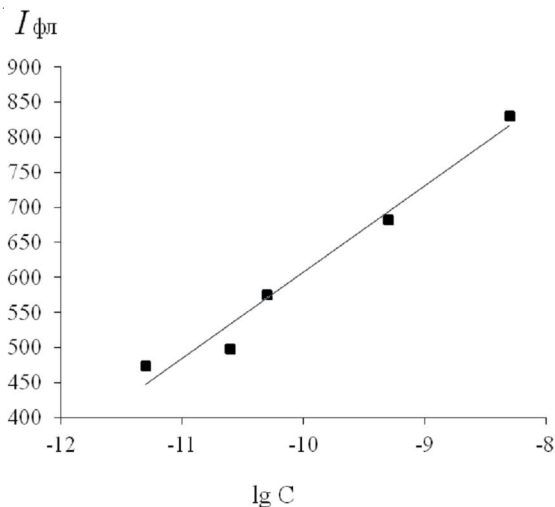


Рис. 2. График зависимости интенсивности ТФЛ пирена ($\lambda = 394.5$ нм) на пленке ДАЦ от его концентрации в сорбате – водно-этанольных растворах. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,97$.

Список литературы

1. Амелин, В. Г. Твердофазно-спектрометрический анализ природных вод с одновременной пробоподготовкой и динамическим концентрированием определяемых компонентов на реагентных целлюлозных матрицах / В. Г. Амелин, Ю. Н. Николаев, И. А. Ломоносов, Н. С. Алешин // Журн. аналит. химии. – 2010. – Т. 65. – № 5. – С. 460–469.
2. Костенко, Е. Е. Твердофазная спектрофотометрия – эффективный метод определения тяжелых металлов в пищевых объектах / Е. Е. Костенко, М. И.Штокало // Журн. аналит. химии. – 2004. – Т. 59. – № 12. – С. 1276–1282.
3. Крылов, А. Определение полиароматических углеводов методом газовой хроматографии – масс-спектрометрии с изотопным разбавлением (ГХ/МС/ИР) / А. Крылов, Е. Лопушанская, А. Александрова, Л. Конопелько // Аналитика. – 2012. – № 3. – С. 6–16.
4. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
5. Страшко, А. В. Использование ацетатцеллюлозных мембран для сорбционно-люминесцентного определения пирена в водных средах / А. В. Страш-

ко, А. Б. Шиповская, Т. И. Губина, О. Н. Малинкина, А. Г. Мельников // Мембраны и мембранные технологии. – 2015. – Т. 5. – № 1. – С. 39–47.

**ОЦЕНКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ
СОСНОВЫХ ЛЕСОВ
НА ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ
ТЕРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ БЕЛОГО МОРЯ**

Е.И. Голубева

д.б.н., профессор, Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова, г. Москва, egolubeva@gmail.com

Е.В. Глухова

к.г.н., научный сотрудник, Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова, г. Москва, evglukhova@gmail.com

В условиях расширяющегося использования прибрежных территорий остро встает проблема их охраны. Прибрежные ландшафты принадлежат к объектам, наиболее динамичным, чувствительным к различным антропогенным воздействиям, что предопределяет комплексность подхода к их изучению [1]. Деградация таких земель приводит к потере сплошного растительного покрова и невозможности его восстановления без участия человека. Диагностика состояния прибрежных экосистем требует применения методов комплексной оценки (изучение их структуры, динамики взаимосвязи с различными компонентами и т. д.) для разработки и осуществления стратегии интегрированного управления устойчивым развитием этих территорий. Обычно песчаные пустыни образуются в аридных районах, однако, это не всегда так и примером этому могут служить опустыненные территории на побережьях Белого моря. Несмотря на то, что сумма осадков достаточно высока, слабое испарение и невысокие температуры, здесь насчитывается более 20 тыс. га песчаных массивов, подверженных эрози-

онным процессам. Под действием ветра происходят перенос песка и образование бугров.

Один из крупных массивов развеваемых песков расположен в устье реки Варзуга на Терском побережье, называемый Кузоменскими песками. Площадь опустыненных территорий составляет 2.2 тыс. га. Образование песчаных массивов произошло в результате действия комплекса неблагоприятных природных факторов и нерационального использования земель, таких как вырубка леса, пожары, перевыпас скота [5]. На всей площади нынешней пустыни погибла вся древесная растительность, а также в результате перемещения песков в устье реки, изменился ее гидрологический режим.

В начале 90-х годов Полярно-альпийский ботанический сад-институт совместно с Терским лесхозом приняли активное участие в проекте по закреплению берега реки Варзуга. В основу этого проекта легли лесомелиоративные работы. В качестве лесообразующей культуры выбрана сосна обыкновенная лапландская (*Pinus sylvestris* L. *Lapponica*). А также высаживались можжевельник сибирский (*Juniperus sibirica* Burgsd), береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh) и колосняк песчаный (*Leumus arenaris* (L) Hochst.), который обеспечивает высокую приживаемость растений. В результате было посажено более 60 га культур сосны, которые хорошо прижились и к 15–20-летнему возрасту формируется сосновый древостой.

Цель наших исследований – изучение особенностей структуры и динамики формирующихся сосновых лесов при фитомелиорации на песках Терского побережья Белого моря как показателей эффективности рекультивации.

В связи с поставленной целью решались следующие задачи:

1. Изучить особенности микроклимата, характер рельефа и содержание элементов минерального питания в почве разновозрастных насаждениях из *Pinus sylvestris* L.

2. Описать структуру и флористическое разнообразие сформировавшихся разновозрастных сообществ из сосны *Pinus sylvestris* L.

– исследовать изменения в видовом составе сообществ;

- исследовать изменения в фотосинтетическом аппарате сосны (пигментный состав и интенсивность биохимических процессов фотосинтеза) и в содержании элементов минерального питания в хвое в зависимости от возраста и структуры насаждений;
- проследить изменения морфометрических параметров роста сосны за 20-летний период.

3. Выявить наиболее информативные показатели эффективности фитомелиорации и стадии восстановления сосновых лесов.

Проведенные исследования показали, что в изучаемом районе преобладает бугристый характер рельефа, влияющий на формирование определенной структуры сосновых сообществ. Так, на хорошо прогреваемых буграх в условиях высокой воздухопроницаемости формируются насаждения с высокой степенью сомкнутости. Также на формирование сосновых сообществ существенное влияние оказывают температура и влажность почвы в корнеобитаемом слое [2].

Содержание элементов питания в почве практически одинаково во всех изученных сообществах, что говорит об одинаковых условиях произрастания. Однако, отмечается определенная зависимость в содержании элементов питания в хвое сосны от возраста посадок. Так, на всех пробных площадях содержание элементов питания уменьшается с возрастом иногда в 2 раза, что можно связать с происходящими интенсивными процессами обмена веществ в молодых насаждениях [6].

Как показали исследования, фотосинтетическая способность растений зависит от большого ряда факторов, что позволяет использовать ее в качестве одного из показателей состояния формирующихся сообществ [4, 7].

Значения проанализированных показателей увеличиваются с возрастом сосновых посадок, при этом, максимальные значения зафиксированы у 15-летних сосен. При этом у деревьев, растущих в группе значения всех изученных показателей выше, чем у отдельно стоящих.

Анализ морфометрических характеристик (возраст, ежегодный прирост, диаметр ствола на высоте 1,3 м, диаметр корневой шейки, возраст хвои) сосны позволил проследить развитие древо-

стоя и показал значительные изменения не только с возрастом, но и в связи с характером размещения.

Происходит увеличение всех значений этих параметров с возрастом, особенно у деревьев, растущих в группе.

В процессе формирования сообществ происходят изменения в их видовом составе и структуре. Количество видов меняется от 4 до 11.

Изменения показателей, характеризующих состояние и развитие растительных сообществ при фитомелиорации позволяет выделить 3 стадии формирования сосновых лесов.

Первая стадия – приживание сосновых насаждений. Она наступает с момента посадки и продолжается несколько лет, пока у сосны формируется корневая система и происходит адаптация к новым условиям обитания. У исследованных сосновых насаждений данная стадия наблюдается до 5-летнего возраста.

Вторая стадия – усиленного роста и формирования сообществ. У исследованных нами сосновых насаждений эта стадия наблюдается с 5-летнего до 10–15-летнего возраста.

Третья стадия – формирования сообществ, близких к естественным. Для этой стадии характерны сомкнутые насаждения. К этой стадии можно отнести сосновые насаждения 15–20-летнего возраста, которые, даже в экстремальных условиях Севера приближаются к естественным[3].

Внедрение в практику результатов исследований по оценке состояния деградированных земель при фитомелиорации позволит повысить эффективность рекультивации прибрежных экосистем в районах с разными природными условиями. Для дальнейшего мониторинга состояния и роста сосновых насаждений на Терском берегу Белого моря или в других районах со сходными природными условиями необходимо оценивать развитие фитомелиорантов с помощью предлагаемых биогеохимических, морфометрических, фитоценологических показателей.

Список литературы

1. Айбулатов Н.А. Геоэкология береговой зоны моря / Н.А. Айбулатов – Москва, 2006. – 215 с.

2. Ведрова Э.Ф. Влияние сосновых насаждений на свойства почвы / Э.Ф. Ведрова. – Новосибирск: Наука, 1980. – 104 с.
3. Глухова Е.В. Геоэкологические аспекты восстановления сосновых лесов терского побережья Белого моря. / Е.В. Глухова // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук. Москва, 2009. – 25 с.
4. Жиров, В.К. Структурно-функциональные изменения растительности в условиях техногенного загрязнения на крайнем севере / В.К. Жиров, Е.И. Голубева, А.Ф. Говорова, А.Х. Хаитбаев – М.: Наука, 2007. – 166 с.
5. Казаков, Л.А. Кузоменские пески. / Л.А. Казаков. – Мурманск: Изд-во Госкомитета по охране окр. среды Мурманской. обл., 2000. – 120 с.
6. Перельман, А.И. Геохимия ландшафтов / А.И. Перельман – М.: Высшая школа, 1975. – 340 с.
7. Федорков, А.Л. Адаптация хвойных к стрессовым условиям Крайнего Севера / А.Л. Федорков. – Екатеринбург: УрО РАН, 1999. – 100 с.

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДЫ ВОДОЕМА УЛАН-ЭРГЕ

З.В. Горяшкиева

магистрант, 1 курса, ЭРСПоз, СГТУ им. Ю.А.Гагарина, г. Саратов,
goryashkievaz@mail.ru

Л.Ф. Щербакова

к.х.н., доцент кафедры «Природная и техносферная безопасность»,
СГТУ им. Ю.А. Гагарина, г. Саратов, shchlf@yandex.ru

Л.Х. Сангаджиева

д.б.н., к.х.н, доцент кафедры «Химия», КалмГУ, г. Элиста,
chalga_ls@mail.ru

В настоящее время в РФ действуют «Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами», утвержденные в 1992 г. Эти правила регламентируют требования к степени очистки сточных вод, спускаемым в водоемы, для того

чтобы предупредить и устранить загрязнения сточными водами рек, ручьев, водохранилищ, озер и прудов и искусственных каналов. К первому виду водопользования относятся водоемы, предназначенные для централизованного или нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения пищевых предприятий. Ко второму виду – водоемы, используемые для купания, спорта и отдыха населения, а также водоемы в черте населенных пунктов и используемые для водоотведения.

Пруд Улан-Эрге относится к водоемам второго вида. Сравним показатели по пруду Улан-Эрге с требованиями [1].

Содержание взвешенных веществ в воде водоемов после спуска сточных вод не должно увеличиваться более чем на 0,75 мг/л – в водоемах 2-го вида. Гидравлическая крупность максимальных фракций взвеси, спускаемой в водоем, при этом не должна превышать 0,44 мм/сек для проточных водоемов и более 0,2 мм/сек для водохранилищ.

Взвешенные вещества в пруду Улан-Эрге составляют 1,068 мг/л у берега и 1,14 мг/л на отдалении 200 м от берега, то есть превышение норматива. Средний удельный вес воды пруда равен 1,1502 г/см³, определенный при 25 °С. Большая разность удельного веса речной и прудовой воды создает различие в минерализации, неоднородность в распределении ионного состава смешивающихся вод.

Определение удельного веса воды показывает, что в месте впадения реки в пруд и в самом пруду, начиная с 2 м глубины, происходит резкое увеличение удельного веса с 1,12 до 1,36 г/см³.

На поверхности водоемов не должны обнаруживаться плавающие пленки, пятна минеральных масел и скопления других примесей. Все эти загрязнения имеют место на пруду.

Вода водоемов не должна приобретать запахов и привкусов интенсивностью более 2 баллов, обнаруживаемых непосредственно после выпуска сточных вод, для обоих видов водоемов. Вода не должна сообщать посторонних запахов и привкусов мясу рыб.

Рыбу на пруду Улан-Эрге не ловят, так как она почти вся заражена. Запах у воды не свежий, при стоянии вода, набранная в банке, дает гнилостный запах, запах сероводорода.

Секция 2

Окраска не должна обнаруживаться в столбике высотой 10 см в водоемах 2-го вида. Окраска воды превышает норматив. Вода мутная, с сероватым оттенком. При стоянии зеленеет.

Летняя температура воды в результате спуска сточных вод не должна повышаться более чем на 3 °С по сравнению с максимальной температурой воды в обоих видах водоема в летнее время. Вода в пруду прогревается почти до дна, так как оно неглубокое (до 5 м) и находится в аридной зоне.

Минеральный состав воды водоемов второго вида не должен превышать по плотному остатку 1 г/л, в том числе хлоридов 350 мг/л и сульфатов 500 мг/л.

Все указанные показатели превышены. Вода пруда относится к солоноватым, со средней суммой ионов 15,9 г/л. В солевом составе преобладают соли натрия, магния в составе сульфатов и хлоридов. Для общего представления в таблице приведены сведения о среднем гидрохимическом составе пруда. Вода принадлежит к III типу, пригодная для орошения, жесткость воды в среднем 41,8 мэкв/л [2, 3].

Гидрохимическая характеристика Улан-Эргинского пруда

Показатель	Проба № 1	Проба № 2	Проба № 3	Проба № 4	Проба № 5	Проба № 6	Норматив
Показатели солевого состава							
Сухой остаток, г/л	16,414	16,325	16,650	16,586	13,476	14,280	1,000
pH	7,71	7,71	7,72	7,73	7,79	7,78	6,5–8,5
Жесткость, мэкв/л	44,8	44,8	45,0	47,0	48,0	47,0	7–10
Щелоч-сть, мэкв/л	5,00	5,00	5,00	5,49	6,00	5,49	–
Ca, мг/л	340,68	340,68	344,68	348,00	352,70	348,70	180,0
Mg, мг/л	338,05	338,05	338,05	359,90	369,60	359,90	40,0
K+Na, мг/л	5153,5	5119,1	5229,5	5147,7	3918,5	4250,4	170,0
Cl, мг/л	6900,0	6850,0	6950,0	6800,0	5000,0	5500,0	350,0
SO ₄ , мг/л	3360,0	3360,0	3465,0	3570,0	3465,0	3465,0	500,0
HCO ₃ , мг/л	305,0	305,0	305,0	335,5	366,0	335,5	–
Органолептические показатели							
Запах, баллы	10	10	10	8	8	10	2 бал

Секция 2

Окончание таблицы

Показатель	Проба № 1	Проба № 2	Проба № 3	Проба № 4	Проба № 5	Проба № 6	Норматив
Физические показатели							
Удельный вес, г/см ³	1,126	1,356	1,158	1,129	1,356	1,161	–
Взвешенные вещества, мг/л	1,075	1,097	1,089	1,123	1,141	1,068	–
Прозрачность, м	1.0	1.0	0.5	1.0	2.0	1.0	>4 м
Цветность, град	40	25	25	30	15	25	20

Примечание. Полужирным выделено превышение норматива.

Список литературы

1. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения СанПиН 4630 – 88.
2. Сангаджиева, Л. Х. Миграция микроэлементов в питьевых минеральных водах Калмыкии / Л.Х. Сангаджиева // Известия Вузов Сев – Кав. регион, ест. науки. – 2006. – №1. – С. 89–97.
3. Резников, А. А. Методы анализа природных вод / А.А. Резников, Е. П. Муликовская, И. Ю. Соколов. – М.: Недра, 1970. – 123 с.

ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ

Т.Н. Задорожная

к.г.н., доцент, с.н.с., НИО ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, tnzador@mail

К основным природным факторам распространения загрязняющих веществ в атмосфере являются характеристики циркуляционного режима. Из них самой благоприятной ситуацией для загрязнения являются антициклонические процессы с малоградиентным полем изобар. В них, как правило, за счет нисходящих

потоков, наблюдается наибольшая повторяемость инверсий, застоев воздуха. Изменение концентрации загрязнения во времени определяется, прежде всего, направлением и скоростью ветра, стратификацией температуры, влажностью воздуха, высотой расположения источника выбросов от поверхности Земли.

Климат Воронежа и циркуляционные особенности обусловлены географическим положением города и характеризуется как умеренно – континентальный. Относительно равнинный рельеф в сочетании с интенсивной циркуляцией атмосферы в течение большей части года, способствует рассеиванию загрязняющих веществ.

Интенсивность солнечного излучения, температура, влажность, осадки оказывают также существенное влияние на рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. Годовые значения солнечной радиации при ясном небе составляют 5500–5910 МДж/м², в условиях средней облачности – 3610–3690 МДж/м².

Отмечается существенное различие параметра потенциального загрязнения в разных сезонах года. Зимой при малой повторяемости слабых ветров и увеличении количества осадков метеорологические факторы, способствующие очищению атмосферы, преобладают над факторами, способствующими ее повышенному загрязнению. Летом наоборот создаются наиболее неблагоприятные условия.

Во все сезоны года в Воронеже наблюдается существенное различие потенциала загрязнения по районам города. В северных районах города преобладают метеоусловия, способствующие рассеянию примесей, в южных – наоборот, их накоплению.

Способность земной поверхности поглощать или излучать теплоту влияет на вертикальное распределение температуры в приземном слое атмосферы и приводит к температурной инверсии (повышению температуры с высотой). В инверсионных условиях ослабляется турбулентный обмен, ухудшаются условия рассеивания вредных выбросов в приземном слое атмосферы.

Повышение температуры воздуха с высотой приводит к тому, что, вредные выбросы не могут подниматься выше определенно-го потолка Z – нижней границы инверсионного слоя, который определяется по формуле:

$$Z = 0,61 \left[V \cdot \frac{K}{\pi} \Delta T \left(\frac{dT}{dZ} \right) \right]^{0,5},$$

где V – объем уходящих газов в единицу времени; K – коэффициент обмена; ΔT – температура перегрева смеси; $\frac{dT}{dZ}$ – вертикальный градиент температуры.

Схема образования инверсии представлена на рисунке 1.

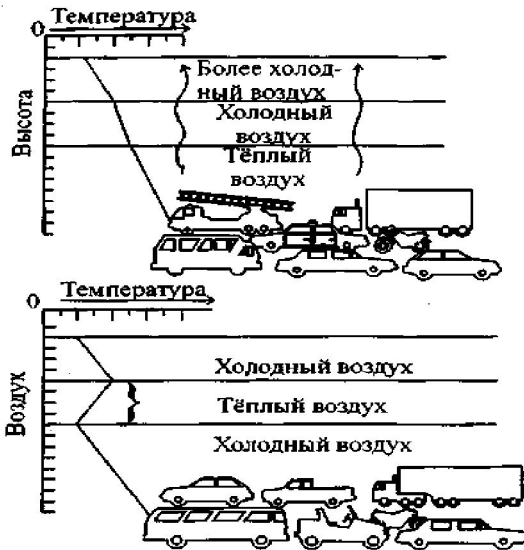


Рис. 1. Схема образования приземной инверсии крупного промышленного центра

Для степени загрязнения атмосферного воздуха важную роль играет сочетание инверсий с малыми скоростями ветра, а также застои и влажность воздуха [1]. Для приземной инверсии особое значение имеет высота верхней границы инверсии, для приподнятой инверсии – повторяемость нижней границы.

Степень загрязнения атмосферного воздуха вредными веществами в Воронеже колеблется во времени и пространстве. Повторяемость застойных условий в течение года особенно ве-

лика летом, в период с мая по сентябрь, (50–55 %). Это создает условия для повышения концентраций загрязняющих веществ в атмосфере города. Повторяемость приподнятых инверсий при скорости ветра 0–1 м/с, практически в течение всех суток, велика зимой, а летом – только в вечерние и ночные часы. Причем приподнятые инверсии чаще наблюдаются утром и ночью, а приземные – вечером и ночью (24–35 %). В сезонном ходе ночные и вечерние приземные инверсии чаще наблюдаются в теплую половину года, а утренние и вечерние – в холодную.

Таким образом, наиболее неблагоприятные по условиям загрязнения воздуха метеорологические условия, связанные с застоями воздуха и инверсиями, создаются в Воронеже летом, преимущественно в ночные часы и слабых северных и восточных ветрах.

Территория города оказывает воздействие на приземный слой атмосферы. Из-за значительных площадей территории, находящихся под асфальтом, жилыми зданиями, строениями средние температуры воздуха летом в городе на 1–2,5 °С выше, чем в пригороде. Поэтому зимой над городом возникает «остров теплоты», формирующийся вследствие сжигания топлива на обогрев жилья, выработку электроэнергии и на нагрев от транспортных средств.

Увеличение количества автотранспорта в последние годы приводит в летнее время к дополнительному поступлению в атмосферу вредных веществ [2], что при высоких температурах и интенсивной солнечной радиации (ясная антициклоническая погода) может стать причиной возникновения в атмосфере дополнительной инверсии и формированию фотохимического смога, представленного на рисунке 2.

Указанные факторы над исследуемой территорией меняются на протяжении суток, и по сезонам года. Наиболее высокие концентрации вредных веществ наблюдаются при низких температурах в период зимних инверсий при высокой влажности воздуха.

Таким образом, уровень приземной концентрации вредных веществ от стационарных и подвижных объектов АТК при одном

и том же массовом выбросе может существенно меняться в реальной атмосфере в зависимости от метеорологических условий. Эти метеоусловия влияют на процессы трансформации, рассеивания основных ингредиентов автомобильных выбросов, самоочищение приземного слоя атмосферы.

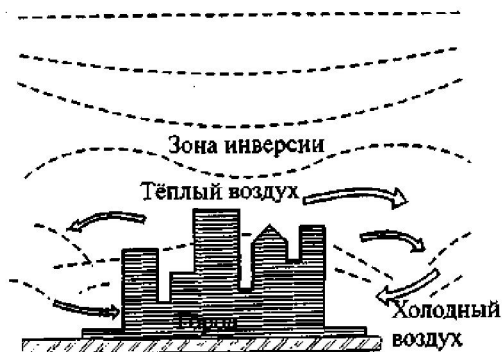


Рис. 2. Схема образования «острова теплоты» и смога над городом

Список литературы

1. Елохин, А.П. Сравнение экспериментальных и расчетных данных о приземной концентрации примеси в атмосфере // Метеорология и гидрология. – 1996. – № 2. – С. 41–44.
2. Комов, А. В. Экологи в тревоге: О влиянии отработанных газов автомобильного транспорта на экологию / В. Комов // Московская правда. – 2012. – 29 января. – С. 2.

**АЛЬГОМОНИТОРИНГ
РАЗНОТИПНЫХ ВОДОЕМОВ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.С. Карабская

начальник отдела внеучебной работы,
Волжский гуманитарный институт (филиал)
Волгоградского государственного университета, г. Волжский,
a_s_karabskaya@mail.ru

Е.А. Иванцова

д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
ivantsova.volgu@mail.ru

Особое место при проведении биомониторинга принадлежит исследованиям фитопланктона – первого звена трофической цепи, во многом определяющего функционирование водных экосистем. Исследования особенностей альгоценозов актуальны, поскольку полученные при биомониторинге данные отражают экологическое состояние водных бассейнов и могут быть использованы для планирования и проведения природоохранных мероприятий.

Состав и экология отдельных представителей водорослевого фитопланктона в разных водоемах разнообразны [3, 5]. В каждом отдельном водоеме в зависимости от физических и химических особенностей режима и от сезона года преобладает одна или другая из перечисленных групп водорослей, а в периоды интенсивного развития господствует нередко всего один вид. Для оценки обилия фитопланктона используется содержание хлорофилла, которое позволяет выражать биомассу водорослей в единицах важнейшего компонента растительной клетки [4].

В задачи наших исследований входило изучение структурно-функциональных характеристик фитопланктона, выявление основных особенностей его развития в экосистемах различных по происхождению водоемов Волгоградской области.

Исследования проводили в районе поселка Волжанка Среднеахтубинского района Волгоградской области Верхнепогромненского сельского поселения. Пробы отбирались ежемесячно в период 2010–2013 гг. с апреля по октябрь включительно в следующих точках: полносистемное прудовое хозяйство ООО «Флора» (пруд № 1, пруд № 5, пруд № 7), залив Бирючий Волгоградского водохранилища, искусственно созданная балка, не имеющая связь с водохранилищем.

Отбор и анализ проб осуществляли по ГОСТ 17.1.4.02-90 «Вода. Методика спектрофотометрического определения хлорофилла» [2]. Отобранный из поверхностного слоя воды фитопланктон сразу же отфильтровывали через бумажные фильтры и подвергали высушиванию. Масштабы и характер «цветения» определялся визуально, а также на основании результатов, полученных в ходе лабораторных исследований в экологической учебной лаборатории Волжского гуманитарного института (филиала) федерального государственного автономного образовательного учреждения «Волгоградский государственный университет».

Хлорофилл извлекали ацетоном, оптическую плотность вытяжки определяли на фотоэлектрокалориметре КФК-3 по ГОСТ 17.1.4.02–90 (1999). Концентрацию (C мкг/л) хлорофиллов a , b и c вычисляли согласно Руководству (1983) [1]. Содержание хлорофилла a определялось методом фотоколориметрии по ГОСТ 17.1.4.02–90. Уровень цветения определяли путем определения сухой биомассы методом расчета по содержанию хлорофилла a согласно Г.Г. Винбергу [1].

Ориентировочный расчет биомассы фитопланктона по концентрации хлорофилла a проводили исходя из того, что, согласно Г.Г. Винбергу [1], хлорофилл a составляет 2,5 % сухой биомассы или 6,75 % содержания органического углерода. Поэтому при пересчете хлорофилла a в биомассу, выраженную в единицах углерода (мкгС/л), использовали формулу:

$$B_c = 15 \times \text{Chl}_A,$$

где B_c – биомасса, выраженная в единицах углерода; Chl_A – концентрация хлорофилла a в пробе, мкг/л.

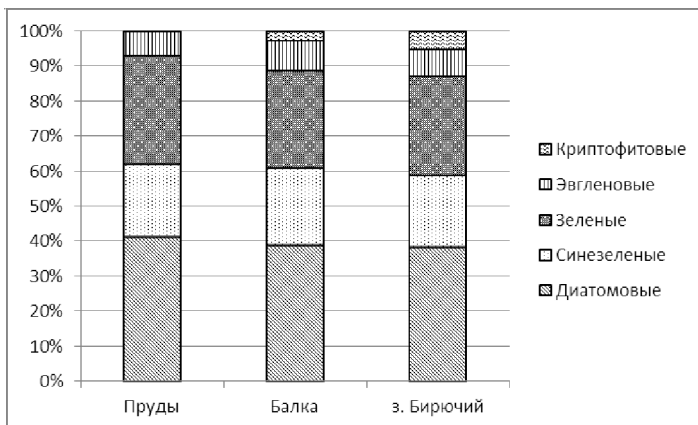
Проведенные исследования показывают, что в среднем за годы исследований уровень биомассы фитопланктона в воде постепенно возрастает, начиная с апреля, достигает пика в августе, затем постепенно снижается и к концу октября имеет минимальные значения. Средние значения уровня биомассы фитопланктона в исследуемых точках весной варьировались в пределах от 0,7644 до 2,7882 мк/л, летом – от 3,5923 до 53,9616 мк/л, осенью – от 3,5870 до 10,2592 мк/л. Минимальное значение уровня сухой биомассы фитопланктона было зафиксировано в октябре 2010 года в пруду № 1 и составило 0,012 мк/л, максимальное было отмечено в августе 2012 года в з. Бирючем и составило 82,3552 мк/л.

Была отмечена положительная связь между уровнем биомассы и хлорофилла *a* в исследованных пробах воды. При увеличении значений хлорофилла *a* возрастал и уровень биомассы фитопланктона в исследуемой пробе.

В составе фитопланктона изученных объектов с июля по октябрь 2013 года было обнаружено 46 видов и разновидностей, относящихся к пяти отделам: диатомовых – 17, синезеленых – 10, зеленых – 14, эвгленовых – 3, криптофитовых – 2. В ходе исследования были определены доминирующие таксоны: диатомовые водоросли – *Aulacosira granulata*, *Nitzschata angustata*, зеленые – *Chlorella vulgaris*, *Pandorina morum*, синезеленые – *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena contorta*. Доминирующими считали виды, плотность которых составляла не менее 30 % от общей плотности остальных видов в сообществе (см. рисунок).

Весной в исследуемых точках доминировали диатомовые водоросли. Летний пик достигался за счет интенсивного развития в прудах и в искусственно созданной балке – синезеленых, в заливе Бирючем – диатомовых водорослей. Осенью в прудах доминирующим видом оставались синезеленые водоросли, в искусственно созданной балке и в заливе Бирючем преобладали синезеленые и диатомовые водоросли, соотношение которых оказывалось примерно на одном уровне. В сезонном аспекте изменения видового состава наблюдалась тенденция максимального количества видов летом и обеднения видового состава в осенний пе-

риод. Максимальное количество таксонов (35) отмечалось в июле, и минимальное в октябре – 8 видов.



Соотношение таксонов различных видов водорослей в исследуемых объектах, 2013 год

Список литературы

1. Абакумов, В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / В.А. Абакумов. – Ленинград: Гидрометеиздат., 1983. – 240 с.
2. ГОСТ 17.1.4.02-90. Вода. Методика спектрофотометрического определения хлорофилла а. 1999. – Введ. 1991-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1990.
3. Гусева, К. А., Экзерцев, В.И. Формирование фитопланктона и высшей водной растительности в равнинных водохранилищах / К.А. Гусева, В.И. Экзерцев // Экология в организации. – М.: Наука., 1996. – С. 92–98.
4. Минеева, Н. М. Растительные пигменты в воде волжских водохранилищ / Н. М. Минеева. – М.: Наука., 2004. – 156 с.
5. Новиков, В.В. Экологическая оценка Волгоградского водохранилища по состоянию макрофитов и фитопланктона / В.В. Новиков, А.С. Карабская, А.И. Кочеткова, Е.А. Иванцова, В.П. Зволинский // Вестник Российского университета Дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2014. – № 4. – С. 120-132.

ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Л.Н. Костылева

к.г.н., доцент, с.н.с., Военный учебно-научный центр
«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского
и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, kostyleva12@yandex.ru

Загрязнение воздушного бассейна является одной из важнейших экологических проблем крупных промышленных городов. Наибольшая трансформация воздушной среды наблюдается в больших городах, где изменения в воздушной среде происходят под действием механического, химического, радиационного, электромагнитного, теплового, шумового и биологического загрязнений. Источниками загрязнений являются промышленные предприятия, транспорт, коммунальные и энергетические объекты и т. д. Под действием загрязнителей изменяются все характеристики воздушной среды.

По результатам наблюдения за состоянием атмосферного воздуха следует, что за последние годы общая динамика выбросов имеет тенденцию к снижению за счет повышения качества автомобильного топлива и снижения его токсичности, в то время как тенденция сокращения выбросов от стационарных источников, имевшая место в последние годы сменилась на противоположную: медленный рост. Это происходит, с одной стороны, за счет некоторого «оживления» промышленности, а, с другой, – вследствие недостаточной эффективности работы газопылеулавливающих установок на промышленных предприятиях.

Атмосфера крупных городов содержит в 10 раз больше аэрозолей и в 25 раз больше газов по сравнению с «природным фоном». Над любым городом нависает гигантское облако из антропогенных примесей, своеобразная «шапка» загрязнителей, которая может простираться до 1,5–2 км и имеет диаметр, превосходящий размеры города. Широко распространено мнение о том, что с увеличением размеров города возрастает и концентрация

различных загрязняющих веществ в его атмосфере, однако в действительности, если рассчитывать среднюю концентрацию загрязнений на всю территорию города, то в многофункциональных городах с населением более 100 тыс. человек, она находится примерно на одном и том же уровне и с увеличением размеров города практически не возрастает [1, 2].

Существенной особенностью крупных городов с населением более 500 тыс. человек является то, что с увеличением территории города и численности его жителей в них неуклонно возрастает дифференциация концентраций загрязнения в различных районах. Наряду с невысокими уровнями концентрации загрязнения в периферийных районах, она резко увеличивается в зонах крупных промышленных предприятий и, в особенности в центральных районах. В последних, несмотря на отсутствие в них крупных промышленных предприятий, как правило, всегда наблюдаются повышенные концентрации загрязнителей атмосферы. Это вызывается тем, что в этих районах наблюдается интенсивное движение автотранспорта, и тем, что в центральных районах атмосферный воздух обычно на несколько градусов выше, чем в периферийных, что приводит к появлению над центрами городов восходящих воздушных потоков, засасывающих загрязненный воздух из промышленных окраин [3].

В отличие от стационарных источников загрязнение воздушного бассейна автотранспортом происходит на небольшой высоте и практически всегда имеет локальный характер [1]. Несомненно, что в ближайшем будущем загрязнение воздушного бассейна городов автомобильным транспортом будет представлять наибольшую опасность.

Характеризуя загрязнение воздушного бассейна города, необходимо упомянуть о том, что оно подвержено заметным колебаниям, вызываемым как погодными условиями, так и режимом работы предприятия и автотранспорта.

Как правило, загазованность атмосферы днем больше, чем ночью, зимой больше, чем летом, хотя встречаются исключения, связанные, например, с фотохимическим смогом в летнее время или образованием над городом застойных масс загрязненного

воздуха в ночное время. Для городов, расположенных в различных климатических зонах и находящихся в специфических ландшафтных условиях, характерны различные типы критических ситуаций, во время которых загазованность атмосферы может достигать критических значений, но во всех случаях они связываются с продолжительной безветренной погодой.

Ежегодно при анализе информации о загрязнении атмосферного воздуха в приоритетный список городов вносятся города с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы. Более «чистая», экологически безопасная воздушная среда свойственна городам приморского типа с хорошей рассеивающей способностью атмосферы, особенно – городам курортного типа, однако реальное загрязнение атмосферы определяется множеством региональных факторов как природного, так и антропогенного характера.

Список литературы

1. Безуглая, Э.Ю. Чем дышит промышленный город / Э.Ю. Безуглая, Г.П. Расторгуева, И.В. Смирнова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 256 с.
2. Чубирко, М.И. Химическое воздействие воздушной среды и здоровье населения / М.И. Чубирко, Н.М. Пичужкина; под ред. академика РАМН, профессора А.И. Потапова. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2004. – 224 с.
3. Экогеохимия городских ландшафтов / под ред. Н.С. Касимова. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 336 с.

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ
ВАРИАЦИОННОЙ АССИМИЛЯЦИИ ДАННЫХ
ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
ЗАГРЯЗНИТЕЛЯ В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

В.Г. Крымский

д.т.н., профессор, зав. кафедрой информационно-управляющих систем,
Уфимский государственный университет экономики и сервиса, г. Уфа,
vikrymsky@mail.ru

И.М. Жалбеков

аспирант кафедры информационно-управляющих систем,
Уфимский государственный университет экономики и сервиса, г. Уфа,
nthsk@mail.ru

Своевременное детектирование утечек опасных химических веществ, находящихся в газовой фазе, играет важную роль в вопросах обеспечения безопасности на промышленных предприятиях. Вместе с тем, при обнаружении подобной утечки во многих случаях необходимо реализовать комплекс мер по эвакуации персонала, предотвращению распространения загрязнителя и ликвидации последствий. Прогноз развития ситуации с целью разработки стратегий эвакуации персонала из зоны аварии и локализация источника загрязнения требуют формирования моделей распространения опасных химических веществ в воздушной среде.

Для построения полей концентраций того или иного вещества в атмосфере, а также расчета их изменения в зависимости от времени и внешних условий на практике, как правило, используют алгоритмы численного решения систем дифференциальных уравнений в частных производных, которые отражают соответствующие физические процессы. Так, в работе [3] для исследования распространения загрязнителя в рассматриваемой среде используется модель, базирующаяся на уравнениях Рейнольдса, дополненная k - ε моделью для учета турбулентности; в публикации [6]

аналогичный анализ осуществляется с помощью моделирования методом отсоединенных вихрей. В то же время, применение указанных моделей не позволяет охватить все аспекты сложных динамических процессов в воздушной среде, а ошибки в предсказанных полях концентраций обусловлены как приближенным характером самой модели, так и погрешностями задания начальных и граничных условий, определения возмущающих воздействий и ошибками дискретизации. Отметим, что методы численного поиска решений уравнений газодинамики требуют большой вычислительной мощности и не пригодны для оперативного прогноза, поэтому исследователи зачастую прибегают к экспериментальному определению полей концентраций загрязняющих веществ. В статье [4] для построения пространственного распределения газа используется усредненный отклик от сети датчиков, покрывающих рассматриваемую площадь территории. Недостатком данного подхода является тот факт, что для повышения разрешающей способности решения оказывается необходимым увеличение числа используемых сенсоров. Детектирование загрязняющих веществ и локализация источника загрязнения по показаниям массива датчиков, установленных на мобильной платформе, осуществлены в работе [7]. С целью вычисления экспериментальных полей концентраций показания для каждой ячейки пространства взвешиваются с коэффициентами, значения которых зависят от точки измерения и времени экспозиции и определяются в соответствии с функцией Гаусса. Метод позднее усовершенствован в работе [2]. В этой усовершенствованной модификации он позволяет установить не только среднее значение, но и дисперсию концентрации загрязнителя. Так как при движении платформы предполагается, что поле концентраций неизменно, то указанный метод подходит лишь для небольших неветилируемых помещений.

Сложность реальных газодинамических процессов и неидеальность чувствительных элементов (датчиков) порождают необходимость формирования сбалансированной комбинации прогнозных (полученных по результатам моделирования) и измеренных значений параметров воздушной среды. Методы ассимиляции (усвоения) данных позволяют получать оптимальные оценки

полей концентраций на основе зашумленных измерений и результатов численного моделирования.

Выделяют два подхода к ассимиляции данных: последовательный и вариационный. В основе первого лежит теория калмановской фильтрации. Методы, базирующиеся на фильтре Калмана и его нелинейных вариантах (EKF, UKF), редко применяются на практике в связи с высокими вычислительными затратами. Эти затраты связаны с оценкой ковариационной матрицы ошибок прогноза на каждом шаге алгоритма. Модификация, получившая название ансамблевый фильтр Калмана (EnKF), аппроксимирует ковариационную матрицу ансамблем реализаций в пространстве состояний, что требует меньшего объема вычислительных ресурсов [5].

В отличие от последовательного подхода методы вариационной ассимиляции (в частности, показавшие высокую эффективность при решении задач прогнозирования природных явлений и катастроф [8]) существенно сокращают время вычислений для моделей с большим числом степеней свободы благодаря переходу к пространству наблюдений. Между тем, методы трехмерной и четырехмерной вариационной ассимиляции не учитывают наличие ошибок в самой модели. Такая особенность ограничивает область их применения случаями, когда интервал ассимиляции достаточно мал по сравнению со временем эволюции системы, а ошибки в прогнозных значениях вызваны в основном погрешностями задания начальных условий. Данного недостатка лишен метод репрезентера [1], в рамках которого штрафная функция, характеризующая качество моделирования, также зависит от ошибок в описании динамики системы.

При использовании этого подхода модель распространения загрязнений в воздушной среде может быть представлена в виде системы дифференциальных уравнений, включающей в себя уравнения массопереноса, уравнения Рейнольдса и уравнения баланса турбулентной энергии. В общем виде она записывается следующим образом:

$$\frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} = N(\mathbf{u}) + \mathbf{f} + \mathbf{e}, \quad (1)$$

где \mathbf{u} – вектор состояния, \mathbf{f} – вектор возмущающих воздействий, \mathbf{e} – вектор ошибок, N – оператор динамической системы;

$$H(\mathbf{u}) = \mathbf{d} + \mathbf{e}_d, \quad (2)$$

где оператор H связывает вектор состояния \mathbf{u} и вектор измерений \mathbf{d} , а \mathbf{e}_d – вектор ошибок измерений.

Оптимальная оценка $\hat{\mathbf{u}}$ вектора состояния \mathbf{u} вычисляется исходя из условия минимума штрафной функции

$$J(\mathbf{u}) = J_f + J_i + J_d, \quad (3)$$

где

$$J_f = \int_0^\tau dt_1 \int_\Omega dx_1 \int_0^\tau dt_2 \int_\Omega dx_2 \mathbf{e}^T \mathbf{C}^{-1} \mathbf{e}, \quad (4)$$

$$J_i = \int_\Omega dx_1 \int_\Omega dx_2 \mathbf{e}_0^T \mathbf{C}_0^{-1} \mathbf{e}_0, \quad (5)$$

$$J_d = \mathbf{e}_d^T \mathbf{C}_d^{-1} \mathbf{e}_d, \quad (6)$$

Здесь \mathbf{C}_0 , \mathbf{C} , \mathbf{C}_d – матрицы ковариации ошибок в начальных условиях, в динамической модели и в измерениях соответственно, \mathbf{e}_0 – вектор ошибок в начальных условиях, Ω – область определения, $dx = dx dy$ – элемент площади.

Задача нахождения экстремума функционала (3) приводит к необходимости решения системы уравнений Эйлера-Лагранжа, которые отражают необходимые условия обеспечения минимума $J(\mathbf{u})$. Отмеченное решение, как показано в работе [1], приобретает вид

$$\hat{\mathbf{u}} = \mathbf{u}_F + \sum_{i=1}^M b_i \mathbf{r}_i, \quad (7)$$

где \mathbf{u}_F – вектор состояния, полученный с помощью прогностической модели, \mathbf{r}_i – вектор репрезентера, соответствующий i -ому измерению ($i = 1, 2, \dots, M$), который может быть найден путем решения сопряженной системы дифференциальных уравнений.

В свою очередь, вектор \mathbf{b} коэффициентов b_i в уравнении (7) определяется на основе решения системы алгебраических уравнений

$$(\mathbf{R} + \mathbf{C}_d)\mathbf{b} = \mathbf{d} - \mathbf{H}(\mathbf{u}_F), \quad (8)$$

где i -й столбец матрицы репрезентера \mathbf{R} принимает значения $H(\mathbf{r}_i)$.

В докладе рассматривается применение метода репрезентера к ассимиляции показаний распределенной сети датчиков газа для определения полей концентраций опасных химических веществ. Показано, что вариационная ассимиляция позволяет существенно уменьшить неопределенность в отношении распределения концентраций загрязняющего вещества в воздушной среде производственного помещения. Это, в свою очередь, создает благоприятные предпосылки к увеличению достоверности прогнозирования аварийных ситуаций и, в сочетании с эвристическими подходами к обработке информации от совокупности измерительных устройств [9], обеспечивает необходимую информационную поддержку управленческих решений по предотвращению неблагоприятных последствий.

Список литературы

1. *Bennett A.F.* Inverse Modeling of the Ocean and Atmosphere / A.F. Bennett. – Cambridge University Press, 2005. – 260 p.
2. *Bennetts V.H.* Combining non selective gas sensors on a mobile robot for identification and mapping of multiple chemical compounds / V.H. Bennetts, E. Schaffernicht, V. Pomareda, A.J. Lilienthal, S. Marco, M. Trincavelli // *Sensors*. – 2014. – № 14. – pp. 17331-17352.
3. *Finlayson E.U.* Pollutant dispersion in a large indoor space. Part 2: Computational fluid dynamics predictions and comparison with a scale model experiment for isothermal flow / E.U. Finlayson, A.J. Gadgil, T.L. Thatcher, R.G. Sextro // *Indoor Air*. – 2004. – № 14. – pp. 272-283.
4. *Ishida H.* Study of real-time visualization of gas/odor flow images using gas sensor array / H. Ishida, T. Yamanaka, N. Kushida, T. Nakamoto, T. Moriizumi // *Sensors and Actuators, B*. – 2000. – vol. 65. – pp. 14-16.
5. *Lin C.C.* Forecasting simulations of indoor environment using data assimilation via an Ensemble Kalman Filter / C.C. Lin, L.L. Wang // *Building and Environment*. – 2013. – vol. 64 – pp. 169-176.

6. Long K.J. Modeling a Hypothetical Chlorine Release on a College Campus / K.J. Long, F.J. Zajaczkowski, S.E. Haupt, L.J. Peltier // Journal of Computers. – 2009. – vol. 4 – № 9. – pp. 881-890.

7. Loufti A. A Rao-Blackwellisation Approach to GDM-SLAM – Integrating SLAM and Gas Distribution Mapping / A. Loufti, A. Lilienthal, J.L. Blanco, C. Galindo, J. Gonzalez // Proceedings of the 3rd European Conference on Mobile Robots (ECMR). – 2007. – pp. 126–131.

8. Xiao Q. Initialization and simulation of a landfalling hurricane using a variational bogus data assimilation scheme / Q. Xiao, X. Zou, B. Wang // Monthly Weather Review. – 2000. – vol. 128 – pp. 2252-2269.

9. Жалбеков И.М. Эвристический подход к получению интервальных оценок вероятности аварии по результатам экологического мониторинга / И.М. Жалбеков, В.Г. Крымский // Материалы Междунаро. науч.-практ. конф. по проблемам снижения природных опасностей и рисков «ГЕОРИСК-2012». – Т.2. – М.: РУДН, 2012. – С. 255–260.

О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОТИВООПОЛЗНЕВЫХ И БЕРЕГОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА КЕРЧЕНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

И.Д. Кудрик

к.г.-м.н., доцент, зав. кафедрой экологии моря,
Керченский государственный морской технологический университет»,
г. Керчь, inna_kudrik@mail.ru

Т.В. Хребтова

к.б.н., доцент, зав. кафедрой экологии моря,
Керченский государственный морской технологический университет»,
г. Керчь, tkhrebtova@mail.ru

Объектом исследований является сложная система прибрежной зоны Керченского полуострова, включающая часть Азовского побережья и побережье Керченского пролива в пределах городской черты. Протяженность береговой линии исследуемого

участка составляет более 50 км. Район принадлежит к холмисто-гордовой выравниваемой равнине антиклинальных котловин. Данный участок берега чрезвычайно сложный с геоморфологической точки зрения [2]. В целом его можно рассматривать как чередование абразионно-денудационных берегов, осложненных техногенной деятельностью человека. Участки абразионно-денудационного берега, как правило, осложнены тектоникой и оползнями и слагаются соответствующими формами рельефа (оползнями до 1 км в диаметре, обвалами, глыбовыми навалами). Здесь же пересекается группа тектонических разломов, по которым развиты основные балки территорий (Булганакская балка, балка Широкая, Джарджавская балка и др.) [4].

Рассмотрены активные экзогенные процессы, формирующие рельеф и влияющие на условия освоения территорий и формы хозяйствования: выветривание, плоскостной смыл, эрозия, абразия морем, оползни, обвалы, аккумулятивные накопления и эоловая деятельность. Оползни в районе присутствуют практически на всех крутых участках прибрежных склонов [1]. Глубина их заложения различная. Сползание происходит по глинистым породам майкопа, сармата, мэотиса, либо современным глинистым грунтам.

На территории города Керчь в последнее десятилетие сохраняется тенденция к активизации процессов оползнеобразования, морской абразии (размыва), подтопления. В зонах действия оползней, морской абразии по-прежнему находятся объекты различного назначения: производственные и курортные предприятия, жилая многоэтажная и частная застройка. На отдельных участках сложилась аварийно-опасная ситуация.

На территории города выделены дополнительно аварийно-опасные участки, ситуация на которых устойчиво ухудшается в последние годы. В первую очередь к ним относятся:

– частная жилая застройка в пос. Капканы, Сипягино, Опасное, Жуковка, Глейки, Подмаячное, объездная дорога в пос. Подмаячное, территория пансионатов в пос. Подмаячное, лодочные причалы в пос. Капканы и пос. Жуковка. Здесь необходимы водоперехватывающие, водоотводящие мероприятия, обеспечение противооползневой и берегоукрепительной защиты;

– береговая зона вдоль улицы Прибойной до Приморского парка. Наблюдается интенсивный размыв пляжей, активизация оползневых процессов на территории лодочных кооперативов в районе мыса Змеиный;

– склоны горы Митридат. Отмечена деформация верхнего яруса Большой Митридатской лестницы, аварийно-опасные участки в зоне жилой застройки по ул. Рыбакова, ул. 1-й Митридатской, ул. 23-го Мая;

– городская набережная. Частично разрушены блоки, бетонный слой, размывы швы, происходит просадка набережной. Вопрос о балансовой принадлежности и ремонте набережной не решен.

– район крепости Керчь. Частично разрушена и продолжает разрушаться подъездная автодорога, участками находящаяся в аварийном состоянии. Проезд по ней на отдельных участках связан с риском обрушения, ввиду подступившей кромкой обрыва на расстояние от полотна дороги менее 1 метра. С противоположной стороны полотна продолжают развиваться активные оползневые и обвальные процессы, периодически заваливающими дорогу сползающими грунтами. Здания и сооружения, расположенные вблизи уреза воды Керченской бухты также находятся в аварийном состоянии. Трещины в стенах и фундаменте достигают 10 см ширины в верхней части зданий и продолжают появляться новые, что может привести к полному разрушению исторически ценных зданий и строений;

– Аршинцевская коса и пос. Эльтиген. Самовольное строительство в приуездовой зоне поперечных набросных бун на территориях некоторых баз отдыха привело к увеличению скорости размыва косы непосредственно на прилегающих к ним участках. Существует угроза размыва дороги в центральной части косы, где урез моря находится в 10 м от полотна автодороги;

– район Аршинцево. Отмечена активизация оползнеопасных процессов на участке многоэтажной и частной жилой застройки (ул. Маяка, ул. Дейкало, ул. Черноморская, Старокарантинский пляж, лодочный причал № 239, детский лагерь «Чайка», профилакторий «Мечта», ул. Колхозная, ул. Верхнеприморская);

Секция 2

– пос. Эльтиген. Наблюдается размыв пляжей на территории баз отдыха завода «Залив», «Эльтиген», «Солнечный берег», «Коралл», «Эллада» и др.

На рисунке показаны места, где проводилось обследование вышеуказанной территории.

The image shows a detailed map of the Kerch Peninsula. Six numbered markers are placed on the map to indicate specific research locations. Marker 1 is in the northern part of the peninsula. Marker 2 is on the eastern coast. Marker 3 is near the city of Kerch. Marker 4 is in the central part of the peninsula. Marker 5 is on the southern coast. Marker 6 is in the southern part of the peninsula. A legend box is located in the bottom right corner of the map area.

**УСЛОВНЫЕ
ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

- 1 – пос. Юркино
- 2 – пос. Подмаячный
- 3 – Городская набережная г. Керчь
- 4 – район Керчь-крепость
- 5 – Берегозащита и оползневой участок в Аршинцево
- 6 – пос. Эльтиген

Обзорная схема территории исследований в северо-восточной части Керченского полуострова

– 184 –

Оползневые процессы охватили большую часть участков уже освоенного побережья Керченского полуострова. Однако на неосвоенных участках (например, мыс Тархан) также наблюдаются активные оползневые и абразионные процессы естественного происхождения.

Проблему защиты побережья с сохранением рекреационных ресурсов необходимо решать в комплексе с проблемами судоходства в Керченском проливе [3] и в акватории завода «Залив», рыбного хозяйства, экологии, экономики. Таким образом, процесс деградации окружающей среды наблюдается по всему побережью Керченского пролива и имеет тенденцию к активизации. В зонах действия оползней находятся объекты жилого фонда и рекреационного назначения. Активизация процессов оползневой деятельности на столь обширной территории, наблюдаемая в последнее десятилетие, приводит к масштабным разрушениям, в том числе водонесущих коммуникаций, автодорог, территорий пансионатов, лодочных гаражей, домов частного сектора.

Работу по противооползневым и абразионным процессам следует проводить одновременно с серьезными инженерно-геологическими расчетами и экологическим мониторингом. Однако в настоящее время проводятся только так называемые «доступные для города» инженерно-технические работы. Изученность природных условий для решения вопроса о защите побережья к настоящему времени явно недостаточна. Необходимо проведение на вневедомственном уровне совместной работы специализированных научно-исследовательских и проектных организаций, направленной на составление программы и схемы защиты побережья. Программа должна предусматривать проведение топографических, гидрологических, геолого-литологических и инженерно-геологических изысканий, исследований по определению волнового воздействия на берег, вдольберегового перемещения наносов, с определением характеристик потока наносов для данного участка побережья (мощность, емкость при разных волновых режимах, насыщенность) и оценку влияния на устойчивость берегов дноуглубительных работ в Керченском проливе. Только при выполнении данной программы возможны

проектные решения по выбору оптимального варианта берегозащиты с определением стоимости работ и источников финансирования. Нет сомнения, что вопрос о финансировании берегоукрепительных работ необходимо решать на общегосударственном уровне, и в ближайшее время приступить к выполнению берегоукрепительных работ на участках побережья, требующих первоочередных мер по их защите. Следует также учесть, что, несмотря на значительную стоимость комплекса проектно-исследовательских и научно-исследовательских работ, их выполнение является обязательным. Без изучения общей динамики природных процессов возможно ухудшение ситуации, в том числе активизация негативных процессов на территории города. Максимальный эффект стабилизации оползневого склона достигается только путем анализа причин деформирования, определения положения и конфигурации поверхности скольжения.

Освоение любых прибрежных участков требует предварительного детального изучения геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических характеристик территории.

Для предотвращения возникновения аварийных ситуаций, разрушения зданий, сооружений и коммуникаций в отдельных случаях необходимо проводить работы по опережающей инженерной защите склонов и сооружению берегоукреплений. Любые строительные работы, а также работы по благоустройству территории должны проводиться согласно проектных проработок, основанных на предварительных инженерно-технических изысканиях. В процессе эксплуатации освоенных территорий необходимо соблюдение противооползневого режима, минимизация антропогенного воздействия на ландшафт.

Список литературы

1. Атлас Автономной Республики Крым / Под ред. Н.В. Багрова. – Симферополь, 2003. – 80 с.
2. Благоволин, Н.С. Геоморфология Керченско-Таманской области / Н.С. Благоволин. – Москва: Изд-во АН СССР, 1962. – 192 с.
3. Рудько, Г.И. Устойчивое развитие и природные ресурсы прибрежной Азово-Черноморской зоны Крыма: Монография / Г.И. Рудько,

И.Д. Кудрик, С.Г. Белявский, Е.П. Масюткин, И.Ф. Ерыш. – Киев: Адеф-Украина, 2012. – 288 с.

4. Шуйский Ю.Д. Морфология и динамика абразионных берегов Керченского пролива в пределах Украины / Ю.Д. Шуйский, Г.В. Выхованец, С.С. Хромов, А.Б. Муркалов, Н.Ф. Голодов, Н.А. Березницкая, А.Н. Чернявская // Экологические проблемы Черного моря: Сб. материалов к 5-ому Междунар. Симпозиуму, 30-31 октября 2003 г. – Одесса: ОЦНТЭИС, 2003. – С. 421–431.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕК БАСЕЙНА РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Ю.В. Машихина

магистрант, 1 курс, направление «Экология и природопользование»,
ФГБОУ ВПО «Вологодский государственный университет», г. Вологда,
mashihina1991@mail.ru

Е.В. Орлова

студент, 3 курс, направление «Экология и природопользование»,
ФГБОУ ВПО «Вологодский государственный университет», г. Вологда,
katerina.orlovask@gmail.ru

Научный руководитель – Г.А. Тихановская,
к.б.н., доцент, зав. кафедрой химии

Рыбинское водохранилище относится к крупным источникам хозяйственно-питьевого водоснабжения и находится под мощным влиянием промышленных, коммунально-бытовых и сельскохозяйственных сточных вод. Наиболее заметное техногенное влияние на экологическую систему водохранилища оказывает Череповецкий район, где расположен комплекс точечных источников загрязнения – Череповецкий металлургический комбинат, ОАО «Череповецкий Азот», МУП «Водоканал», а также ОАО «Северсталь» и ОАО «ФосАгро-Череповец». Загрязняющие вещества от данных предприятий поступают в водохранилище с водами рек Кошта, Ягорба и др. В связи с возрастающим техногенным влиянием на реки бассейна Рыбинского водо-

хранилища оценка их экологического состояния является весьма актуальной.

В настоящей работе проведен комплексный экологический анализ состояния рек бассейна Рыбинского водохранилища, протекающих по территории Вологодской области – Ягорбы, Кошты, Мологи. В результате исследования была проанализирована динамика химического загрязнения и токсичности вод исследуемых рек, были выявлены возможные источники их загрязнения.

Исходными данными для исследования динамики гидрохимических показателей рек послужили величины УКИЗВ, опубликованные в Докладах о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области с 2006 по 2013 гг. [1].

Пробы воды для проведения биотестирования были отобраны в сентябре 2014 года в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000: Вода. Общие требования к отбору проб. Оценка токсичности проб проводилась методом биотестирования с использованием инфузорий *Paramecium Caudatum* на программно-аппаратном комплексе «Биолат» [2]. При экспозициях в течение 72 часов определялся прирост количества инфузорий, который характеризовал выживаемость. Количественная оценка токсичности выражалась в виде безразмерной величины – индекса токсичности (Т).

В результате анализа динамики величин УКИЗВ исследуемых рек (см. рисунок) было выявлено, что за период с 2006 по 2013 гг. наблюдалось незначительное увеличение уровня загрязнения вод рек Ягорбы и Мологи, уровень загрязнения вод реки Кошты за исследуемый период был на относительно постоянном уровне.

Основными загрязняющими веществами исследуемых малых рек являлись органические вещества, соединения железа, цинка и меди (см. таблицу). Содержание данных соединений в водах рек обусловлено природными факторами. В водах реки Кошты были обнаружены сульфаты, нитритный и аммонийный азот, соединения никеля и марганца. Данные вещества, вероятно, поступали в водный объект со сбросами предприятий черной металлургии и химической промышленности города Череповца. Реки Ягорба и Молога являются приемниками сточных вод сельскохозяйственных комп-

Секция 2

лексов, в связи с этим в водах рек были зафиксированы повышенные концентрации хлорорганических пестицидов.

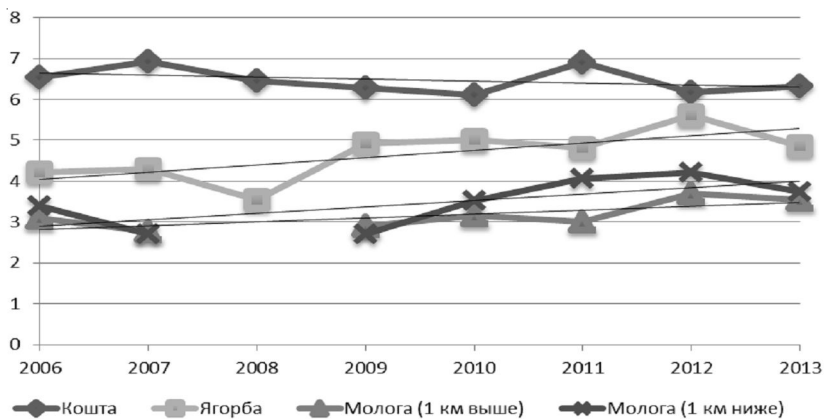


Рис. 1. Динамика величин УКИЗВ исследуемых рек за период с 2006 по 2013 гг.

Основные характеристики экологического состояния исследуемых водотоков

Характеристики экологического состояния водотоков		Пункты наблюдений			
		р. Ягорба г. Череповец	р. Кошта г. Череповец	р. Молога (1 км выше г. Устюжна)	р. Молога (1 км ниже г. Устюжна)
Основные загрязняющие вещества, обнаруженные в водотоках в 2013 г. (в долях ПДК)	NO ₂	2,10	6,10	–	–
	Cu	6,60	8,20	3,40	4,90
	Zn	1,80	3,20	1,10	1,20
	SO ₄ ²⁻	3,20	2,10	–	–
	Ni	–	1,40	–	–
	ХПК	2,70	2,50	2,10	2,20
	БПК ₅	1,50	2,00	1,00	1,00
	Fe	1,70	1,80	2,80	3,90
	Mn	3,40	9,10	7,40	–
	Al	–	2,10	–	–
УКИЗВ		4,86	6,32	3,54	3,73
Класс качества		4а	4в	3б	3б
Токсичность		0,40	0,28	0,31	0,51
Степень токсичности		допустимая	умеренная	допустимая	умеренная

По результатам биотестирования (см. таблицу) было выявлено, что воды рек Кошта и Молога (1 км выше г. Устюжна) имели допустимую степень токсичности (от 0 до 0,4). Воды рек Ягорба и Молога (1 км ниже г. Устюжна) характеризовались умеренной степенью токсичности (от 0,4 до 0,7).

Таким образом, по результатам гидрохимических исследований было установлено, что наибольшее количество загрязняющих веществ поступало в воды р. Кошта, что связано со сбросом в данный водоток сточных вод предприятий г. Череповца. По результатам биотестирования было установлено, что наибольшую токсичность имеют воды рек Ягорба и Молога (1 км ниже г. Устюжна), что, вероятнее всего, связано с влиянием на данные водотоки сточных вод сельскохозяйственных предприятий, загрязняющие вещества которых оказывают цитотоксическое действие на гидробионтов.

Список литературы

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2013 году / Правительство Вологодской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. – Вологда, 2014. – 260 с.
2. ПНД ФТ 14.1:2:3:4.2-98 Методика определения токсичности воды по хемотаксической реакции инфузорий. – М.: Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды, 1998. – 17 с.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕНых НАСАЖДЕНИЙ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Е.Э. Нефедьева

Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград,
nefedieva@gambler.ru

М.Н. Белицкая

Всероссийский научно-исследовательский институт
агролесомелиорации Россельхозакадемии, г. Волгоград

Л.И. Матус

Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград

Современное предприятие, имеющее комплекс природоохранных объектов и выполняющее мероприятия по защите окружающей среды от последствий производственной деятельности, неизбежно оказывает воздействие на почву, атмосферу, водные источники. С целью уменьшения такого воздействия разработано в законодательном порядке определение санитарно-защитной зоны (СЗЗ). Основным нормативным документом является СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов». 15 мая 2008 г. вступил в силу СанПиН 2.2.1./2.1.1.2361-08 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Изменение №1 к СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03. Новая редакция».

Несмотря на то, что требования к установлению нормативных размеров СЗЗ к настоящему моменту снижены, проблемы, связанные с установлением размеров СЗЗ и благоустройством ее территории, во многом остаются нерешенными. В частности, важной проблемой остается подбор пород для озеленения СЗЗ.

Неправильно спроектированные зеленые насаждения не только утрачивают эстетический облик, но и оказываются неэффективными в защите окружающей среды. Исследований, посвященных изучению влияния промышленного загрязнения на состояние

как самих растений, так и биоразнообразия недостаточно, поэтому невозможно в полной мере представить картину влияния техногенной нагрузки на состояние территорий, прилегающих к промышленным предприятиям. В этих условиях особенную актуальность приобретает изучение комплекса экологических показателей в СЗЗ.

Проведено обследование зеленых насаждений СЗЗ одного из нефтеперерабатывающих предприятий г. Волгограда. Древесные породы были обследованы на трех участках, там же были отобраны пробы почвы. Проведено обследование деревьев на фоновой территории (пос. Качалино в Иловлинском районе Волгоградской области).

На участке 1 СЗЗ обследовано 39 деревьев, из которых 15 (38,5 %) в хорошем состоянии, 10 (25,6 %) в удовлетворительном и 14 (35,9 %) в неудовлетворительном состоянии. На участке 2 СЗЗ обследовано 21 дерево, из которых 6 (28,6 %) в хорошем состоянии, 13 (61,9 %) в удовлетворительном и 2 (9,5 %) в неудовлетворительном состоянии. На участке 3 СЗЗ обследовано 47 деревьев, из которых 22 (46,8 %) в хорошем состоянии, 15 (31,9 %) в удовлетворительном и 10 (21,3 %) в неудовлетворительном состоянии.

В результате анализа почвы было выявлено, что на участке 1 массовая концентрация общего железа составила 75,5 мг/кг, на участке 2–31,6 мг/кг, на участке 3–12,7 мг/кг. Для светло-каштанового типа почвы содержание железа, которое не оказывает токсического воздействия на зеленые насаждения, – 7...41 мг/кг. Участки 1 и 2 находятся в направлении наибольшей повторяемости ветров от источника загрязнения в соответствии с розой ветров г. Волгограда. На участке 1 выявлено наибольшее количество деревьев в неудовлетворительном состоянии.

В СЗЗ состояние деревьев в целом было лучше, чем на фоновой территории. В частности, 100 % елей, 100 % робиний, 83,3 % туй, 21,2 % вязов и 38,5 % тополей в СЗЗ не имели признаков ослабления. На фоновой территории только 99,1 % елей был без признаков ослаблений. В СЗЗ в сильно ослабленном состоянии находились 30,8 % тополей, причем это старые экземпляры, нуж-

дающиеся в удалении, и 43,0 % кленов ясенелистных. На фоновой территории от 30,6 до 84,7 % деревьев находились в сильно ослабленном состоянии. В СЗЗ отсутствовали усыхающие деревья, а на фоновой зоне они составляли от 4,2 до 66,8 %. Возраст растений в СЗЗ и на фоновой территории существенно не различался.

Подобные различия в первую очередь связаны с малым количеством вредителей и болезней на деревьях в СЗЗ. Видимо, выбросы предприятия оказываются токсичными для большинства вредителей, что благоприятно для растений. С другой стороны, накопление токсикантов в почве является одной из причин ослабления деревьев.

Поскольку породы для озеленения СЗЗ подбирают в соответствии с типом предприятия и природно-климатической зоной, их ассортимент можно расширить за счет деревьев, мало-перспективных для озеленения в связи с поражаемостью вредителями.

Список литературы

1. Околелова, А.А. Использование элементов научных исследований при преподавании дисциплины «Науки о Земле» / А.А. Околелова, Е.Э. Нефедьева // Известия ВолгГТУ. Сер. Новые образовательные системы и технологии обучения в вузе. Вып. 10 : межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2013. – № 13 (116). – С. 102–104.
2. Сравнительная оценка состояния зеленых насаждений урбанизированной территории: фоновые территории и санитарно-защитные зоны / М.Н. Белицкая, Е.Э. Нефедьева, А.А. Макеев, И.Г. Шайхиев // Вестник Казанского технологического ун-та. – 2015. – Т. 18, № 2. – С. 409–411.

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА КЕРЧЕНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

А.В. Ошкадер

ст. преподаватель кафедры экологии моря,
Керченский государственный морской технологический университет»,
г. Керчь, anna_oshkader@mail.ru

Развитию антропогенной деятельности непременно сопутствуют изменения и преобразования окружающей природной среды, которые, как правило, сопровождаются экологическими проблемами. Подземные воды, особенно первого от поверхности грунтового водоносного горизонта, являются слабо защищенными и подвержены загрязнению из наземных источников. Воды более глубоких водоносных горизонтов являются менее уязвимыми, их загрязнение является следствием долговременной хозяйственной деятельности на данной территории.

Целью данной работы является выявление и оценка значимости потенциальных источников загрязнения подземных вод на территории Керченского полуострова. Основными возможными источникам загрязнения подземных вод в данном регионе являются промышленные предприятия, объекты сельского хозяйства, предприятия ЖКХ и рекреация. Рассмотрим выделенные источники более подробно.

В административном плане Керченский полуостров представлен городом Керчь, который фактически является промышленным центром полуострова, и Ленинским муниципальным районом. В городе Керчь сконцентрированы производства, связанные с добычей и переработкой морепродуктов, ремонтным обслуживанием морского рыбного флота и судостроением. В результате деятельности предприятий осуществляются выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, сбросы производственных вод в поверхностные источники и в почву, складирование отходов и т. д. Населенные пункты Ленинского муниципального района, главным образом, специализируются на выращивании сельскохозяйственной продук-

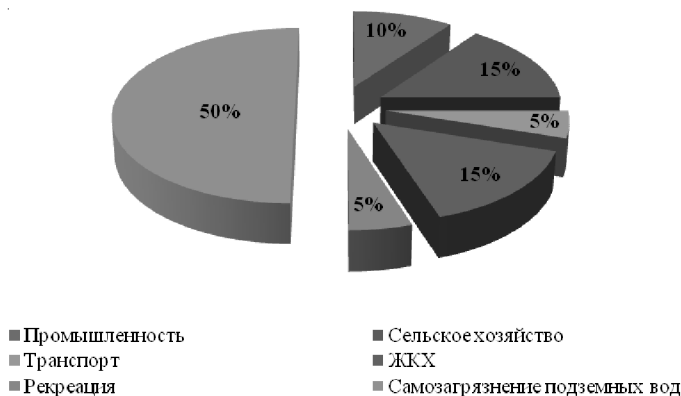
ции и животноводстве. Выращивание различного рода культур сопровождается применением большого количества удобрений и ядохимикатов, в результате чего происходит деградация почв, загрязнение поверхностных вод и инфильтрация химических соединений в подземные воды с атмосферными осадками и при орошении. Кроме того, сельские районы, не имеющие централизованных систем канализации, являются интенсивными загрязнителями подземных вод [3]. В то же время основным источником загрязнения подземных вод является подтягивание минерализованных вод к месту водозабора из водоносных горизонтов, гидравлически связанных между собой или с поверхностными водами. Это происходит из-за неправильной (чрезмерной) эксплуатации водозабора, что и приводит к самозагрязнению подземных вод.

Для рассматриваемого района характерна рекреационная деятельность, которая приурочена к прибрежным зонам Азовского моря и Керченского пролива. Увеличение рекреационной нагрузки на ландшафты выражается в увеличении прямого воздействия на природные компоненты (уничтожение растительности и др.), а также в проявлении опосредованного воздействия (строительство новых санаториев, домов отдыха, дорог и т. д.). Все это приводит к росту объемов сточных вод, увеличению количества твердых бытовых, строительных и других промышленных отходов и, как следствие, к загрязнению и истощению почв, поверхностных и подземных вод. Эксплуатация полигонов ТБО при нарушении режима их использования и охраны, а также несанкционированные свалки ТБО в районах населенных пунктов и рекреационных зонах являются потенциальными источниками загрязнения подземных вод за счет инфильтрации атмосферных осадков, загрязнения грунта и просачивания фильтрата [1].

В итоге, с учетом интенсивности воздействия и масштаба проявления рассмотренные источники загрязнения подземных вод условно были распределены по значимости. В ходе анализа было установлено, что около 50 % приходится на самозагрязнение подземных вод, в результате их истощения и неправильной эксплуатации. Остальные источники вносят следующий вклад в загрязнение подземных вод: сельское хозяйство – 15 %, промышлен-

Секция 2

ность – 10 %, полигоны ТБО и несанкционированные свалки отходов – 10 %, рекреационная деятельность – 10 % и автотранспорт – 5 % (см. рисунок).



Источники загрязнения подземных вод на Керченском полуострове, в %

Таким образом, главным фактором опасности загрязнения подземных вод в районе проведения исследований является их истощение в результате сверхнормативного водозабора. Негативным последствием является повышение минерализации [2] в результате подтягивания морской воды, обусловленной географическим положением полуострова, вся территория которого является прибрежной зоной. Следовательно, при разработке мероприятий необходимо в первую очередь обеспечить осуществление нормативного санкционированного водозабора подземных вод, которое в дальнейшем обеспечит самовосстановление ресурсов подземных вод, а также снизит риск истощения их запасов и ухудшения качества.

Список литературы

1. Кудрик, И.Д. Эколого-гидрогеологические аспекты функционирования полигона твердых бытовых отходов в г. Керчи / И.Д. Кудрик, А.В. Ошкадер, Т.В. Хребтова // Обращение с отходами в Украине: законодательство, экономика, технологии: Национальный форум, 24–25 октября 2013 г.: ма-

тер. нац. форума / Центр экологического образования и информации. – К., 2013. – С. 114–116.

2. Кудрик, И.Д. Экомониторинг качества подземных вод Керченского полуострова / И.Д. Кудрик, А.В. Ошкадер // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2014. – Т.10, Вып. 2. – С. 622–628.

3. Ошкадер, А.В. Влияние коммунально-хозяйственных объектов на состояние водной среды / А.В. Ошкадер, Г.Н. Пыцкий, Е.А. Дмитриева // Рыбное хозяйство Украины. – 2009. – № 7. – С. 10–12.

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

А.В. Ошкадер

ст. преподаватель кафедры экологии моря,
Керченский государственный морской технологический университет,
г. Керчь, anna_oshkader@mail.ru

Л.Е. Подлипенская

к.т.н., доцент кафедры экологии моря,
Керченский государственный морской технологический университет,
г. Керчь

Для оценки экологической ситуации на территориях, где подземные воды играют существенную роль в структуре водоснабжения, нами предлагается использовать индикаторно-рискологический подход [1], позволяющий учитывать наиболее существенные факторы, формирующие экологическую ситуацию в регионе с учетом их разноплановости, разномасштабности и нелинейного характера их синергетического взаимодействия (вклада в общую ситуацию).

Под экологической ситуацией понимается пространственно-временное сочетание условий и факторов, различных с точки зрения проживания и состояния человека и создающих определен-

ную экологическую обстановку на территории при использовании подземных источников [2].

Нами проводится исследование по изучению экологической ситуации на Керченском полуострове в условиях дефицитности источников водоснабжения. С этой целью была разработана методология комплексной оценки экологической ситуации при использовании подземных вод, которая включает следующие модули:

1. Определение типов экологических условий, формирующих опасную экологическую обстановку на территории при использовании подземных вод.

2. Выбор и классификация показателей, которые формируют экологические условия.

3. Создание базы данных для оценки экологической ситуации при использовании подземных вод: определение приоритетных показателей, характеризующих состояние выявленных экологических условий в регионе [4]; сбор и статистическая обработка данных; отбор наиболее информативных показателей; оценивание экологической ситуации на основании частных показателей.

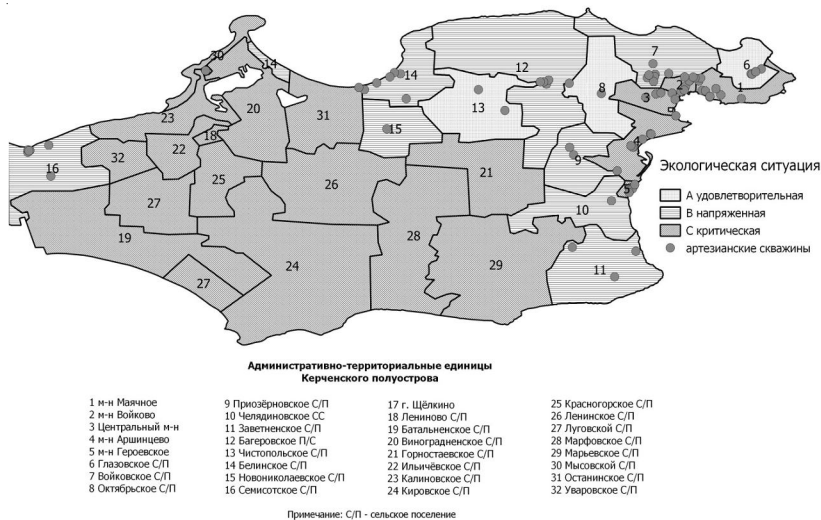
4. Формирование системы унифицированных экологических индикаторов [3].

5. Выполнение комплексной оценки экологического риска: построение системы количественной оценки экологического риска; создание моделей интегральной оценки риска и его расчет для выделенных районов.

6. Оценка уровня остроты проявления экологической ситуации.

Предложенная методология позволяет выполнить кластеризацию районов с различными группами экологических проблем, осуществить ранжирование территорий по уровню остроты проявления экологической ситуации, выявить группы экологических рисков при различных сценариях внешних воздействий с последующей выработкой управленческих решений по оптимизации экологической ситуации. Графически результаты проведенного районирования территории Керченского полуострова по уровню остроты проявления экологической ситуации представлены на рисунке.

Секция 2



Районирование Керченского полуострова по напряженности экологической ситуации

Достоинствами данной методологии являются:

1. Оценка экологической ситуации при использовании подземных вод осуществляется существенным и наиболее типичным с точки зрения региональных особенностей критериям, характеризующих степень благополучия условий проживания для населения (особенно для районов, испытывающих дефицит пресной воды): качество и дефицит воды, уровень техногенной нагрузки и концентрации населения.

2. Унификация разнородных частных показателей с применением нелинейных шкалирующих функций (гауссовской функции и экспоненциальной сигмоиды) дает возможность сформировать систему экологических индикаторов с безразмерной шкалой оценок [0, 1].

3. Интеграция экологических индикаторов с использованием нелинейных весовых коэффициентов позволяет управлять значимостью отдельных компонент в итоговой оценке риска по степени соответствующих им экологических опасностей.

4. Разработанный методологический подход (в части унификации и интеграции с применением нелинейных функций) может

быть расширен как за счет увеличения числа экологических показателей в каждой отдельной группе, так и введением новых критериев, характеризующих определенные экологические условия с учетом региональных особенностей. Кроме того, данная методология может быть адаптирована к оценке экологических ситуаций на территориях не только при условии использования подземных вод для водоснабжения, но и при других значимых для региона экологических проблемах.

Список литературы

1. Карлин, Л.Н. Экологические риски: теория и практика / Л.Н. Карлин, А.А. Музалевский. – СПб.: РГГМУ, 2011. – 446 с.
2. Кочуров, Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: учебное пособие / Б.И. Кочуров. – Москва-Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с.
3. Кудрик, И.Д. Система унифицированных индикаторов как инструмент оценки экологических ситуаций прибрежных зон / И.Д. Кудрик, А.В. Ошкадер, Л.Е. Подлипенская // Природно-ресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России: XIII Междунар. научно-практич. конф., 29 января 2015 г.: сб. докладов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 44–47.
4. Кудрик, И.Д. Экомониторинг качества подземных вод Керченского полуострова / И.Д. Кудрик, А.В. Ошкадер // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2014. – Т. 10, Вып. 2. – С. 622–628.

**МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ЮМАГУЗИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА
ПО ФИТОПЛАНКТОНУ**

А. О. Полева

к.б.н., с.н.с., Институт геологии УНЦ РАН, г. Уфа, a_poleva@mail.ru

Ф. Б. Шкундина

д.б.н., профессор, Башкирский государственный университет, г. Уфа,
shkundinafb@mail.ru

Р. Т. Зарипова

магистрант (по направлению «Общая биология»),
Башкирский государственный университет, г. Уфа,
rbennington92@mail.ru

Комплекс гидротехнических сооружений Юмагузинского гидроузла расположен на р. Белой, относящейся к бассейну р. Волги, в 952 км от устья, на территории Кугарчинского района Республики Башкортостан. Юмагузинское водохранилище обеспечивает противопаводковую защиту населенных пунктов, в том числе крупных промышленных центров Республики Башкортостан: городов Кумертау, Мелеуз, Салават, Ишимбай, Стерлитамак с населением около 850 тыс. человек и 72000 га земель сельскохозяйственного назначения на участке среднего течения реки Белой. Изучаемый водный объект поддерживает требуемые гарантированные уровни воды в р. Белой в местах существующих водозаборов, а также попутное использование энергии попусков для выработки электроэнергии на ГЭС.

Водоем горного типа с максимальной глубиной 60 м. Рабочему подпорному уровню (РПУ) 260,0 м соответствуют: объем – 456 млн м³, площадь зеркала – 25 км², длина водохранилища – 65 км. Уровень мертвого объема (УМО) водохранилища принят 225,0 м. Водный объект регулирует сезонный сток [1]. В эксплуатацию введено в 2007 г.

Отбор проб осуществляли в июне 2012 г. батометром Рутнера на поверхности, в срединном слое воды и у дна. Пробы

объемом 0,5 л фиксировали 40 %-ным раствором формальдегида и концентрировали общепринятым осадочным способом с последующим отцеживанием до 50 мл. Количественные пробы подсчитывали в камере Нажотта объемом 0,01 см³ с использованием светового микроскопа МБИ-3. Биомассу фитопланктона определяли расчетно-объемным методом. Таксономическая характеристика водорослей и цианопрокариот осуществлялась по системе, принятой в электронном ресурсе www.algaebase.org [5].

Химический состав (табл. 1) в целом на всем протяжении (от с. Максютово до створа) достаточно однороден и характеризуется гидрокарбонатным магниево-кальциевым составом. Минерализация воды в летне-осенний период в верхнем течении, где начинается подпор, составляет 0,23 г/дм³. Вниз по течению минерализация воды постепенно снижается и у плотины она не превышает 0,17 г/дм³, то есть происходит некоторое разбавление.

Таблица 1

Химический состав воды Юмагузинского водохранилища в июне 2012 г. (мг/дм³)

Показатель	Минимум	Максимум	ПДК рх
Водородный показатель pH	6,9	8,4	6,5-8,5
ХПК, мгО ₂ /дм ³	15,5	23,3	15,0
БПК, мгО ₂ /дм ³	1,9	7,4	2
Нефтепродукты	<0,05	0,05	0,05
Фенолы летучие	<0,001	0,001	0,001
Кальций	16,0	30,1	180,0
Железо общее	0,08	0,53	0,1
Нитрит-ион	0,02	0,05	0,08
Нитрат-ион	0,5	6,1	40,0
Растворенный кислород	6,6	12,2	6,0

Предыдущие исследования Юмагузинского водохранилища, проведенные в 2004–2007 гг., в период заполнения водоема, показали, что с 2004 г. общее число видов в составе цианобактериально-водорослевых ценозов увеличилось за счет появления типичных для водохранилища водорослей. Доминировали зеленые и

диатомовые водоросли. Доля цианопрокариот и золотистых водорослей в 2006–2007 гг. возросла по отношению к 2004 году, что являлось настораживающим фактором, указывающим на ускоренную эвтрофикацию водоема [1, 3] и могло создавать неблагоприятные условия для водоснабжения [4].

В результате проведенных исследований 2012 г. было выявлено 27 видов и внутривидовых таксонов водорослей и цианопрокариот, относящихся к отделам: *Cyanobacteria* – 4 вида (1 класс, 1 порядок, 1 семейство, 4 рода), *Chlorophyta* – 13 видов (4 класса, 5 порядков, 10 семейств, 12 родов), *Dynophyta* – 3 вида (1 класс, 1 порядок, 1 семейство, 3 рода), *Bacillariophyta* – 6 видов (3 класса, 6 порядков, 6 семейств, 6 родов), *Euglenophyta* – 1 вид.

Доминирующими по численности видами явились *Chlorella vulgaris* Beijer, *Kirchniriella obesa* (W. West) Schimidle, *Synechocystis salina* Sauv., *Peridinum cinctum* (O. Mull.) Ehr., *Merismopedia minima* G.Beck, *Scenedesmus quandricanda* (Turp.) Breb.; по биомассе – *Chlorella vulgaris* Beijer, *Chlamydomonas vulgaris* Ehr., *Peridinum cinctum* (O. Mull.) Ehr., *Euglena viridis* Stein.

Среднее значение биомассы фитопланктона равно 0,224 мг/л. Согласно этому значению по всем классификациям, приводимым Ю.С. Даценко [2] (табл. 2) Юмагузинское водохранилище относится к олиготрофному типу водоемов.

Таблица 2

**Классификации типов водоемов
по биомассе фитопланктона (мг/л)**

Классификация	Олиго	Мезо	Эвтрофные
Михеева (1975)	<1.5	1.5-2.0	>2
Милиус, Кываск (1979)	<1	1-3	3-7
Трифопова (1993)	<1	1-3	3-10
Китаев (1984)	<0.5-1.0	1-4	4-16

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что в Юмагузинском водохранилище создаются олиготрофные условия, хотя по результатам исследований в 2006–2007 гг. наблюдалась тенденция увеличения уровня эвтрофирования.

Список литературы

1. Абдрахманов Р.Ф., Тюр В.А., Юров В.М. Юмагузинское водохранилище: Формирование гидрологического и гидрохимического режимов. – Уфа: Информреклама, 2008. – 152 с.
2. Даценко Ю.С. Эвтрофирование водохранилищ. Гидролого-гидрохимические аспекты. – Москва: ГЕОС, 2007. – 252 с.
3. Насырова М. Р., Труханова Н. В., Кантор Л. И., Мельницкий И. А., Шкундина Ф. Б. Альгологические исследования системы водоснабжения г. Уфы // Водоснабжение и санитарная техника, 2004. – №4-2. – С. 33–37.
4. Шкундина Ф.Б., Насырова М.Р. Фитопланктон водохранилищ бассейна реки Белой // Сибирский экологический журнал, 2004. – № 6. – С. 843–847.
5. Guiry M.D. & Guiry G.M. 2011. AlgaeBase. World-wide electronic publication // National University of Ireland, Galway. URL: <http://www.algaebase.org/browse/taxonomy> (дата обращения 10.02.2015).

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДЕШИФРИРОВАНИЯ
КОСМОСНИМКОВ ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ
ЛЕСНЫХ ЦЕНОЗОВ
ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ**

В.А. Ряснов

магистрант, 2 курс, направление «Экология и природопользование»,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
ryasnow@mail.ru

Е.А. Иванцова

д.с.-х.н., профессор, зав. кафедры экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
ivantsova.volgu@mail.ru

Волго-Ахтубинская пойма представляет собой уникальное природное образование, которое по праву называют «дар человечеству». Наличие лесных массивов, водно-болотных угодий и прибрежных песчаных пляжей, которые ежегодно посещает огромное

количество туристов, обуславливает высокий рекреационный потенциал территории [1]. Однако огромная антропогенная нагрузка, выраженная в основном в зарегулировании стока Волги, выпасе скота, рекреационной нагрузке, распашке и сенокошении, приводит к деградации пойменных лесов и ухудшению экологической обстановки поймы [2, 3]. Основная проблема – гибель древостоев, в частности дуба черешчатого, а также ветляников и тополельников. Поэтому назревает острая необходимость принятия мер, которые будут направлены на сохранение и восстановление лесов.

Изученность территории Волго-Ахтубинской поймы достаточно высока. Это объясняется проведением масштабных исследований при строительстве Волжской ГЭС, а также обоснованием и созданием в 2000 году в пределах Волгоградской области природного парка «Волго-Ахтубинская пойма». Основная часть исследований реализовывалась в пределах природного парка «Волго-Ахтубинская пойма» Волгоградской области. Дубовые леса Волго-Ахтубинской поймы в данном районе располагаются на южной границе своего распространения и в настоящее время испытывают огромные нагрузки природного и антропогенного происхождения, в связи с чем, необходимо их изучение и разработка мероприятий по их сохранению [5].

Целью исследования является оценка состояния лесов Волго-Ахтубинской поймы. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить природные условия Волго-Ахтубинской поймы.
- дешифровать космические снимки лесных массивов поймы и проследить динамику их состояния.

В настоящее время применяются различные методы дешифрирования лесных и искусственных насаждений по аэро- и космическим снимкам: визуальный, инструментальный и автоматизированный.

В исследовании использован метод визуального дешифрирования, который предполагает сопоставление изображения на аэро- или космоснимке с космофотокартой. В качестве признаков дешифрирования растительности используются текстура, форма падающей тени, рисунок изображения, образованные сочетанием

растительных сообществ, закономерностями их взаимного расположения, чередования, приуроченности к формам рельефа. Лесные насаждения опознаются на снимках по относительно темному тону и зернистой структуре, в то же время структура изображения зависит от формы, размера и яркости крон деревьев, состава и расположения их в лесном массиве.

Визуальное дешифрирование и определение уровня деградации насаждений («норма», «риск», «кризис», «бедствие») по фотоэталонам проводится методом выбора изображения и сопоставлением его с эталонным.

Визуальное дешифрирование по фотоэталонам производится методом выбора из таблиц изображения, наиболее подобного исследуемому объекту, для чего применяются разработанные фотоэталоны [4].

Описываемый подход применялся при выявлении состояния лесов и лесных насаждений Волго-Ахтубинской поймы. С использованием космоснимка со спутника IRS 2006 г. сотрудниками ВНИАЛМИ была составлена карта деградации лесных насаждений поймы (рис. 1).

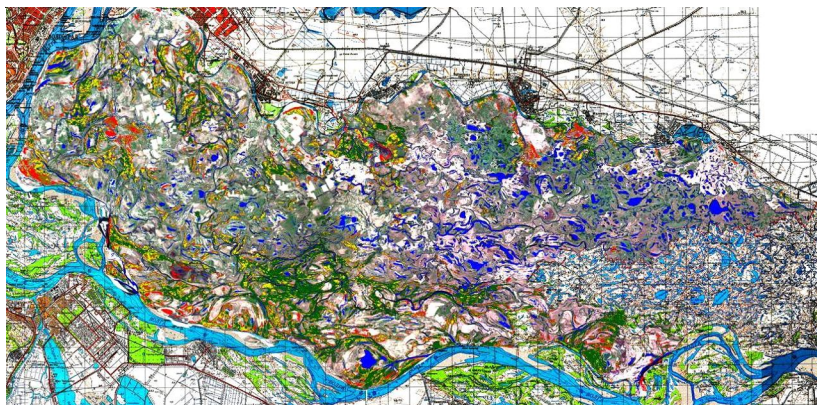


Рис. 1. Космофотокарта состояния лесных угодий Волго-Ахтубинской поймы [4]

Результаты обследования пойменных лесов показали существенное сокращение или полное расстройство особо ценных дуб-

рав. Местами наблюдалась гибель древостоя на корню и усыхание вершин. И только 48,5 % древостоя или 7912 га, находились на момент съемки в хорошем состоянии [4].

На основе данной карты проведен анализ цифровых изображений лесных угодий Волго-Ахтубинской поймы (ключевого участка). Посредством сопоставления космофотокарты состояния лесных угодий поймы и цифрового изображения того же года, выбран эталонный снимок (рис. 2), опираясь на который выполнена оценка динамики и современного состояния лесных угодий.



Рис. 2. Космоснимок 2006 г., используемый в качестве эталона [6]

Рассматриваемый ключевой участок расположен возле поселения Тутов, в 4 км южнее г. Волжского (рис. 3, 4, 5). Здесь лес соответствует уровню «кризис».

Космоснимок 2011 года показывает, что идет сокращение лесных насаждений, отчетливо видно, как лес поредел, снизилось его качество.

При разборе цифровых изображений (рис. 3–5), видны протекающие процессы деградации леса, отмечено обильное изреживание, местами лес исчез. По прошествии лет, лес из уровня «кризис» вплотную приблизился к уровню «бедствие».



Рис. 3. Лесной массив около поселения Тутов (за 2007 г.) [6]



Рис 4. Лесной массив около поселения Тутов (за 2011 г.) [6]



Рис. 5. Лесной массив около поселения Тутов (за 2015 г.) [6]

Проведенные исследования с помощью визуального дешифрирования космофотоснимков лесных массивов Волго-Ахтубинской поймы (в пределах Волгоградской области) показали, что за прошедшие годы, с момента составления карты деградации лесных насаждений поймы, лесные угодья продолжают деградировать, многие леса перешли в категорию ниже. Тем самым неуклонно снижается процент облесенности территории, пойма теряет свои бесценные дубравы.

Список литературы

1. Волго-Ахтубинская пойма – природный дар человечеству: ил. научно-популярный очерк по охране природы / под общ. ред. В. В. Малыченко, Е. Ф. Желтобрюхова, И. М. Шабуниной. – Волгоград: Изд. Волгоград, 2006. – 471 с.
2. Канищев, С. Н. Формы рекреационного природопользования на территории Волго-Ахтубинской поймы / С.Н. Канищев, Д.А. Солодовников, Д.В. Золотарев // Вестник ВолГУ. Сер. 11. Естеств. науки. 2013. № 2 (6). – С. 21–27.
3. Шульга, В. Д. Состояние лесов Волго-Ахтубинской поймы / В.Д. Шульга // Степные просторы. 1985. № 2. – С. 22 – 23.
4. Юферев, В. Г. Геоинформационные технологии в агролесомелиорации / В. Г. Юферев, К. Н. Кулик, А. С. Рулев и др. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2010. – 102 с.
5. Волго-Ахтубинская пойма // ООПТ России [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.oopt.aagi.ru/oopt/Волго-Ахтубинская_пойма.shtml (дата обращения 20.08.2015).
6. Картографические данные // Гугл карты. – Режим доступа от 07.04.14: <https://maps.google.com/>.

СОСТОЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС И АССОЦИАЦИИ ВРЕДНОЙ БИОТЫ В НИХ

И.В. Скуратов

к.с.-х.н., н.с. отдела биологии древесных растений,
Всероссийский научно-исследовательский
агролесомелиоративный институт, г. Волгоград, yustin_lubimaja@bk.ru

И.Р. Грибуст

к.с.-х.н., с.н.с. отдела биологии древесных растений,
Всероссийский научно-исследовательский
агролесомелиоративный институт, г. Волгоград, giromuvaldovna@mail.ru

Одним из элементов оценки благополучия лесной экосистемы является интегрированный анализ стабильности взаимодействия ее компонентов под влиянием внешних стрессоров [7, 9, 10]. В решении спектра вопросов биоиндикации природных и искусственно созданных экосистем особое место принадлежит комплексам насекомых и болезней. Отклик населения насекомых и возбудителей болезней на нарушение гомеостаза выражается в изменении состава и численности энтомосообществ, смещении баланса межвидовых связей, изменении степени развития и распространения того или иного патогена в древостоях [3, 4, 14].

На протяжении ряда лет на территории Волгоградской области нами ведется изучение сообществ насекомых и фитопатогенов в лесных полосах разного породного состава (главные лесообразующие породы – дуб, вяз и сопутствующие – береза, тополь, ясень и др.) и рядности (малорядные лесополосы определяются шириной 2–4 ряда; многорядные – 7–12 рядов).

Изучение особенностей энтомокомплексов, учет развития и распространения болезней различной этиологии грибного и бактериального происхождения в лесополосах проводили, используя маршрутный метод [1, 5, 13]. Экологическая оценка населения минеров осуществлялась на основании встречаемости вида и относительного обилия мин в кроне деревьев [8]. Инфицированность болезнями определяли и рассчитывали на основании соотноше-

ния различных категории состояния древесных видов, степени развития и распространения болезней [7].

Жизнеспособность древостоев зависит от ряда факторов. В своих исследованиях мы провели сравнительный анализ общего состояния посадок в связи с освоением крон комплексом минирующих насекомых и заражением деревьев болезнями различной этиологии.

Летний комплекс минирующих насекомых обитающих в кронах деревьев полезащитных лесных насаждений включает более чем 30 видов насекомых из 12 родов и 9 семейств, относящихся к 3 отрядам. Обогащение видового состава минеров происходит за счет чешуекрылых (р. *Eriocrania*, *Phyllonorycter*, *Stigmella*) и перепончатокрылых (р. *Fenusa*) представителей. Среди них доминируют *Phyllonorycter* sp., *Phyllonorycter* spp., *Haploptilia* sp. и *Eriocrania cicatricula* Zett., трофически связанных с дубом, вязом и березой соответственно. Заметна роль *Stigmella viscerella* Stt, *Fenusa ulmi* Sund [2].

Таксономический состав микобиоты в лесных полосах представлен 95 видами грибов, относящихся к Царству *Fungi*, 2 отделам и 6 классам. Широко представлены *Dothideomycetes* – 36,2 % от общего числа видов. Остальные классы из отдела аскомицетов насчитывают 5–18 видов, что составляет 43,1 % всех выявленных видов. Базидиомицеты представлены классами *Agaricomycetes* (15,8 %) и *Pucciniomycetes* (5,3 %). Среди бактерий по количеству видов лидируют роды *Pseudomonas* и *Ervinia* [9].

Анализ санитарного состояния древостоев выявил, что на долю здоровых деревьев в системах лесных полос приходится лишь 8,1 %. Основная масса насаждений находится в сильно ослабленном (32,0 %) или усыхающем (26,2 %) состоянии. Ослабленных и сухостойных деревьев несколько меньше – 19,2 и 14,5 % соответственно.

В спектре многорядных посадок санитарное состояние деревьев отличается ярко выраженным преобладанием «сильно ослабленных» (30,1 %) и «усыхающих» (30,7 %) растений. Доля ослабленных и усыхающих деревьев в общей характеристике состояния многорядных лесонасаждений колеблется на одном уровне

(15,5 и 16,2 % соответственно). Среди широкого разнообразия древесных видов и числа, используемых в насаждениях растений, долевое участие здоровых растений минимально и составляет лишь 7,5 % от их общего числа.

Детализация санитарной обстановки показала различия состояния деревьев родов *Quercus*, *Ulmus* и *Betula*. Наихудшее состояние в многорядных защитных лесопосадках отмечается у березы. Суммарная доля растений, попадающих в категории «сильно ослабленные», «усыхающие» и «сухостой» насчитывает 83,2 %, с распределением 24,6 ÷ 30,4 % в каждой группе. Ухудшение жизнеспособности березы очевидно: в ослабленном состоянии зарегистрировано 13,2 % деревьев, а здоровых – лишь 4,6 %.

Более устойчив в тяжелых лесорастительных условиях вяз. По сравнению с березой доля здоровых растений данного вида несколько выше – 6,6 %. Число ослабленных деревьев колеблется на одном уровне (для вяза – 14,6 %). Отмечено, что участие сильно ослабленных и усыхающих растений рода *Ulmus* равномерно (по 32,0 %), при этом сухостоя среди ильмовых меньше (в 1,8 раза).

Наиболее устойчивы растения рода *Quercus*. Среди них отмечается максимальное число здоровых растений – 11,2 %, что в 1,7 и 2,4 раза выше такового для вяза и березы соответственно.

Пораженность инфекционными заболеваниями защитных лесонасаждений находится в пределах 7,5 ÷ 65,4 %, что зависит от типа заболевания и агрессивности патогена. Наибольшее развитие на «ослабленных» деревьях получают болезни листьев, некрозы сосудистые и бактериальные, а в категории «сильно ослабленные» – раковые и гнилевые патологии.

В многорядных лесных полосах складывается благоприятная обстановка для развития и распространения грибных и бактериальных болезней – мучнистой росы, некрозно-раковых и сосудистых патологий. При этом патологическое состояние различных видов разнится.

Распространенность болезней листьев в многорядных плотных лесных полосах возрастает: дуб – на 47 %, а развитие на 14 %; вяз – распространение на 35 %, а развитие на 8 %; у березы распространение и развитие на 68,5 % и 23 % соответственно.

Комплекс минирующих листву насекомых в многорядных насаждениях отличается максимальным разнообразием. В посадках с совокупным участием дуба, вяза и березы население насекомых наиболее разнообразно (в среднем в 2,5 раза). Суммарное обилие мин в кронах этих деревьев варьирует в среднем на уровне $27,2 \div 48,5$ шт. / 100 листьев, что в 1,7 раза выше такового для малорядных насаждений.

Наличие в составе насаждений определенных древесных видов оказывает лимитирующее воздействие на комплексы минеров. В кронах деревьев многорядных посадок с участием лиственницы сибирской и ясеня обыкновенного отмечено обедненное сообщество минирующих филлофагов, число мин при этом в пять раз ниже. На листьях ясеня следов повреждений минерами не обнаружено.

Увеличение рядности и плотности ведет к возрастанию распространения сосудистых патологий: голландской болезни ильмовых и сосудистого микоза дуба на 24 %. В этих условиях некрозно-раковые болезни увеличивают свою распространенность на дубе черешчатом, вязе приземистом на 24–53 % и развитие на 5–17 %. На березе повислой эти показатели составляли: 71 % и 48 % соответственно.

Комплексы минеров малорядных лесных полос, в которых на долю главных лесообразующих пород приходится до 100 %, в целом характеризуются невысоким разнообразием (12-7 видов). При этом число мин в кронах однопорядных и смешанных насаждений достигает максимального уровня (50,2–62,5 шт. / 100 листьев).

Разнообразие, ассортимент древесных видов и их доля участия в насаждениях определяют широту видового спектра населения минеров и обилие мин в лесополосах. По встречаемости и плотности освоения крон деревьев в лесополосах преобладают виды, трофически связанные как с главными лесообразующими породами (дуб, вяз – *Phyllonorycter* sp., *Phyllonorycter* spp., *Haploptilia* sp.), так и с второстепенными (береза – *Eriocrania cicatricella* Zett.).

Патогенный комплекс более активно развивается (в 2,5–4,0 раза) в многорядных лесополосах. Условия малорядных поса-

док менее благоприятны для формирования и развития в них микозной и бактериальной инфекций.

Для оптимизации санитарного состояния ЗЛН необходимо проведение мониторинга численности отдельных групп насекомых и фитопатогенов. Данные материалы послужат основой для выполнения лесохозяйственных мероприятий и при проектировании новых посадок с учетом лесорастительных условий.

Список литературы

1. Воронцов А. И. Технология защиты леса / А. И. Воронцов, Е. Г. Мозолевская, Э. С. Соколова. М., 1992. – С. 38–56.
2. Грибуст И.Р. Минирующие насекомые в полезащитных лесных полосах // Экология России: на пути к инновациям: межвузовский сборник научных трудов / сост. Т.В. Дымова. – Астрахань: Изд-во Нижневолжского экоцентра, 2014. – Вып. 9. – С. 102–104.
3. Иванцова, Е.А. Особенности формирования энтомофауны в лесоаграрных ландшафтах / Е.А. Иванцова, Ю.В. Вострикова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 1 (37). – С. 34–37.
4. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с.
5. Ильинский А.И. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР / под общ. ред И. В. Тропина. М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 525 с.
6. Кузьмичев Е. П. Болезни древесных растений : справочник / Е. П. Кузьмичев, Э. С. Соколова, Е. Г. Мозолевская.. – М., 2004. – С. 12–18.
7. Кузьмичев Е. П. Диагностика и методы учета очагов сосудистого микоза дуба / Е. П. Кузьмичев // Лесное хозяйство. – 2003. – № 6. – С. 12–23.
8. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко. М., 1982. – 287 с.
9. Селиховкин А.В. Количественная оценка воздействия насекомых-дендрофагов на состояние древостоев / А.В. Селиховкин // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – СПб: СПбЛТА, 2009. – Вып. 187. – С. 285–296.
10. Скуратов И.В. Особенности патологии древесных растений в насаждениях Нижнего и Среднего Поволжья / И.В. Скуратов, Е.А. Крю-

кова. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2014. – № 2. – С. 69–74.

11. Скуратов И.В. Селекционная оценка устойчивости к болезням древесных растений защитных лесных насаждений Нижнего и Среднего Поволжья / И.В. Скуратов, Е.А. Крюкова. // Мат. Всероссийской науч.-практ. конф. «Аграрная наука и производство: проблемы, перспективные направления сотрудничества» – Ульяновск, 2014. – С. 103–106.

12. Собчак Р.О. Фитоиндикация окружающей среды г. Горно-Алтайска [Электронный ресурс] / Режим доступа – <http://e-lib.gasu.ru/konf/biodiversity/2006/37.pdf> (дата обращения 22.05.2015).

13. Чумаков А. К. Основные методы фитопатологических исследований / А.К. Чумаков, И.И. Минкевич, Ю.И. Власов и др. – М.: Колос, 1974. – 250 с.

14. Яновский В.М. Энтомоиндикация состояния лесных экосистем / В.М. Яновский // Мониторинг состояния лесных урбоэкосистем: тез. докл. Междунар. науч. конф. – М.: МГУЛ, 2002. – С. 78–79.

МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА АВТОТРАНСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ В МЕГАПОЛИСЕ

Л.В. Ширнина

д.с.-х.н., профессор, с.н.с., Воронежский институт высоких технологий,
г. Воронеж, vivt@mail.ru

С.Н. Казарцева

к.с.-х.н., ст. преподаватель,
Воронежский государственный педагогический университет, г. Воронеж

Воронеж – крупный промышленный центр с большой концентрацией автотранспорта, выбросы которого преобладают в общем объеме вредных веществ, поступающих в окружающую среду из разных источников. Преимущество, которое обеспечивает развитая транспортная сеть, сопряжено с ее негативным воздействием на окружающую среду из-за выбросов отработавших газов, содержащих большое количество вредных веществ.

Мониторинг плотности автотранспортных потоков на улицах городов является важной практической задачей, поскольку позволяет оценивать текущее состояние городской среды, зонировать территорию города по степени загазованности и использовать полученные данные для принятия адекватных решений по охране окружающей среды и здоровья граждан. В течение 2011–2014 гг. проведено изучение плотности автотранспортных потоков в 6 районах г. Воронежа – на 67 улицах, в 84 пунктах наблюдений (табл. 1).

Таблица 1

Объем исследований в районах г. Воронежа

Наименование района	Число улиц, на которых велись наблюдения	Число точек учета
Железнодорожный	7	7
Советский	9	10
Коминтерновский	19	32
Ленинский	3	3
Центральный	21	29
Левобережный	8	13

Изучение трафика автомобилей пяти категорий приводит к выводу о сложности подобных исследований. Очевидна большая вариабельность в распределении транспортной нагрузки в зависимости от выбора точек учета, их числа и расположения на протяжении улицы, значимости улиц и пр. Это затрудняет зонирование территории города и требует длительных исследований и большого массива данных, позволяющих получить достоверные средние искомым показателей. Выводы в общих чертах иллюстрируются материалами, представленными в таблицах 2–4.

Таблица 2

Число единиц автотранспорта, проходящих через пункты учета в сутки на улицах разного статуса г. Воронежа

Магистральные		Второстепенные	
Московский пр., п.1	50376	Обороны революции	354
Московский пр., п.2	48192	Жилина	635
Плехановская	45288	Героев революции	832
Пр. Революции	40752	Феоктистова	9883
Ленинский пр.	35832	Сакко и Ванцетти	4217

Таблица 3

**Автотранспортная нагрузка в разных точках учета
на протяжении улицы**

Наименование улицы	Число единиц автотранспорта, проходящих через пункты учета в сутки
Транспортная	6157
Транспортная	25776
Лизюкова	5444
Лизюкова	28039
45-й стрелковой дивизии	8448
45-й стрелковой дивизии	9134
45-й стрелковой дивизии	19306

Таблица 4

**Распределение автотранспортной нагрузки
в районах г. Воронежа**

Наименование района	Число единиц автотранспорта, проходящих через пункты учета в сутки		
	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Железнодорожный	23974	13213	–
Советский	8683	13342	7728
Коминтерновский	13772	13756	20777
Ленинский	9883	15122	15597
Центральный	9183	20805	15354
Левобережный	6154	32694	16037

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
КАШТАНОВЫХ И СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ
ПОЧВ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Д.А. Ясинский

магистрант 2 курса
направления подготовки «Экология и природопользование»,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
xdyal@mail.ru

Е.А. Иванцова

д.с.-х. н., профессор, зав. кафедрой экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
ivantsova.volgu@mail.ru

Актуальность исследования. Сохранение и восстановление сельскохозяйственных угодий, изменение и вывод из эксплуатации которых происходят вследствие интенсификации сельского хозяйства и промышленной деятельности – одна из современных задач человечества. В настоящее время актуальны вопросы охраны почв от техногенного загрязнения. Занимая центральное место в ландшафте на пересечении практически всех путей миграции веществ в окружающей среде, почва, загрязненная стойкими соединениями, сама становится источником вторичного загрязнения контактирующих сред, что создает условия комплексного опосредованного поступления токсикантов в организм человека. Загрязненный токсикантами почвенный покров не способен полноценно выполнять свои экологические функции, и прежде всего общие биосферные и сельскохозяйственные, что создает угрозу экологической и продовольственной безопасности человечества [1].

Агроэкологический мониторинг почв сельскохозяйственных угодий на реперных участках предусматривает комплексное решение вопросов, связанных с определением фактического загряз-

нения, прогнозом возможного загрязнения в будущем и оценкой последствий этих загрязнений.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является расчет относительного балла плодородия почв с использованием данных локального агроэкологического мониторинга.

Для достижения обозначенной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) выявить роль почвы как объекта мониторинга;
- 2) произвести расчеты относительного балла плодородия почв на постоянно закрепленных реперных участках, расположенных в 9 районах зоны обслуживания ФГУ «ЦАС «Волгоградский».

Объект исследования. Объектом исследования являлись земли сельскохозяйственного назначения сухостепной почвенной зоны Волгоградской области.

Предмет исследования. Определение эффективного почвенного плодородия для сравнения производительности каштановых почв сухостепной почвенной зоны Волгоградской области.

Информационная база, материалы и методы. Исследование проводилось на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Центр агрохимической службы “Волгоградский”». Центр агрохимической службы осуществляет агроэкологический мониторинг земель сельскохозяйственного назначения в соответствии с «Методическими указаниями по проведению локального мониторинга на реперных и контрольных участках». Выявление почвенного плодородия осуществлялось на основе расчета балла плодородия почв по методу ЦИНАО [2].

Мониторинг – система наблюдений и контроля за состоянием окружающей человека природной среды с целью разработки мероприятий по ее охране, рационализации использования природных ресурсов и предупреждения критических ситуаций, вредных или опасных для здоровья людей, существования живых организмов и их сообществ, природных комплексов и объектов. Агроэкологический мониторинг является важной составляющей общей системы мониторинга и представляет

собой общегосударственную систему наблюдений и контроля за состоянием и уровнем загрязнения агроэкосистем (и сопредельных с ним сред) в процессе интенсивной сельскохозяйственной деятельности [1].

Основная конечная цель агроэкологического мониторинга – создание высокоэффективных, экологически сбалансированных агроценозов на основе рационального использования и расширенного воспроизводства природно-ресурсного потенциала, грамотного применения средств химизации.

Одной из важнейших составляющих агроэкологического мониторинга является почвенный мониторинг. Он направлен на выявление антропогенных изменений почв, которые могут в конечном итоге нанести вред здоровью человека [1].

Актуальность изучения содержания химических элементов в почвах и растениях повышается с каждым годом в связи с интенсификацией процессов антропогенного воздействия. Существующая тенденция накопления поллютантов в почвах сельскохозяйственных угодий вызывает необходимость регулярного контроля состояния их в почвах, сельскохозяйственной продукции. Агроэкологический мониторинг почв сельскохозяйственных угодий является наиболее важным элементом обеспечения экологической безопасности в сельскохозяйственном производстве [3].

Специфика почв как объекта мониторинга определяется их местом и функциями в биосфере. Почвенный покров служит конечным приемником большинства техногенных химических веществ, вовлекаемых в биосферу. Обладая высокой емкостью поглощения, почва является главным аккумулятором, сорбентом и разрушителем токсикантов. Представляя собой геохимический барьер на пути миграции загрязняющих веществ, почвенный покров предохраняет сопредельные среды от техногенного воздействия. Однако возможности почвы как буферной системы не безграничны. Аккумуляция токсикантов и продуктов их превращения в почве приводит к изменению ее химического, физического и биологического состояния, деградации и, в конечном итоге, разрушению. Эти негативные изменения могут сопровождаться ток-

сичным воздействием почв на другие компоненты экосистемы – биоту (в первую очередь, видовое разнообразие, продуктивность и устойчивость фитоценозов), поверхностные и грунтовые воды, припочвенные слои атмосферы [1].

Èí èàèùí ù è í í èòí ðèí àí à ðàí àðí ù ò è èí í ððí èùí ù ò ó-à-ñòèàð, çàèí æàí í ù ò í à çàí èyð ñàèùñèí òí çyéñòàáí í í àí í àçí à-+áí èy, í ðààñòààèyàò ñí áí é ñèñòàí ó í ààèp àáí èé çà ñí ñòí yí è-àí ñàèùñèí òí çyéñòàáí í ù ò óàí àèé àèy ñáí àððàí áí í í àí àú yá-èáí èy è í ðí áí í çèðí àáí èy èçí áí áí èé í èí áí ðí àèy í í +áú, èà+á-ñòàà è èí èè+áñòàà ñàèùñèí òí çyéñòàáí í í é í ðí àóéòèè, í ðààóí -ðàæááí èy è óñòðàí áí èy í àààðèáí ù ò í ðí óáññí à, í ðí èñòí àyù èð á í èðóæàp ù àé ñðááá í í á áí çààéñòàèè òí ðèðí áí ù ò è áí ððí -í í ááí í ù ò ó àèòí ðí à.

Í à í ñí í àà ðàçóéùòàðí à í ðí áí àèí í àí èí èàèùí í àí ààðí yéí èí -æè+áñèí àí í í í èòí ðèí àà, í ñóú àñòàèyàí í àí á í ðí èçáí àñòàáí í ù ò óñèí àèyð í à í ñòí yí í í çàèðáí èáí í ù ò ðàí àðí ù ò ó-àñòèàð, áú è í ðí -èçááááí ðàñ+àò yð ò àèòèáí í àí í í +ááí í í àí í èí áí ðí àèy èññèááóá-ì ù ò ðàéí í í à. Ðàí àðí ù á ó-àñòèè ðàñí í èí æáí ù à 9 ðàéí í àð Áí è-áí àðàáñèí é í àèàñòè: Áí ðí àèù áí ñèèé, Èàèà-ááñèèé, È èí àèèí ñèèé, Ñààðèí yðñèèé, Áóáí àñèèé, Èáí èí ñèèé, Ñðááí ààðóóàèí ñèèé, Ñòðí -àèèèí ñèèé, Фроловский.

Все обследованные участки расположены в сухостепной почвенной зоне с каштановым типом почв.

Относительный балл плодородия почв рассчитывался по следующей схеме [2].

1. Определялся балл плодородия почв по каждому показателю (за исключением гидролитической кислотности и при pH выше оптимума) по формуле:

$$B_n = \frac{X}{A} \times 100,$$

где B_n – относительный балл показателя плодородия почв; X – фактическое значение агрохимического показателя; A – оптимальное значение агрохимического показателя.

2. Устанавливался суммарный оценочный балл основных показателей:

Секция 2

$$B_1 = \frac{B_{pH} + B_{Hr} + B_{P_2O_5} + B_{K_2O} + B_{Г}}{m},$$

где m – количество показателей, участвующих в расчете.

3. Рассчитывался оценочный балл сопутствующих показателей:

$$B_2 = \frac{B_{Ca} + B_{Mg} + \dots + B_V}{m}.$$

4. Находился общий оценочный балл по участку:

$$B = 0,5 \times (B_1 + B_2).$$

Результаты проведенных расчетов показаны в таблице 1.

Таблица 1

Балл плодородия почв

Район	Показатель										
	Гу-мус	pH	P	K	Cu	Zn	Co	Mn	B ₁	B ₂	B
Городищенский	79,7	101,4	56,7	79,1	78,9	14,7	43,5	100	79,2	59,3	69,2
Калачевский	54,1	108,7	120	109,2	82,5	27,3	30,4	100	98	60,1	79
Иловлинский	39,8	105,8	45,3	62,2	53,5	15,2	37	100	63,3	51,4	57,4
Светлоярский	63,6	108,6	120	116,1	77,5	26,8	17,4	100	102,1	55,4	78,7
Дубовский	62,9	108,5	47,8	62,1	76,1	19,7	37	100	70,3	58,2	64,2
Ленинский	44,3	110,3	100,9	97,3	69	24,4	19,6	100	88,2	53,2	70,7
Среднеахтубинский	51,8	99,4	120	74,5	74,7	22,1	39,1	100	86,4	59	72,7
Суровикинский	54,3	104,5	57	87,6	56,3	21,1	52,2	100	75,8	57,4	66,6
Фроловский	51,6	105,1	55,7	89,6	45,1	17,2	32,6	66,7	75,5	40,4	57,9

Таким образом, земли сельскохозяйственного назначения исследуемой территории можно классифицировать в соответствии с интегрированной шкалой оценки почв и земель в следующем порядке (таблица 2).

Таблица 2

Интегрированная шкала оценки почв и земель [2]

Класс бонитета почв и оценки земель	Балл бонитета почв и оценки земель	Общая характеристика качества почв и земель
X	91–100	Лучшие почвы и земли
IX	81–90	
VIII	71–80	
VII	61–70	Средние почвы и земли
VI	51–60	
V	41–50	
IV	31–40	
III	21–30	Худшие почвы и земли
II	11–20	
I	1–10	

В соответствии с приведенной интегрированной шкалой, почвы исследуемой территории варьируются по плодородию от 57,4 (Иловлинский район) до 79, что позволяет их отнести к классу «Средние почвы и земли» и «Лучшие почвы и земли». Таким образом, градация почв строится следующим образом:

1. К классу «лучшие почвы и земли» относятся почвы Калачевского, Светлоярского и Среднеахтубинского районов. Все приведенные районы относятся к VIII классу бонитета почв.

2. К классу «средние почвы и земли» относятся почвы Ленинского, Городищенского, Суровикинского, Дубовского, Фроловского, Иловлинского районов области. Наименьший класс бонитета почв – VI, приходится на Фроловский и Иловлинский районы. Оставшиеся районы характеризуются VII классом бонитета.

Как видно из классификации, почвы исследуемой зоны по качеству являются лучшими и средними. Класс бонитета почв при этом находится в диапазоне от VI до VIII. Низший класс бонитета почв и, соответственно, низший балл бонитета имеют Иловлинский и Фроловский районы, что может быть связано с более высоким уровнем сельскохозяйственной нагрузки.

Список литературы

1. Гогмачадзе, Г.Д. Агроэкологический мониторинг почв и земельных ресурсов Российской Федерации / Г.Д. Гогмачадзе; Д.М. Хомякова. – М.: Изд-во МГУ, 2010. – 592с.
2. Цховребов, В.С. Бонитировка и качественная оценка почв: учебно-методическое пособие / В.С. Цховребов, В.И. Фаизова, А.Н. Марьин [и др.] – Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2011. – 61 с.
3. Сычев, В.Г. Методические указания по проведению локального мониторинга на реперных и контрольных участках / В.Г. Сычев. – М.: ФНГУ Росинформагротех, 2006. – 76с.

Секция 3
ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ЭКСПЕРТИЗА
И НОРМИРОВАНИЕ
АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ
В УПРАВЛЕНИИ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ
ПРИРОДНЫХ,
ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ
И ТЕХНОГЕННЫХ СИСТЕМ

ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ
НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК

И.В. Алексахин

к.х.н., доцент, Крымский федеральный университет
имени В.И. Вернадского, г. Симферополь

Ю.С. Хижняк

государственный судебный эксперт,
ФБУ «Крымская лаборатория судебной экспертизы
Министерства юстиции Российской Федерации», г. Симферополь

С.С. Коварж

студент, Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского,
г. Симферополь, skovarzh@gmail.com

Оценка экологического состояния почв в местах несанкционированного складирования мусора является весьма актуальной в Кры-

му. Рост объема твердых бытовых отходов превышает возможности национального потенциала по их обезвреживанию, переработке и захоронению. Это вызывает увеличение количества свалок, особенно в сельских поселениях и курортной зоне. Количество свалок, возраст которых составляет более 10 лет, постоянно увеличивается. Несанкционированные свалки являются одним из самых распространенных и масштабных источников загрязнения, оказывающих негативное воздействие на природные компоненты, в том числе на почву. Размещаясь непосредственно на почвенном покрове, свалки выводят из сельскохозяйственного оборота и биосферы значительную часть земель, привнося в них загрязняющие вещества.

В данной статье авторами рассмотрены некоторые аспекты, на которое следует обратить внимание при выявлении загрязнения почвы, на территориях, занятых несанкционированными свалками.

Во многом характер и степень загрязнения зависят от состава мусора. На практике, наиболее часто в Крыму приходится сталкиваться со смешанными свалками. В состав мусора таких свалок входят твердые бытовые отходы, в том числе, бумага (картон), пищевые отходы, дерево, металл (черный и цветной), текстиль, кости, стекло, резина, камни, полимерные материалы и т. д. (части, не классифицируются), отсев (уличный смет), фрагменты различных строительных материалов и др. Также отмечается рост числа свалок, состоящих исключительно из строительных отходов. Такие свалки особенно распространены в на ЮБК, где ведется постоянное строительство.

На территории свалок смешанного типа наблюдается наиболее сложная картина загрязнения почвы. Свалки ТБО осуществляют биогенное влияние на окружающую природную среду. Бытовой мусор содержит органические вещества, которые разлагаются и при значительной влажности являются благоприятной средой для развития гельминтов и размножения болезнетворных микроорганизмов. При горении таких свалок в атмосферу могут выделяться ядовитые продукты (фтористый и хлористый водород, фосген, цианистые, а также диоксин содержащие соединения, которые обладают канцерогенным действием).

Свалки, образованные строительными отходами зачастую не являются источником загрязнения почвы. Строительные отходы являются инертными (в своем составе содержат природные компоненты – фрагменты ракушняка, щебень, насыпной грунт и т. п.), экологически нетоксичными и не содержат водорастворимых веществ, которые могли бы проникать в почву и загрязнять ее верхний слой [1]. Они также не испаряют вредных газообразных веществ, которые могли бы попасть в атмосферу. Эти отходы не опасны для почв. Таким образом, наиболее опасным источником загрязнения почвы выступают именно свалки смешанного типа.

При выявлении загрязнения на территориях, занятых несанкционированными свалками особое внимание следует обратить на отбор проб почвы, для объективного понимания состояния загрязнения почвы. В зависимости от размеров, возраста, состава мусора свалки могут отбираться как точечные так и объединенные пробы.

Точечные пробы отбирают на исследуемой территории из одного или нескольких слоев методом конверта, по диагонали или любым другим способом с таким расчетом, чтобы каждая проба представляла собой часть почвы, которая является типичной для генетических горизонтов или слоев данного типа почвы [2, 3]. Объединенную пробу составляют смешением точечных проб, отобранных на одной пробной площадке. Для химического анализа объединенную пробу составляют не менее, чем из пяти точечных проб, взятых с одного пробного участка.

Целью проведения отбора является отбор репрезентативной для местных условий пробы. Отобранная проба должна быть репрезентативной, то есть в зависимости от цели исследования с наиболее возможной полнотой представлять одну или несколько определенных характеристик (состав и свойства) почвы.

При обследовании общего загрязнения земельных участков для предотвращения искажения результатов анализа под влиянием посторонних факторов пробные площадки:

– располагают таким образом, чтобы исключить возможность наложения зон загрязнения от источников локального загрязнения. Это важный аспект, который часто упускается при исследовании

территорий, на которых расположены несанкционированные свалки. Нередко на данных участках существуют иные источники загрязнения почвы: расположенные вблизи автотрассы, промышленные объекты (заводы, фабрики). Также несанкционированные свалки часто располагаются на землях сельскохозяйственного назначения, в которые могли вноситься удобрения, пестициды, производиться орошение водами, содержащими всевозможные примеси. Поэтому важно знать как ранее использовалась территория свалки.

– должны характеризовать типичный для ландшафта участок (не следует отбирать пробы на крутом склоне и (или) в локальном снижении рельефа, на участках с резко отличным состоянием растительного покрова и т. д.).

Для определения загрязнения отбираются фоновые пробы. С фоновой пробой все не так просто. Фоновая проба должна отражать показатели типичные для участка со всеми источниками воздействия, кроме свалки. По мнению авторов необходимо определять максимальные и минимальные значения фоновых проб. Объединенные фоновые пробы также показывают усредненную величину. Зато многими исследованиями доказано, что фоновые показатели могут колебаться весьма существенно на одном участке.

Итак, изначально такие территории уже содержат в своем составе определенные загрязняющие вещества, концентрация которых может колебаться. Возможно, более объективным является определение максимальной и минимальной величин фоновой концентрации, по которым будет видно колебания фона.

Следует отметить, что на практике загрязнение почвы является на свалках, которым уже более 5–10 лет. На «молодых» свалках ТБО, которым 2–3 года, загрязнение может не наблюдаться. Это связано с тем, что необходимо время для разложения отходов и протекания различных процессов в теле свалки. Загрязнение связано с процессом накопления токсичных веществ в почве, на что также требуется время. В случае отсутствия загрязнения на момент его выявления, необходимо дать так называемый прогноз относительно ухудшения ситуации и влияния свалки на окружающую среду при условии непринятия надлежащих мер по ее ликвидации или рекультивации.

Еще одним важным вопросом при оценке загрязнения является выбор формы соединений металлов, которые будут определяться при проведении измерений состава образцов почвы, а именно тяжелых металлов [4]. Точное определение валового количества тяжелых металлов очень трудоемкое, требует полного разложения алюмосиликатов, содержащих значительное количество этих элементов, путем плавления или разложения кислотами, однако, в силу буферных свойств почвы, не является информативным показателем наличия реальной угрозы загрязнения.

Для оценки токсичности загрязненных почв определяют подвижные формы тяжелых металлов. Содержание подвижных форм металлов обычно невелико и достигает 1,0 % от валового количества. Но на поведение (миграцию) подвижных форм соединений металлов оказывают влияние следующие факторы:

- 1) наличие соединений железа, алюминия и марганца;
- 2) наличие алюмосиликатов и глин;
- 3) наличие органического вещества,
- 4) величина pH – Eh;
- 5) способность почвенных минералов связывать тяжелые металлы [5].

Факторы, влияющие на форму и миграцию тяжелых металлов в почве

Факторы				
Наличие карбонатов	Органическая часть	Соединения Fe, Al, Mn	ППК	Величина pH-Eh
Измерение карбонатности в почвах. Анализ ее влияние на форму и миграцию ТМ в почве	Измерение гумуса и соотношения гуминовых и фульво кислот. Влияние на образование органических соединений с ТМ	Содержание и соотношения элементов их влияние на форму и подвижность ТМ	Выделение илстой фракции в гранулометрическом составе почвы. Какой процент от общей сорбции приходится на илстую фракцию	Определение pH. И ее влияние на факторы токсичности и миграции ТМ

Так, общеизвестным является факт, что в более кислых почвах металлы становятся более подвижными, следовательно, концентрация их может увеличиваться до токсических величин. Важно оценивать вышеперечисленные факторы, влияющие на миграцию металлов. В Крыму локальным геохимическим фактором выступает карбонатность. Устойчивость подвижных органических комплексов тяжелых металлов резко снижается при увеличении щелочности. На контакте с карбонатными горизонтами транзитные грунтовые растворы будут терять значительную долю тяжелых металлов, так как они будут выходить из состава комплексных солей и выпадать в виде труднорастворимых оксидов и карбонатов. Подвижность минеральных соединений микроэлементов часто напрямую зависит от их растворимости. Важно учитывать данные факторы как при оценке влияния свалок на состояние земельных ресурсов, так и при дальнейшей рекультивации территории, испытывающей негативное воздействие.

Таким образом, оценка загрязнения земельных ресурсов связанных с несанкционированными свалками мусора, является достаточно сложной процедурой. Авторы обратили внимание в данной статье лишь на некоторые аспекты данной процедуры. Для объективной оценки загрязнения территорий свалки, последующей рекультивации данной территории необходимо учитывать множество факторов и аспектов без учета которых невозможно дать реальную «картину» состояния природных объектов на территории свалки.

Список литературы

1. Орлов Д.С. Химия почв: Учебник / Д.С. Орлов. – М., 1985. – 376 с.
2. ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
3. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
4. Выбор формы соединения тяжелых металлов при проведении экологического мониторинга почв крупных агломераций Яквишина Т.Ф. к.с.-х. – http://www.rusnauka.com/8_DNI_2009/Ecologia/43516.doc.htm

5. Алексашкин И.В., Хижняк Ю.С., Горбунов Р.В. Педафические факторы миграции тяжелых металлов в почвах на карбонатных породах // Збірка матеріалів Міжнародної конференції «Сучасні проблеми біології, екології та хімії», присвяченої 20-річчю біологічного факультету ЗНУ 29 березня – 1 квітня 2007 р. – Запоріжжя. – С. 318 – 320.

**ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ
БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН
КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА
КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ
В РЕГИОНЕ ПРОЖИВАНИЯ**

М.В. Андреева

д.м.н., профессор кафедры экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
vaa1947@yandex.ru

Одним из ведущих неблагоприятных факторов техногенного воздействия на здоровье человека является аэрогенный – загрязнение атмосферного воздуха ксенобиотиками. Это, в первую очередь, отрицательно влияет на состояние репродуктивного здоровья женщин и здоровья их детей, показатели которого являются индикатором загрязнения окружающей среды [1,2]. В связи с этим приобретает особую актуальность изучение влияния уровня техногенной нагрузки на репродуктивную функцию женщин, проживающих в крупном промышленном городе.

Для выяснения механизма действия разной величины техногенной нагрузки на здоровье женской и неонатальной популяций в районах обследования было изучено состояние соматического, репродуктивного и неонатального здоровья по ряду показателей.

С этой целью была произведена комплексная оценка течения беременности и функционального состояния фетоплацентарного комплекса (ФПК) у беременных (136 человек), проживаю-

щих в северном районе г. Волгограда в условиях высокой техногенной нагрузки (основная группа).

Анализ результатов эколого-гигиенических исследований показал, что северный район г. Волгограда относится к району проживания с очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха ксенобиотиками, в основном, за счет выбросов промышленных предприятий и автотранспорта.

Большинство экополлютантов (окись азота, сернистый газ, диоксид серы) относится к веществам 2–3 класса опасности по токсичности, некоторые из них обладают отдаленными последствиями действия на организм [3]. Среднегодовая концентрация многих из них в атмосферном воздухе превышала ПДК в 2 и более раз.

Расчет и анализ комплексного индекса загрязнения атмосферного воздуха (КИЗА) ксенобиотиками в северном районе обследования установил его максимальное значение на момент исследования – 14,6. Анализ результатов эколого-гигиенических исследований показал, что северный район относится к району проживания с очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха ксенобиотиками, то есть к району экологического неблагополучия (РЭН).

Группу сравнения составили беременные женщины Центрального района (ЦР) Волгограда (134 человека) – района относительного экологического благополучия (район сравнения), подвергшиеся минимальной экологической нагрузке на организм. КИЗА в районе сравнения на момент обследования составил 3,9.

При анализе показателей общего состояния здоровья выявлена высокая частота соматической патологии у беременных женщин северного района – 91,91 % против 73,13 % у женщин ЦР ($p < 0,05$).

Течение беременности у женщин основной группы осложнилось развитием угрозы прерывания беременности (48,53 %), преэклампсии (47,79 %), родовым излитием околоплодных вод (20,59 %). Генитальные инфекции зарегистрированы у них в 41,18 % случаев.

В группе сравнения частота указанных осложнений составила соответственно – 26,87 %, 22,34 %, 11,19 % и 24,63 %, что достоверно меньше, чем в основной группе ($p < 0,05$).

Исследование состояния ФПК у обследованных женщин на основании показателей УЗИ и кардиотокографии (КТГ) выявило следующее. В 66,18 % случаев у них во время беременности выявлены нарушения развития плаценты.

В группе сравнения частота данной патологии была достоверно меньше и составила 26,12 % ($p < 0,05$). Эти изменения в плаценте приводят к развитию внутриутробной гипоксии плода, которая выявлена по данным КТГ у 67,65 % обследованных основной группы (в группе сравнения – у 29,10 % женщин, $p < 0,05$).

Следствием ее явилось развитие ассиметричной формы гипотрофии плода, обнаруженной в динамике беременности на основании измерения основных ультразвуковых фетометрических показателей. Таким образом, задержка внутриутробного развития плода у беременных основной группы составила 22,79 %, а в группе сравнения – 12,69 % ($p < 0,05$).

Обнаруженные нарушения состояния ФПК были подтверждены клиническими данными о значительной частоте рождения детей в асфиксии (47,79 %), с поражением ЦНС (36,76 %) преимущественно гипоксического характера, с неонатальной желтухой (30,15 %) у женщин основной группы (в группе сравнения соответственно – 22,34 %, 15,67 %, 14,93 %, $p < 0,05$), а также морфологическими исследованиями плацент после родов.

Все выявленные патологические изменения состояния ФПК достоверно чаще наблюдались у беременных в РЭН, чем в районе сравнения ($p < 0,05$). Следовательно, они зависели от уровня воздействия экологической нагрузки.

Выявленные нарушения состояния соматического и репродуктивного здоровья обследованных женщин отразились на исходах беременностей в поздние сроки, на течении родов и послеродового периода. Так достоверно меньшая частота своевременных родов наблюдалась у жительниц основной группы – 86,76 % (в группе сравнения – 95,52 %, $p < 0,05$). Частота преждевременных родов в основной группе составила 6,62 % (в группе сравнения – 2,99 %, $p > 0,05$).

Осложнения в родах достоверно чаще встречались у жительниц северного района (88,24 %), чем у жительниц ЦР (77,61 %, $p < 0,05$).

$P < 0,05$). У женщин основной группы выявлена высокая частота родового травматизма (46,32 %), раннего излития околоплодных вод (39,71 %), аномалий родовой деятельности (18,38 %). Эти осложнения достоверно реже наблюдались у жительниц ЦР (соответственно – 32,09 %, 24,63 %, 5,97 %, $p < 0,05$).

Большее число осложнений в послеродовом периоде зарегистрировано у жительниц РЭН, чем у жительниц ЦР (соответственно 51,47 % и 37,31 %, $p < 0,05$). Среди указанных осложнений у женщин РЭН преобладали гипогалактия (23,53 %), субинволюция матки (16,18 %), в группе сравнения – соответственно 11,94 %, 7,46 % ($p < 0,05$).

Регрессионный анализ показал высоко достоверную зависимость частоты указанных осложнений беременности, родов, послеродового периода, а также величины перечисленных выше показателей ФПК от уровня загрязнения атмосферного воздуха в РЭН химическими токсикантами ($r = 0,90-0,99$).

Следовательно, показатели течения беременности, функционального состояния фетоплацентарного комплекса являются биологическими индикаторами экологического состояния окружающей среды, которые следует использовать для биоэкологической оценки территории проживания.

Список литературы

1. Айламазян, Э. К. Теория и практика общей экологической репродуктологии / Э. К. Айламазян, Т. В. Беляева // Журнал акушерства и женских болезней. – 2000. – Т. XLIX, № 3. – С. 8–10.
2. Андреева М. В. Влияние многолетней антропогенной нагрузки на здоровье женской популяции в крупной промышленной агломерации и пути его профилактики / М. В. Андреева // Вестник волгоградского государственного университета. Серия 3. Экономика. Экология. – 2013. № 2 (23). – С. 239–246.
3. Саноцкий, И. В. Безопасные уровни воздействия экотоксикантов: центральная проблема токсикологии / И. В. Саноцкий // Окружающая среда и здоровье человека : материалы II Санкт-Петерб. междунар. симп. В 2 ч. Ч. 1 / под ред. акад. РАМН Г.А. Сафронова, Санкт-Петербург, 1–4 июля 2008 г. – СПб., 2008. – С. 56–57.

**К ВОПРОСУ
ОБ ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ
РАБОТ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ
ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

И.Ю. Калюжная

к.г.н., н.с. кафедры рационального природопользования,
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
г. Москва, kalioujnaia@yandex.ru

Н.С. Калюжная

к.б.н., зав. лабораторией мониторинга водных биоресурсов,
ВО ФГБНУ «Государственный научно-исследовательский институт
озерного и речного рыбного хозяйства», г. Волгоград, nskrcb@yandex.ru

А.Н. Науменко

директор, ВО ФГБНУ «Государственный научно-исследовательский
институт озерного и речного рыбного хозяйства», г. Волгоград,
voniorkh@mail.ru

Высокая степень антропогенной нагрузки и тенденции деградации многих водных объектов региона, имеющих рыбохозяйственное значение, диктуют необходимость осуществления специальных восстановительных и реабилитационных мероприятий. Особенно критическая ситуация сложилась на водных объектах Волго-Ахтубинской поймы, устойчивое улучшение которых становится уже невозможным путем осуществления одних только природоохранных мер [1–3].

Важность этого направления хозяйственной деятельности отмечена в Водной стратегии Российской Федерации, федеральной целевой программе «Развитие водохозяйственного комплекса РФ в 2012–2020 гг.» и областной государственной программе «Использование и охрана водных объектов, предотвращение негативного воздействия на территории Волгоградской области на 2014–2020 гг.». Принятие последней, отражающей приоритеты го-

сударственной экологической политики и связанной с действующими федеральными программами, предполагает продолжение и расширение объемов ранее начатых работ по экологической реабилитации водных объектов Волго-Ахтубинской поймы, утративших способность к самовосстановлению и самоочищению. Общая протяженность восстановленных водных объектов, при этом, составит более 145 км, площадь 2,742 кв. км, а объем выемки донных отложений 5645,79 тыс. куб. м (в ред. постановления Правительства Волгоградской области от 12.09.2014 № 514-п).

Таким образом, исходя из приоритетов и ожидаемых результатов, обозначенных указанными выше документами, экологическая реабилитация водных объектов Волго-Ахтубинской поймы может рассматриваться как важнейшая составляющая охраны и восстановления водных ресурсов, направленная на решение комплекса задач по:

- обеспечению водными ресурсами Волго-Ахтубинской поймы и устойчивому функционированию водохозяйственного комплекса Нижней Волги;
- сохранению уникального природно-территориального комплекса Волго-Ахтубинской поймы;
- улучшению условий обитания водных биоресурсов и сохранению высокопродуктивных пойменных водоемов;
- обеспечению экологически благоприятных условий жизни населения, улучшению экологической и санитарно-эпидемиологической обстановки;
- минимизации и(или) ликвидации накопленного экологического ущерба, связанного с прошлой экономической деятельностью и др.

Однако результаты реализованных в последние годы проектов по восстановлению естественного состояния ряда водных объектов Волго-Ахтубинской поймы (ерики Каширин, Дударев, озера Дегтярное, Проклятое, Нарезное и др.), как оказалось, имеют двойной эффект и, соответственно, вряд ли могут оцениваться однозначно [1].

С одной стороны, все проекты по восстановлению водных объектов включают широкий комплекс мероприятий (инженерных,

санитарно-гигиенических, ландшафтных и биотехнических), направленных на оптимизацию гидрорежима и восстановление нормального функционирования основных звеньев экологических систем водоемов, что, в целом, соответствует установленным требованиям, предъявляем к региональным целевым программам в области охраны и использования водных объектов. В ходе реализации этих проектов достигается определенное улучшение водообеспеченности водных объектов Волго-Ахтубинской поймы, путем улучшения гидрорежима восстанавливаемых водоемов, увеличения их проточности и приемной емкости, а также улучшение условий обитания водных биоресурсов за счет удаления вместе с грунтом излишней органики, провоцирующей летние и зимние заморы рыб и др. [2].

В то же время, в ходе реализации таких проектов в зоне воздействия оказываются ценные экосистемы (лесные и луговые), места концентрации биоразнообразия, естественные нерестовые и сельскохозяйственные угодья, традиционные места отдыха. Причем, наряду с временными воздействиями на окружающую среду и ее отдельные компоненты, отмечающимися на этапе строительных работ, после их завершения, практически повсеместно, несмотря на проведение рекультивационных мероприятий, наблюдаются негативные тенденции (изменение микрорельефа территории, ухудшение качества плодородного грунта, изменение состава и структуры первичных растительных сообществ и т. д.), которые со временем могут усиливаться. Особенно «страдает» почвенно-растительный покров вдоль русел водотоков в результате использования тяжелой техники, а также в местах складирования извлекаемого грунта [1].

Данная проблема и ее причины имеют многоаспектный характер. Во-первых, производителями работ не всегда соблюдаются оговоренные в проектной документации технические решения и общие меры экологической безопасности, являющиеся основным условием обеспечения экологической стабильности и сохранения природного разнообразия проектных территорий. А отсутствие эффективно организованной системы контроля и производственного мониторинга не позволяет во время принять соот-

ветствующие меры реагирования. Во-вторых, не всегда выбранные проектные решения бывают оптимальными, научно-обоснованными и экологически безопасными. Зачастую отсутствует комплексный подход в оценке ситуации и решении проблем экологической реабилитации водных объектов. В результате задачи восстановления и экологической реабилитации пойменных водоемов оказываются малосвязанными с особенностями окружающего ландшафта, задачами и принципами сохранения биоразнообразия, экологическими и рекреационными функциями территории, перспективами ее развития и благоустройства.

Подобные издержки обусловлены, прежде всего, несовершенством нормативного регулирования ряда вопросов, касающихся процедур проектирования и производственного мониторинга, снижением требований к проектной документации, а также отсутствием эффективной системы информационной поддержки работ по восстановлению и экологической реабилитации водных объектов.

Организации, на которых лежит главная ответственность за принятие принципиального решения о необходимости проведения таких работ на конкретных водных объектах (или их отдельных участках) и качество проектно-технической документации и выбор оптимальных проектных решений, не всегда располагают полной и достоверной информацией о состоянии водных объектов и их водосборных территориях. Практически исчезла ранее существовавшая единая организационная система инженерных изысканий. Сейчас эти работы осуществляются многочисленными частными и акционерными организациями, как правило, нерасполагающими фондами многолетних данных и кадрами соответствующей квалификации. Слабо обеспечены они также крупномасштабными картами водосборных территорий, особенно актуальными картами природопользования / землепользования (соответствующими современному уровню информационной поддержки хозяйственной деятельности), выполненными с использованием компьютерных технологий в цифровой форме, включающие помимо традиционного двухмерного (2D) представления информации, материалы объемного (3D) картирования и динамически изменяющиеся (пространственно-временные) данные (4D).

В целях сокращения сроков и стоимости работ инженерно-экологические изыскания часто носят формальный характер, поскольку в основном базируются на статистической информации, характеризующей Волго-Ахтубинскую пойму в целом, и малоинформативными отношении к конкретным участкам восстановительных работ. А если и проводятся полевые исследования, то они в основном ограничиваются акваторией водного объекта и его береговой зоной. Естественно, что такой информационной основы недостаточно для анализа общей экологической ситуации и выработки научно-обоснованных и экологически грамотных проектных решений.

Говоря о недостаточности системы информационной поддержки работ по восстановлению и экологической реабилитации нельзя также не отметить отсутствие в регионе: а) рамочной стратегии восстановления водных объектов, в том числе рыбохозяйственных, и определенной политики по отношению к геоинформационным технологиям и данным дистанционного зондирования в проектировании; б) несоответствие способов обработки, хранения и представления информации современному уровню знаний; в) недостаточно активное использование при выборе проектных решений современных методов оценки ситуации и планирования (многофакторный анализ, GIWA, SWOT и GAP-анализы и др.).

Практическая значимость восстановительных работ, увеличение их масштабов, а также многоаспектность и сложность этой проблемы диктуют настоятельную необходимость формирования современной многоуровневой системы информационной поддержки данного направления хозяйственной деятельности, ориентированной на комплексное решение проблемы водообеспеченности Волго-Ахтубинской поймы, без чего добиться эффективности и экологической безопасности восстановительных работ практически невозможно.

Во многих европейских странах (Великобритания, Нидерланды, Германия, Чехия, Румыния и др.) накоплен богатый опыт по восстановлению водных объектов, и особенно в части информационного обеспечения подобных работ [4–8]. В качестве примера активной информационной поддержки таких проектов можно рассматривать:

– *Практическое руководство по восстановлению рек*, разработанное Британским Центром восстановления рек совместно с профильными институтами и природоохранными общественными организациями в рамках Проекта RESTORE в 2010–2013 гг., представляющее собой постоянно пополняемую базу данных о 64 проектах восстановления рек различного типа (от масштабных гидротехнических работ до малых преобразований) с интерактивными картами и полной информацией по проектам: местоположение, название и участок реки, назначение проекта, восстановительная техника / методология, соответствие мероприятиям Европейской Рамочной Водной директивы и пр. [4];

– *Интернет-портал RiverWiki*, обобщающий сведения о более чем 800 реализованных в Европе проектах экологического восстановления/ преобразования рек, представляющий собой интерактивную, регулярно пополняемую базу данных, размещенную в открытом доступе [6];

– *Практическое руководство по мониторингу восстановления рек* для оценки эффективности природовосстановительных проектов, ориентированное на широкий круг специалистов (уполномоченных органов, академических институтов и организаций и пр.) [5].

Анализ зарубежного опыта [4–8], позволил выделить некоторые наиболее значимые составляющие (компоненты) информационного сопровождения работ по экологической реабилитации водных объектов, применимые к водным объектам Волго-Ахтубинской поймы и всей Волгоградской области и, при этом, соответствующие приоритетам российской государственной экологической политики и экологической безопасности,

– формирование и развитие механизмов, обеспечивающих:

а) интеграцию всех информационных ресурсов и фактических данных о водных объектах Волго-Ахтубинской поймы (системы базовых пространственных данных и метаданных, организационных структур, механизмов правового регулирования, методической базы, технологий и технических средств и пр.), широкий доступ и эффективное использование этих ресурсов всеми участниками процесса реабилитации водных объектов – от этапа изыс-

каний до практической реализации проектных решений; б) координацию деятельности по восстановлению и экологической реабилитации водных объектов; в) широкое внедрение в практику восстановительных работ современных подходов, методов и технологий, в том числе ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования;

– учетное сопровождение научных исследований, природоохранных и инвестиционных проектов в сфере охраны, восстановления и устойчивого использования водных ресурсов Волго-Ахтубинской поймы, создание и ведение единого реестра объектов восстановления;

– разработка, апробация и внедрение в практику: а) методов интегральной оценки экологического состояния водных объектов и их водосборов, а также стратегического анализа и планирования; б) системы выверенных экологических и социально-экономических показателей состояния восстанавливаемых водных объектов и прилегающих к ним территорий; в) критериев эффективности восстановительных работ, адекватно отражающих как положительные, так и отрицательные проявления этих работ;

– формирование сводного регионального перечня водных объектов и их отдельных участков, находящихся в критическом состоянии и нуждающихся в проведении широкомасштабных восстановительных работ; типизация и экологическое картографирование этих объектов на основе ГИС-технологий;

– разработка, согласование и внедрение рамочного плана мероприятий по восстановлению и экологической реставрации водных объектов; систематизация мероприятий по водным объектам разного типа, а также аспектам восстановительной деятельности;

– формирование набора современных экотехнологий для реализации планов экологической реабилитации пойменных водоемов и водотоков на разных участках поймы с учетом их фациальной (микрорландшафтной) и компонентной специфики;

– разработка и внедрение методических рекомендаций по использованию экологических и информационных технологий для научных и проектных организаций, выступающих в качестве (со-

)исполнителей проектной документации и инженерно-экологических исследований;

– разработка и внедрение типовой программы многокомпонентного производственного мониторинга, ориентированной на получение адекватной информации для получения достоверной информации об экологическом состоянии на территории объекта восстановления и в зоне его влияния, а также оценки эффективности и экологической безопасности восстановительных работ.

Список литературы

1. Научное обоснование мероприятий, обеспечивающих рациональное использование водных ресурсов и устойчивое функционирование водохозяйственного комплекса Нижней Волги, сохранение уникальной системы Волго-Ахтубинской поймы. Направление «Водные биологические ресурсы Волго-Ахтубинской поймы и среда их обитания (в границах Волгоградской области)»: отчеты о НИР (1 и 2 этапы) / Волгоградское отделение ФГБНУ «ГосНИОРХ»; рук. Вехов Д.А., Калюжная Н.С. исполн. Горелов В.П. [и др.]. – Волгоград, 2013–2014. 113 с.

2. Сазонов, В.Е. Методологические и правовые аспекты восстановления и экологической реабилитации водных объектов (на примере Волго-Ахтубинской поймы) / А.В. Истомин, Н.С. Калюжная, И.Ю. Калюжная // Электронный научно-образовательный журнал ВГСПУ «Грани познания». – № 4 (38). – Май 2015. – URL: <http://www.grani.vspu.ru>. – С. 9–19.

3. Филиппов, О.В. Опыт восстановления деградированных ландшафтов и водных объектов Волго-Ахтубинской поймы: гидрологический аспект / О.В. Филиппов, Д.А. Солодовников, Д.В. Золотарев, С.Н. Канищев // Вестник ВолГУ. – Сер. 11. – Естественные науки. – 2012. – № 2 (4). – С. 34–43.

4. Manual of River Restoration Techniques. – River Restoration Centre (RRC), Cranfield University, Cranfield, United Kingdom, 2010–2013. – URL: <http://www.therrc.co.uk/manual-river-restoration-techniques>.

5. Practical River Restoration Appraisal Guidance for Monitoring Options (PRAGMO). Guidance document on suitable monitoring for river and floodplain restoration projects. – River Restoration Centre (RRC), Cranfield University, Cranfield, United Kingdom, 2011. – URL: <http://www.therrc.co.uk/monitoring-guidance>.

6. RESTORE: Restoring Europe's Rivers. RiverWiki. – URL: https://restorerivers.eu/wiki/index.php?title=Main_Page.

7. River restoration in Europe: the art of the possible. – RESTORE Layman's Report. – 2013. – URL: <http://www.ecrr.org/Publications/tabid/2624/mod/11083/articleType/ArticleView/articleId/3559/Default.aspx>.

8. The Water Information System for Europe. – URL: <http://water.europa.eu/info>.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКОСИСТЕМЫ ОЗЕРА БАЙКАЛ¹

С.Н. Кириллов

д.э.н, профессор, МГУ имени М.В. Ломоносова, г.Москва,
skaudi555@gmail.com

Главным природным сокровищем Восточной Сибири является озеро Байкал, которое входит в число объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО. Байкал – это озеро тектонического происхождения, имеющее возраст более 25 млн лет, водную поверхность площадью 31,7 тыс. кв. км и максимальную глубину 1642 м. Вода озера в основном отвечает существующим мировым требованиям по качеству питьевой воды, за исключением некоторых загрязненных участков. Экосистемы озера Байкал и прилегающей территории представляют собой уникальное сочетание разнообразных видов растительности, животного мира, геологических объектов [2].

Экологическая безопасность обеспечивается соблюдением Закона о сохранении озера Байкал и другими нормативными актами, способствующими устойчивому развитию региона. Хозяйственная деятельность должна осуществляться при жестком соблюдении экологических нормативов, при постоянном мониторинге качества окружающей среды на основе разработанных экологических программ.

Особый режим природопользования связан не только с выгодами, но с потерями и упущенными выгодами для экономики региона. Это проявляется в том, что законодательство запрещает

ет или ограничивает на Байкальской природной территории более 50 видов экономической деятельности, а также вменяет дорогостоящие обязательства по согласованию экономической деятельности с особым режимом природопользования. Платежи за пользование водными ресурсами в бассейне озера Байкал превышают среднее значение по России в 1,7 раза. Плата за негативное воздействие на окружающую среду применяется с увеличением в 2 раза. Сельскохозяйственное производство несет потери из-за требований ограничения применения удобрений и средств защиты растений.

В результате проведенных научных исследований и анализа сложившейся экологической ситуации, очевидно, что большая часть первоочередных проблем сохранения озера Байкал может быть решена с помощью организационно-правовых мероприятий, которые должны сопровождаться активизацией научных исследований различной направленности для решения долгосрочных комплексных задач.

На территории центральной экологической зоны необходимо основное внимание уделять развитию организованного туризма для людей с разным уровнем дохода, сделать отдых круглогодичным, вовлекать окружающие территории в обслуживание, не нарушая в них экологического равновесия [1].

Правительство РФ 27 декабря 2012 года утвердило федеральную целевую программу «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 годы», которая предполагает выделение 58 млрд рублей на решение экологических проблем Байкальского региона. ФЦП призвана решить задачи по сокращению сбросов загрязняющих веществ в озеро Байкал и на его побережье до 50 %, восстановлению до 80 % территории, подвергшейся загрязнению. Программа направлена на ликвидацию прошлого экологического ущерба, снижение текущего негативного воздействия, совершенствование системы экологического мониторинга. Она содержит комплекс мер по сохранению биологического разнообразия, минимизации природных рисков и развитию экологического туризма.

Примечание

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и РГО (проект № 13-05-41248).

Список литературы

1. Кириллов, С.Н. Современные проблемы развития рекреационного природопользования в Республике Бурятия / С.Н. Кириллов // Регион 2013: стратегия оптимального развития. – Харьков: ХНУ им. В.Н. Каразина. – 2013. – С. 160-163.

2. Коротный, Л.М. Международные речные и озерные бассейны Азии: конфликты, пути сотрудничества / Л.М. Коротный, И.В. Жерелина // География и природные ресурсы. – 2010. – № 2. – С. 11-19.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ НА ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАССРЕДОТОЧЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Н.С. Колобанов

к.с.-х.н., с.н.с., ФГБНУ «ПНИИЭМТ», г. Волгоград

С 1 января 2015 вступил в силу ФЗ от 21 июля 2014 года N 219-ФЗ «О внесении изменений в ФЗ «Об охране окружающей среды». С указанной даты юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие хозяйственную и (или) иную деятельность, разрабатывают и утверждают программу производственного экологического контроля, осуществляют производственный экологический контроль (ПЭК) в соответствии с установленными законом требованиями. ПЭК представляется в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти или орган исполнительной власти соответствующего субъекта РФ [1].

Целями проведения экологического контроля являются:

– выполнение требований федерального и регионального законодательства в области охраны окружающей среды;

– соблюдение установленных нормативов воздействия на окружающую среду, лимитов использования природных ресурсов, нормативов качества окружающей природной среды в зоне влияния хозяйствующего субъекта;

– обеспечение экологической безопасности.

Сферой производственного экологического контроля служит производственно-хозяйственная деятельность предприятий и иных хозяйствующих субъектов. Важность его проведения и высокой эффективности обусловлена тем, что предприятия являются основной категорией природопользователей. Преимущественно им адресованы правовые требования, касающиеся обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей среды от вредных воздействий. Эффективность производственного экологического контроля во многом зависит от взаимодействия с органами государственного экологического контроля. Более того, руководители предприятий и экологические службы считают своей задачей защиту интересов предприятия любым путем, в том числе посредством сокрытия фактов нарушения экологического законодательства, представления государственным органам недостоверных сведений, а порой и прямого попустительства правонарушений.

Большинство затратных мероприятий, направленных на охрану окружающей среды (ООС), не приносят предприятиям видимой экономической эффективности в ближайшей перспективе. Поэтому, предприятия весьма неохотно идут на затраты, связанные с разработкой экологической документации, организацией производственного контроля, обучением персонала и другими природоохранными мероприятиями [2, 3]. Однако, отсутствие в организации экологической разрешительной документации влечет за собой повышенный размер ежегодных платежей за негативное воздействие на окружающую среду и штрафные санкции, которые значительно превышают затраты на получение разрешительной документации в установленном порядке.

В 2013 году, в целях безусловного соблюдения требований природоохранного законодательства, специалистами ФГБНУ «ПНИИЭМТ» разработан порядок производственного экологичес-

кого контроля в ФГБУ «Управление «Волгоградмелиоводхоз». В 2015 году аналогичный документ разработан для открытого акционерного общества «Волгоградоблэлектро» (ОАО «ВОЭ»).

Содержание производственного контроля зависит, прежде всего, от специфики предприятия, однако, анализ производства и структуры вышеназванных организаций показал, что они имеют ряд общих признаков:

- в состав организаций входит большое число филиалов, подразделяющихся на производственные участки (производственные участки находятся практически в каждом административном районе области);

- филиалы не являются юридическими лицами;

- сравнительно небольшой годовой объем образующихся отходов – в среднем менее 30 тонн на одну производственную базу филиала, при этом на некоторых эксплуатационных участках образуется не более 3–5 тонн отходов;

- удаленность объектов эксплуатации от населенных пунктов, достигающая 40–50 км;

- отсутствие в местах дислокации структурных подразделений лицензированных полигонов ТБО.

Таким образом, и ОАО «ВОЭ», и ФГБУ «Управление «Волгоградмелиоводхоз» можно назвать территориально рассредоточенными.

При этом, в организации экологической службы организаций имеется одно значительное различие: в центральном офисе ОАО «ВОЭ», в отличие от ФГБУ «Управление «Волгоградмелиоводхоз», имеется штатный инженер-эколог.

В результате обследования ОАО «ВОЭ», и ФГБУ «Управление «Волгоградмелиоводхоз» можно выделить две основные схемы организации экологического контроля территориально рассредоточенных предприятий.

1. При наличии на предприятии должности инженера-эколога, в его ведении находится оформление основной части экологической документации, контроль наличия договорной документации со специализированными организациями на транспортировку и размещение отходов, контроль наличия экологической документации и

разрешительной документации на выбросы, сбросы и размещение отходов; взаимодействие с органами муниципальной исполнительной власти в области охраны окружающей среды, составление технического отчета об обращении с отходами.

В обязанности ответственного по филиалу за охрану окружающей среды входит сбор первичной информации о негативном воздействии на окружающую среду и передача ее инженеру-экологу, а также осуществление экологического контроля на местах, при этом, плата за негативное воздействие на окружающую среду осуществляется бухгалтерией юридического лица.

2. При отсутствии на предприятии должности инженера-эколога все его обязанности выполняет ответственный по филиалу за охрану окружающей среды. В этом случае, плата за негативное воздействие на окружающую среду осуществляется бухгалтерией филиала [4, 5].

Независимо от схемы организации экологического контроля общее руководство деятельностью по ООС в предприятии осуществляет директор учреждения, который несет ответственность за соблюдение требований природоохранного законодательства и за полную осуществления производственного экологического контроля в структурных подразделениях. Директор учреждения делегирует конкретные обязанности в области соблюдения природоохранного законодательства и ответственность за их исполнение директорам филиалов путем издания соответствующих приказов и распоряжений и оформления соответствующей доверенности.

Как правило, обязанности ответственного по филиалу за ООС выполняют по совместительству специалисты другой направленности (чаще всего инженер по охране труда). Профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации специалистов в области охраны окружающей среды, назначенных ответственными за ООС, осуществляется путем проведения стажировок, семинаров, школ и других форм подготовки, переподготовки и повышения квалификации на базе учебных заведений и иных организаций, имеющих соответствующую лицензию на ведение образовательной деятельности в области охраны окружающей среды.

В качестве преимуществ в организации экологического контроля по первой схеме можно указать:

– на должность инженера-эколога назначается специалист, имеющий базовое образование, и, как следствие, способный более грамотно разбираться в вопросах природопользования, чем ответственные по филиалам, прошедшие повышение квалификации;

– инженер-эколог, выполняя свои обязанности, имеет больше возможностей отслеживать изменения в экологическом законодательстве и своевременно корректировать документацию;

– ответственные по филиалам могут уделять больше времени выполнению своих основных обязанностей.

В качестве преимуществ в организации экологического контроля по второй схеме можно указать: нахождение ответственного за охрану окружающей среды в непосредственной близости от места осуществления деятельности; оперативность в составлении и сдаче экологической отчетности; возможность оперативно реагирования на изменение экологической обстановки; отсутствие инженера-эколога, и, как следствие, отсутствие необходимости в его командировках в филиалы с целью контроля за охраной окружающей среды (отсутствие материальных затрат); прямое взаимодействие ответственных за охрану окружающей среды с местными органами исполнительной власти в области охраны окружающей среды.

Список литературы

1. Закон РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2001 г. № 7-ФЗ.
2. Иванцова, Е.А. Управление эколого-экономической безопасностью промышленных предприятий / Е.А. Иванцова, В.А. Кузьмин // Вестник Волгоградского государственного университета Серия 3. Экономика. Экология. – 2014. – №5 (28). – С. 136–146.
3. Кузьмин В.А. Развитие методики обеспечения эколого-экономической безопасности на предприятии средствами нечеткой логики / В.А. Кузьмин, В.Н. Зубенко // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2013. – №5. – С. 48–52.
4. Семененко, С.Я. Экономические аспекты разработки природоохранной документации / С.Я. Семененко, В.Ф. Скворцов, Л.П. Прячкина // Сбор-

ник научных статей «Экономика природопользования: региональный аспект», выпуск 4, ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, 2013. С. 59–63.

5. Семененко, С.Я. Особенности порядка производственного контроля в области обращения с отходами в ФГБУ «Управление «Волгоград-мелиоводхоз» [текст] / С.Я. Семененко, В.Ф. Скворцов, Н.С. Колобанов, М.В. Федюнина // Сборник научных статей «Экономика природопользования: региональный аспект», выпуск 4, ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, 2013. С. 93–97.

6. Семененко, С.Я. Особенности организации производственного экологического контроля на мелиоративно-эксплуатационных предприятиях / С.Я. Семененко, В.Ф. Скворцов, Н.С. Колобанов // Известия Нижне-Волжского агроуниверситетского комплекса. – 2014. – №3 (35). – С. 205–209.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СОРБЕНТОВ В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ МЕТАЛЛОСодержаЩИХ СТОЧНЫХ ВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Н.Н. Красногорская

д.т.н., профессор, зав. кафедрой БПиПЭ,
Уфимский государственный авиационный технический университет,
г. Уфа, nk.ufa@mail.ru

С.А. Мусина

аспирант каф. БПиПЭ,
Уфимский государственный авиационный технический университет,
г. Уфа, musinasa@gmail.com

Среди источников загрязнения окружающей среды одним из главных следует рассматривать сброс промышленными предприятиями в водные объекты недостаточно очищенных сточных вод. Среди множества загрязняющих воду веществ особая роль отводится тяжелым металлам, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду и живые организмы. Основное количество тяжелых металлов поступает в водные объекты со

сточными водами машиностроительных, металлообрабатывающих, приборостроительных, ремонтных и других предприятий, где широко применяют гальванические покрытия.

В настоящее время для очистки промышленных металлсодержащих сточных вод используются различные технологии. Наиболее распространенной является реагентная, при которой ионы тяжелых металлов (Cr^{3+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Fe^{3+} и др.) с помощью щелочного реагента переводятся в практически нерастворимые гидроксиды и выделяются из водной среды отстаиванием и фильтрованием. В качестве щелочных реагентов, вводимых в очищаемый сток, используются сода (кальцинированная или каустическая) или гашеная известь $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (известковое молоко) [4]. Однако у реагентного метода есть существенные недостатки. Поскольку некоторые металлы обладают амфотерными свойствами, тяжело поддерживать такой диапазон pH, при котором все ионы тяжелых металлов можно было бы осадить до требуемых значений ПДК. Кроме того причиной недостаточной эффективности реагентного метода может являться также проскок взвешенных веществ, представляющих собой в основном по составу карбонаты и гидроксиды металлов, на стадиях отстаивания и фильтрации [2].

В связи с увеличивающимися требованиями к качеству очищаемых сточных вод и экономической нестабильностью в стране возникает проблема интенсификации работы действующих очистных сооружений.

В качестве сорбентов используются активированные угли, синтетические сорбенты, отходы производства (зола, шлаки, опилки и др.). Рассмотрели основные сорбенты, предлагаемые на рынке для очистки металлсодержащих сточных вод.

Технология очистки промышленных стоков с использованием активированного алюмосиликатного адсорбента «ГЛИНТ» была разработана в Санкт-Петербургском государственном университете путей сообщения под руководством профессора Е.Г. Петрова. Сорбент позволяет в корпусе одного фильтра создать условия для осаждения катионов тяжелых металлов (никель, свинец, марганец, медь, хром $3+$, железо, цинк, кадмий и др.), гуминовых веществ, а также нефтепродуктов [2].

Сорбент «ГЛИНТ» используется в качестве фильтрующей загрузки в напорных и безнапорных фильтрах в системах очистки сточных вод многих промышленных предприятий. Степень очистки от ионов тяжелых металлов данным сорбентом высокая: 95–99 % [1].

Глауконит гранулированный (Гл-Гр-1) является высокоэффективным природным сорбентом из экологически чистого минерального сырья, добываемого в Челябинской области (Кунашакский район).

Глауконит применяется в качестве сорбента тяжелых металлов, радионуклидов и нефтепродуктов, при очистке сточных и оборотных вод, почв, подвергающихся техногенному загрязнению, в том числе обочин дорог, скверов и газонов, расположенных вблизи городских автомагистралей с интенсивным движением автотранспорта; предприятий нефтеперерабатывающей промышленности, нефтеперекачивающих станций, АЗС, авторемонтных комплексов.

Глауконит обладает высокой емкостью к пиридину и нафтеновым кислотам, что позволяет использовать его как селективный сорбент при очистке нефтепродуктов (осветление моторного масла) от вредных примесей [5].

Сорбционная способность глауконита по отношению к тяжелым металлам (свинец, медь, цинк, кадмий, хром, никель, железо, кобальт) до 80 %.

КФГМ-7 – керамический фильтрующий гранулированный материал, производства ООО «Экосервис» г. Смоленск [6]. Изготавливается из высококачественного каолина марки КАХ-2, обладающего уникальными свойствами после грануляции, дегидратации, специальной термической обработки. КФГМ-7 обладает высокой сорбционной емкостью при очистке тяжелых металлов, взвешенных веществ, а так же отличается низкой истираемостью, при работе в фильтрах, требует четкого соблюдения технологического использования.

Сохраняет сорбционные свойства на весь период работы в фильтрах. Сорбент обладает высокой прочностью. Регенерация загрузки предусматривает только водную промывку без дополнительных капитальных затрат [3].

Технические параметры рассмотренных сорбентов приведены в таблице.

Секция 3

**Технические параметры адсорбентов,
применяемых при очистке сточных вод [1, 3, 5, 6]**

Параметр	Адсорбент		
	ГЛИНТ	КФГМ-7/2,0 «Стандарт»	Глауконит гранулированный Гл-Гр-1
Внешний вид	Пористые гранулы серого или светло-коричневого цвета	гранулы от белого до светло-розового цвета	Гранулы коричневого цвета, цилиндрической и сферической формы
Зерновой состав зернистого адсорбента	0,63-2,0 (содержание зерен более 2,0 мм - не более 5% по массе содержание зерен менее 0,63 мм – не более 10% по массе)	гранула диаметром – до 2,0 мм гранула длиной – 2 – 5 мм (содержание зерен менее 0,63 мм – не более 1% по массе)	Диаметр – 1,5±0,5 мм Длина – 1,5 – 2,8 мм
Объемная (насыпная) масса, г/см ³	0,95–1,0	0,95	0,85–1,1
Пористость, % – максимальная – минимальная	65 45	65 50	>50,0
Механическая прочность, % – измельчаемость – истираемость	не более 0,5 не более 5,0	не более 0,4 не более 2,0	не более 1,0 не более 0,5
Суммарная удельная эффективная активность естественных радионуклидов Аэф, Бк/кг	Не более 250	–	–
Удельная рабочая поверхность, м ² /г	100–120	120	180–200
Сорбционная емкость по ионам тяжелых металлов, кг/м ³ (масса катионов, удерживаемых 1 м ³ адсорбента за один фильтроцикл – между промывками)	не менее 4,3	4,0	не менее 3,9

В отличие от активированных углей рассмотренные сорбенты обладают лучшими эксплуатационными показателями. Они регулируют кислотность и жесткость воды любого состава, не требуют дополнительных затрат по промывке оборудования и ее перезагрузке.

Проанализировав сорбенты, определили, что они имеют сходные технические и технологические характеристики, в этой связи необходимо провести лабораторные исследования в идентичных условиях, что позволит определить наиболее оптимальный сорбент. Правильный подбор и применение сорбентов может значительно сократить расходы предприятия за счет снижения платы за загрязнение окружающей среды, и организации оборотного водоснабжения.

Список литературы

1. Инженерная защита окружающей среды. Очистка вод. Утилизация отходов / Под ред. Ю.А. Бирмана, Н.Г. Вурдовой: М.: Изд-во АСВ, 2002 – 296 с.; ил. – Библиогр. в конце глав.
2. Ерастова В.А., Киричевский Д. С., Новиков. М. Г. – Алюмосиликатный сорбент «Глинт»– сорбент нового поколения.//Инженерные системы. АВОК Северо-запад, № 2, 2008 г. – С. 23–24.
3. Сорбент Глауонит. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://glaukos.ru/site/index/product/sorbent/> (Дата обращения 30.06.2015).
4. Щербаков, А. В. Новая загрузка для сорбционных фильтров / А. В. Щербаков // Экология производства. – 2014. – № 8. – С. 54–55.
5. КФГМ-7 сорбент 21 века – Керамические сорбенты [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://keram-sorbent.info/?q=node/3> (Дата обращения 30.06.2015).
6. Петров Е.Г., Киричевский Д.С. Сорбционная технология очистки производственных и поверхностно-ливневых стоков // Водоснабжение и санитарная техника. – 2005. – № 6. – С. 34–37.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ

И.В. Манаенков

к.б.н., доцент кафедры экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
manaenkov@volsu.ru

Вступление России в ВТО требует от предприятий, конкурирующих на внешнем и внутреннем рынке, применения международных стандартов в частности стандартов серии ISO 14000, касающихся систем экологического менеджмента. Однако зачастую эта система рассматривается руководителями предприятий как дополнительная нагрузка и не воспринимается как эффективный инструмент управления.

Для решения проблем, связанных с повышением эффективности и результативности систем экологического менеджмента интегрировать их с некоторыми современными управленческими технологиями.

Одним из направлений совершенствования систем экологического менеджмента может стать использование принципов менеджмента японской компании Toyota [2]. Следует обратить внимание на то, что основные принципы Toyota применимы к различным процессам управления.

Например, первый принцип Toyota говорит, что принимать управленческие решения необходимо с учетом долгосрочной перспективы, даже если это наносит ущерб краткосрочным финансовым целям. В области систем экологического менеджмента, он может выражаться в создании стратегического плана развития системы на определенное время, например на пять лет и этот план может стать основой для среднесрочного и краткосрочного планирования, не позволяя тактическим решениям негативно отражаться на развитии организации в целом. Также такой план поможет избегать противоречий, как в стратегических, так и в тактических целях, и не позволит многочисленным

корректировкам увести организацию от намеченного конечного результата.

Использование принципа «Процесс в виде непрерывного потока» позволяет создать гибкую систему планирования, управления, анализа и т. д. При традиционном управлении план составляется на год. Но в течение года многое меняется, требуется выполнение дополнительных задач. Эти новые задачи могут отнимать существенные ресурсы, что в итоге может помешать реализации других планов.

Если сделать систему гибкой, то план или программа будут пересматриваться в течение всего года, с соответствующей коррекцией используемых ресурсов, что поможет избежать авралов и невыполнения значимых решений. Также постоянно должен проводиться мониторинг и анализ результатов предпринятых действий. То есть данная система управления будет потоковой, что позволит организации быстро и эффективно реагировать на меняющиеся условия, не отклоняясь от общей цели. Такой же принцип также уже применяется в системах экологического менеджмента при проведении внутренних аудитов и работе с корректирующими и предупреждающими действиями. В то же время создание непрерывного потока управления сочетается с принципом равномерного распределения работы.

К системам экологического менеджмента можно применять так называемые «Ключи совершенствования бизнеса» Кобаяси [1]. Можно привести некоторые примеры.

Применительно к системе экологического менеджмента ключ «Упорядочение» можно использовать при ведении документации. Она должна храниться так, чтобы при необходимости ее можно было найти в течение 1–2 минут, этому может также способствовать присвоение номера, шифра, внедрение электронного документооборота и т. д. Относительно управления операциями упорядочение представляет собой наведение порядка на рабочих местах, промышленных площадках каждого конкретного предприятия, прилегающей территории, санитарно-защитной зоне. При осуществлении этого ключа хорошо применяется принцип Toyota «Сделай остановку производства с целью решения проблем час-

тью производственной культуры, если того требует качество». В нашем случае остановка необходима для проведения уборки на рабочих территориях, особенно в случаях постепенного захламления, возникновения незапланированных отходов, протечек и т. д. Она может быть организована, например, в виде санитарных часов. Рабочие могут наводить порядок на своих рабочих местах, а начальник участка – в документации. Этот подход позволит избежать аварийных ситуаций связанных с неорганизованностью рабочих мест и повысить производительность труда и в производстве и в управлении.

Ключ «Совершенствование вертикальной структуры управления. Управление по целям» представляет собой системный подход, позволяющий руководителю сосредоточиться на достижимых целях и получить наивысшие результаты при имеющихся ресурсах. Главная цель – добиться того, чтобы цели, в том числе экологические, понимались всем персоналом предприятия. Для этого можно создать систему двунаправленных вертикальных коммуникаций, то есть цели должны разрабатываться совместно руководством и коллективом предприятия, а затем декомпозироваться до уровня исполнителей. Тогда исчезнут такие недостатки работ, как выполнение работы только по приказу начальника, противоречивые указания, дублирование или невыполнение работ и т. д. При внедрении этого принципа в России необходимо особо уделять внимание обратным связям, поскольку они традиционно не развиты в организациях нашей страны.

Ключ «Создание благоприятных условий для самостоятельной работы по усовершенствованию» напрямую связан с требованиями стандарта по постоянному улучшению деятельности и развитию обратных связей. Это может быть организовано в форме анкетирования, электронных писем или «Досок совершенствований, где каждый желающий сможет записать свои предложения. Следует организовать сбор, обработку и распространение успешного опыта между структурными подразделениями. При этом не следует забывать о мотивации персонала, используя методы как материального, так и нематериального поощрения.

Также для совершенствования систем экологического менеджмента можно применять широко известные методы Исикавы и Парето. Эти техники позволяют в простой и доступной форме систематизировать все потенциальные причины несоответствий и выделить наиболее существенные и сконцентрировать ресурсы необходимые для их устранения.

В случае распространения этих достаточно несложных и малозатратных подходов к управлению можно будет говорить, что на местах система экологического менеджмента не формальна, а действительно внедрена и функционирует. При этом если каждый сотрудник организации, хотя бы в незначительной степени почувствует положительное влияние системы экологического менеджмента на условия своей работы (повышение комфорта, поощрения за инициативу, отсутствие авралов), его отношение к ней будет меняться в лучшую сторону, и тем легче в организации будут приживаться новые еще более эффективные методы управления.

Система экологического менеджмента основанная на современных технологиях управления может стать одной из опорных точек развития бизнеса в целом и повлиять на повышение эффективности всех процессов. Это позволит российским предприятиям начать успешно конкурировать с зарубежными компаниями, где подобные технологии уже давно и повсеместно применяются.

Список литературы

1. Кобаяси и 20 ключей к совершенствованию бизнеса. Практическая программа революционных преобразований на предприятиях / пер. с япон. Стерляжникова. 2-е изд. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2007. – 248 с.
2. Лайкер Дж. Дао Toyota 14 принципов менеджмента ведущей компании мира / Джеффри Лайкер; Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишерз, 2010. – 406 с.

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ЖКХ

А.А. Матвеева

к.с.-х.н., доцент, кафедра экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
aamatveeva@bk.ru

В.А. Чеснокова

магистрант 2 курса, кафедра экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
carrotcaptor@gmail.com

Деятельность ЖКХ вносит значительный вклад в отрицательное воздействие на компоненты природной среды Российской Федерации в целом, в том числе ЮФО (включая Волгоградскую область).

Волгоградская область располагает значительными запасами водных ресурсов. Основными загрязнителями рек Дон и Волга являются предприятия ЖКХ. Практически все водные объекты бассейна подвержены антропогенному воздействию, качество воды большинства из них не отвечает нормативным требованиям [9].

В ЮФО в 2013 году на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды всего использовалось 731,96 млн м³ [4]. В Волгоградской области объем хозяйственно-бытового водопотребления в расчете 1 м³ на одного человека в год и составляет 213,9 млн м³, что превышает использование воды на сельскохозяйственное орошение и производственные нужды практически в два раза. Объем бытового водопотребления, начиная с 2010 года, сокращается, но в незначительных количествах [4]. Более того, Волгоградская область занимает первое место в Южно-Федеральном округе по бытовому водопотреблению на душу населения, и составляет 83 м³ на человека за 2012 год, что в разы больше водопотребления Ростовской области (45 м³/чел.) и Калмыкии (26 м³/чел.) [3].

Для обеспечения потребности в воде водопользователями Волгограда из реки Волга извлекается более 425 млн м³ воды. Используется 252 млн м³ на различные нужды, в том числе на хозяйственно-питьевые – 147 млн м³ (то есть почти 400 дм³ на каждого жителя Волгограда в сутки) и 98 млн м³ – на производственные нужды.

По мнению А. А. Быкова, именно при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства Волгограда выявляется ряд экологических проблем. Например, в связи с изношенностью водопроводных сетей непроизводительные потери питьевой воды достигают по различным оценкам от 41 % до 49 % [1].

Не менее остро стоит проблема канализации города: городские канализационные биологические сооружения не обеспечивают достижения нормативного качества сточных вод для сброса в Волгу. Реконструкция и строительство сооружений практически не ведется, системы канализации не развиваются. Кроме того, в канализационных системах большого города скапливается большое количество неприятно пахнущих газов, которые поступают в атмосферу города, так как вентиляционные устья сточных труб находятся, как правило, в черте города ниже уровня крыш зданий [2].

Значительный ущерб водным объектам области причиняет сброс недостаточно очищенных, либо неочищенных сточных вод, что также можно исправить путем постройки новых и реконструкции старых канализационных и водопроводных сетей и очистительных сооружений.

Для определения качества питьевой воды в системе водоснабжения используют санитарно-химические, микробиологические и паразитологические показатели. По сравнению с санитарно-химическими показателями 2010–2012 годов, которые менялись в пределах 1 %, доля проб, несоответствующих нормативам по этому показателю в 2013 году увеличилась почти в два раза. Доля проб микробиологических показателей, несоответствующих нормативам в течение последних четырех лет изменялась незначительно, наибольший скачок (на 0,7 %) произошел в 2012 году, и к 2013 году доля проб снова упала на 0,5 %. Пробы по паразито-

логическим показателям неизменно остаются в пределах нормативов [4].

Из регионов в ЮФО Волгоградская область находится на третьем месте по наибольшей доле проб питьевой воды в распределительных сетях, не соответствующих нормативам по санитарно-химическим показателям – 7,9 %. Доля проб воды в Волгоградской области, соответствующих стандартам качества изменилась с 95 % в 2012 году до 93,5 % в 2013 году [4].

ЖКХ вносит вклад и в загрязнение атмосферного воздуха. Доля суммарных выбросов в атмосферу Волгограда от предприятий ЖКХ составляет 12 % и занимает четвертое место после металлургии, топливной, химической и нефтехимической промышленности [8].

Что касается отходов производства и потребления, анализ данных инвентаризации и мониторинга за последние пять лет показал, что ежегодный прирост отходов на душу населения города Волгограда составляет 4–6 %. От жилого фонда области образуется до 60 % твердых бытовых отходов и 40 % – от деятельности предприятий, учреждений и организаций. На 01.01.2014 структура регионального реестра объектов размещения отходов насчитывает 712 объектов [5; 6].

Всего в 2013 году в Волгоградской области образовано практически 228 тыс. т твердых коммунальных отходов (ТКО), то есть 88,7 кг/чел., и из них обезврежено всего 0,897 тыс. т. В сравнении с 2012 годом, объем образовавшихся ТКО возрос на 154 тыс. т, а ТКО на душу населения увеличился фактически в 3 раза [4].

Определяющее значение в объемах отходов Волгоградской области имеют пищевые отходы, а уже за ними идет макулатура и полимерные материалы, которые, тем не менее, опережают количеством текстиль, кожу, строительные материалы, стекло и металл [8]. В Волгоградской области существует проблема огромного количества несанкционированных свалок ТБО. За 2012 год на территории города убрано 332 несанкционированные свалки общим объемом 31,34 тыс. м³, на площади 33,52 га [6].

Отсутствуют системы селективного сбора, транспортировки и обезвреживания ТБО, организация централизованного сбора

и вывоза ТБО с территории индивидуального жилого фонда, отсутствуют в полной мере рекультивации территорий, деградированных в результате размещения отходов. В связи с деятельностью предприятий ЖКХ наибольшей проблемой в Волгоградской области являются несанкционированные свалки ТБО, продолжающие занимать огромные территории, несмотря на все действия, предпринимаемые Администрацией города [7].

Определенное воздействие на окружающую среду региона оказывает также процесс самого строительства объектов ЖКХ, который влияет на состояние земель, атмосферного воздуха и водных объектов.

Рассмотрим региональные проектируемые объекты ЖКХ, такие как «Многоэтажный жилой дом (ул. Площадь Комсомола, 6, г. Урюпинск, Волгоградской область) с пристроенной котельной с котлами, работающими на природном газе; и «Газоснабжение микрорайона №32А (г. Волжский, Волгоградская область), предусматривающий прокладку газопровода среднего давления для газоснабжения жилой застройки.

Оба объекта наносят ущерб компонентам окружающей природной среды, как в процессе строительства, так и при их эксплуатации. Негативному воздействию подвергаются водные объекты при сбросе загрязненных стоков, атмосферный воздух при выбросах загрязняющих веществ и земельные ресурсы при складировании и утилизации отходов (табл. 1, 2).

Проанализировав данные таблиц 1 и 2, можно прийти к выводу, что разные объекты ЖКХ наносят вред различным компонентам окружающей среды в разной степени (табл. 3).

Анализируя ущерб, наносимый проектируемыми объектами ЖКХ, можно сделать вывод, что как при строительстве газопровода, так и многоэтажного дома значительный ущерб причиняется водным ресурсам, а в наименьшей степени страдает атмосферный воздух. Поэтому ОВОС как инструмент экологической экспертизы проектируемых объектов является важным инструментом для разработки мероприятий, позволяющих ликвидировать или минимизировать планируемую антропогенную нагрузку.

Таблица 1

**Ожидаемый экономический ущерб компонентам
окружающей среды при проектировании объекта
«Газоснабжение микрорайона №32А», руб. [10]**

№ п/п	Компоненты окружающей среды	Величина ожидаемого экономического ущерба	
		во время строительства	во время эксплуатации
1	Атмосферный воздух	1003	8,33
2	Водные объекты	9985,89, из них 9856,57 – за превышение допустимого сброса ЗВ	–
3	Земельные ресурсы (размещение отходов)	2419,82	–
ИТОГО		13408,71	8,33

Таблица 2

**Ожидаемый экономический ущерб окружающей среде
при проектировании объекта
«Многоэтажный жилой дом», руб. [11]**

№ п/п	Показатели	Эксплуатация	Строительство
1	За выброс в атмосферу загрязняющих веществ	54,75	687,26
2	За сброс в водные объекты загрязняющих веществ	–	18181,49
2.1.	В пределах установленных лимитов план/факт	–	2232,58
2.2.	За превышение допустимых лимитов	–	15948,91
3	За размещение (захоронение) отходов	21696,59	18804,19
ИТОГО		21751,34	37672,94

Таблица 3

**Сравнительный анализ ущерба окружающей среде
при проектировании региональных объектов ЖКХ
[составлено авторами по данным: 10; 11]**

№ п/п	Компонент окружающей среды	Степень наносимого ущерба окружающей среде	
		«Газоснабжение микрорайона №32А»	«Многоэтажный жилой дом»
1	Атмосферный воздух	–	–
2	Водные ресурсы	+	+
3	Земельные ресурсы	–	+

Примечание. «+» – значительный ущерб, «–» – незначительный ущерб.

Список литературы

1. Быков, А.А. Особенности водохозяйственной обстановки в г. Волгограде / А.А. Быков // Материалы V Международной научной конференции: Качество внутреннего воздуха и окружающей среды. Волгоград, 16–20 мая 2007 года. – Волгоград, 2007. – С. 96–97.
2. Козина, О.В. Природно-антропогенное загрязнение воздушной среды Волгоградской агломерации / О.В. Козина // Вопросы краеведения. – 2005. – Вып. 8. – С. 430–499.
3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2012 году» от 03.04.2014. – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=132221>.
4. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2013 году» от 03.01.2015. – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=138762>.
5. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2012 году» от 03.04.2014. – Режим доступа: http://oblkomprigoda.volganet.ru/folder_3/folder_6/folder_1/.
6. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2013 году» от 03.01.2015. – Режим доступа: http://oblkomprigoda.volganet.ru/folder_3/folder_6/folder_1/.
7. Матвеева, А.А., Чеснокова В.А. Экологические проблемы ЖКХ (на примере ЮФО и Волгоградской области) / А.А. Матвеева, В.А. Чеснокова // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 13-15 мая 2015 г. / отв. ред. С.Н. Канищев. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2015. – С. 164–169.
8. Окружающая среда // Официальный информационно-справочный сервер города героя Волгограда: от 03.04.2014 – Режим доступа: <http://www.volgadmin.ru/>.
9. О мерах по улучшению экологической обстановки при сбросе сточных вод в бассейны рек Дон и Волга // УФС по надзору в сфере природопользования по Волгоградской области: от 16.08.2010. – Режим доступа: <http://www.prirodnadzor-volgograd.ru/see.php?menu=docs&category=news&id=92>.
10. Проектная документация «Газоснабжение микрорайона №32А, г. Волжский, Волгоградской области». – Волгоград, 2013. – 92 с.
11. Проектная документация «Многоэтажный жилой дом по адресу ул. Площадь Комсомола, 6 в г. Урюпинске, Волгоградской области». – Волгоград, 2014. – 25 с.

**ПРОБЛЕМЫ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ДЕЙСТВУЮЩИХ БЕРЕГОУКРЕПИТЕЛЬНЫХ
СООРУЖЕНИЙ В ВОЛГОГРАДСКОМ РЕГИОНЕ**

М.А. Шубин

д.г.-м.н., профессор

Волгоградского архитектурно-строительного университета, г. Волгоград,
m-shubin@yandex.ru

О.В. Юшин

аспирант Волгоградского архитектурно-строительного университета,
г. Волгоград, yushin035@yandex.ru

Возросшая в последние годы интенсивность процессов переработки берегов рек и водохранилищ сделала весьма актуальной проблему берегоукрепления для защиты прибрежных территорий. Разрушение берегов ставит под угрозу экологическую безопасность зданий, сооружений, объектов инфраструктуры, существенно сокращает рекреационную территорию, оказывает влияние на частные домовладения и приусадебные участки.

Разрушение берегов значительно легче и дешевле предотвратить, нежели остановить. Учитывая это, берегоукрепительные мероприятия должны выполняться не только в местах, подверженных активным абразионным и эрозионно-оползневым процессам, но и в профилактических целях на наиболее угрожаемых участках.

Защита берегов является проблемой, решаемой созданием технически и экономически обоснованного комплекса берегоукрепительных сооружений, обеспечивающих стабилизацию склонов и повышение их устойчивости на заданную величину. Тип укрепления определяется геологическими и гидрологическими особенностями побережья, а также классом капитальности защищаемых объектов.

В Волгоградском регионе используется несколько основных технологий берегоукрепления, включающих каменную наброску, железобетонные плиты, шпунты, георешетки [1].

Каменная наброска, один из наиболее распространенных и недорогих способов крепления береговых откосов, используется достаточно широко. Для этого применяется камень средних размеров, иногда скрепляемый по верху сеткой для лучшей устойчивости. Следует отметить, однако, что этот способ является наименее эффективным, поскольку камни легко смываются волнами и нуждаются в постоянной подсыпке нового материала.

Железобетонные плиты представляют собой монолитное или сборное покрытие склона. Монолитное покрытие наносят на заранее спланированный и уплотненный откос. Сборное покрытие в виде армированных плит укладывается на надводном откосе, после чего производят сварку арматурных выпусков и заполняют швы горячим битумом. На подводные откосы плиты укладывают внахлест. Такой тип укрепления отличается невысокой стоимостью, простотой строительства и ремонта, однако он также далеко не совершенен. Примером может служить ситуация, сложившаяся в п. Кислово на Волгоградском водохранилище (рис. 1), где из-за подмыва плит волнами произошло их разрушение, а берег продолжает интенсивно размываться.



Рис. 1. Разрушение берегоукрепления в п. Кислово

Этой проблемы можно избежать, если использовать подпорные стены из железобетонных шпунтовых свай с монолитными шапочными балками, анкерными соединениями, устройством дренажа. На протяжении многих лет этот способ используется в строительстве и является одним из классических методов берегоукрепления. Такой тип укрепления вполне надежен, однако он очень дорог и применяется чаще всего в городах, где увязывается с проектами планировки и включает в себя проезды, прогулочные террасы, причальные устройства. Этот метод широко используется в городской черте Волгограда для защиты оползневых участков (рис. 2).



Рис. 2. Противооползневые сооружения в г. Волгограде

На невысоких (2–5 м) склонах используется укрепление берегов георешеткой (рис. 3), которая представляет собой ячеистую конструкцию напоминающую соты, скрепленные из полимерных лент сварными швами в шахматном порядке. При монтаже георешетка растягивается на поверхности в верхней части спланированного склона, угол которого не превышает 30 градусов, образуя жесткий ячеистый каркас, закрепляется пластиковыми

анкерами, заполняется грунтом с семенами специально подобранных многолетних трав. Корни растений с годами армируют поверхность и придают дополнительную прочность береговому склону. Такой тип берегоукрепления успешно действует в дачном поселке на Береславском водохранилище.

Следует отметить, однако, что наиболее современной, эффективной и экономически целесообразной системой укрепления являются габионные конструкции. Они представляют собой объемные сетчатые контейнеры, наполненные камнем из плотных горных пород. С их помощью формируется четкая, непрерывная береговая линия. Берег из габионов приобретает красивый внешний вид и идеально гармонирует с окружающим ландшафтом, создает благоприятную среду для нереста рыб и формирования подводной флоры.

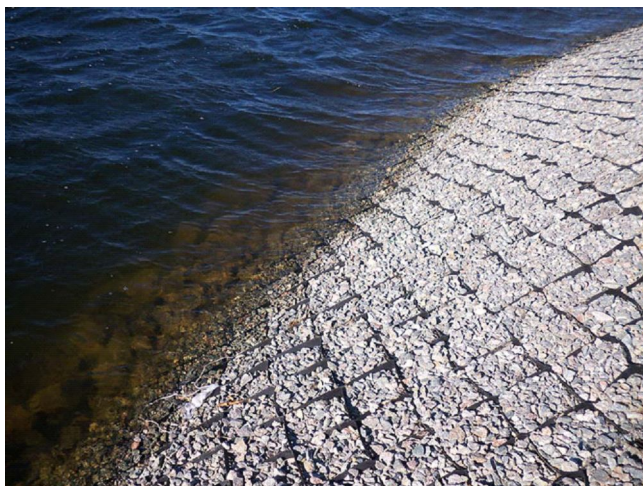


Рис. 3. Укрепление склона георешеткой

Использование габионных конструкций является экономичным и надежным средством из-за высокого сопротивления динамическим и статическим нагрузкам, коррозионной стойкости к воздействию воды и атмосферных явлений, проницаемости и порис-

тости конструкций, что исключает дополнительные затраты на устройство дренажа. Гибкость габионной структуры позволяет заполнять деформации размыва в подводном откосе без разрушения сооружений.

К сожалению, несмотря на высокую техническую и экологическую эффективность габионы недостаточно широко используются в Волгоградском регионе.

Список литературы

1. Мишин, С.И. Указания по проектированию защиты от оползней зданий и сооружений, населенных пунктов / С.И. Мишин. – 1973. – С. 4–6; 129–190.
2. Шубин, М.А. Динамика и мониторинг переработки берегов Волгоградского водохранилища/ М.А. Шубин, О.В. Юшин // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность.– Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2014.– С. 394–399.

Секция 4
ПРИРОДНЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ
ИЗМЕНЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ
ГЕОСИСТЕМ

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ
ВОДОСБОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
ЦИМЛЯНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА
И ОЦЕНКА РАЗРАБОТАННЫХ
ВОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

В.Н. Анопин

д.г.н., профессор, зав. кафедрой геодезии,
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Волгоград, info@vgasu.ru

Заполненное в 1955 г. Цимлянское водохранилище является одним из наиболее крупных водоемов европейской территории России. Однако, интенсивность его использования для рекреации, водоснабжения, орошения, рыболовства и судоходства далеко не соответствует потенциальной возможности. Одна из причин этого – интенсивный ход деградационных процессов на прилегающих к водохранилищу землях, вызывающий загрязнение в нем воды и его заиление. Для предотвращения негативных явлений, обоснования необходимых почвозащитных и мелиоративных мероприятий нами была выполнена количественная и качественная оценка развития эрозионных процессов.

Применение конкретного научно обоснованного метода мелиорации или рекультивации деградированных земель определяется

особенностями геоморфологического строения территории, почвообразующих и подстилающих пород, ее гидрогеологическими условиями и др. [1, 2]. Одним из важнейших показателей интенсивности процессов деградации является степень эродированности почв, которая, в свою очередь, определяется характером и темпами хода эрозионно-аккумулятивного процесса – разрушения, перемещения и аккумуляции почв и подстилающих грунтов под воздействием талых вод и ливневых осадков, а также ветра. Исходя из этого, нами был выполнен анализ развития эрозионных процессов и изменения площадей разной степени смытых и дефлированных почв на берегах Цимлянского водохранилища и прилегающих к ним землях. Исследовали изменение состояния почвенного покрова за тридцатилетний период (конец XX – начало XXI столетия).

Оценку состояния почв проводили по материалам почвенных обследований, выполненных ОАО «ВолгоградНИИгипрозем». За главные диагностические признаки смытых и дефлированных почв принималась рекомендуемая для юго-востока европейской части России оценка уменьшения индивидуальной и суммарной мощности генетических горизонтов, в первую очередь, $A+V_1$, а также приближения к поверхности линии вскипания и глубины залегания карбонатов и воднорастворимых солей. Анализ выполнялся на землях сельскохозяйственного назначения, расположенных в трех геоморфологических районах побережья водохранилища: Восточно-Донская денудационно-тектоническая гряда, Чирско-Цимлянская равнина и аккумулятивная возвышенность Северных Ергеней [3].

Восточно-Донская денудационно-тектоническая гряда является южным окончанием Доно-Медведицкого вала Средне-Русской возвышенности. Чередование разной степени устойчивых к выветриванию пород обусловило образование ступенчатых склонов речных долин. Плоскостная эрозия привела к обнажению на многих склонах почвообразующих материнских пород. Расчлененность территории района овражно-балочной сетью очень высокая, достигает 2 км на 1 км² [3].

Оценку развития плоскостной эрозии в районе выполняли раздельно на территориях сельскохозяйственных предприятий «Путь

Ленина», земли которого прилегают к затопленной водохранилищем долине реки Чир и ее притока – реки Лиска и «Бурацкий», расположенного на побережье Дона.

Результаты свидетельствовали о том, что на землях предприятия «Бурацкий», имеющих большую площадь смытых почв, нарастание эрозионных процессов происходило очень высокими темпами, площадь эродированных земель возросла на 13,9 % (с 16,4 до 30,2 %), в то время как в хозяйстве «Путь Ленина» – только на 10,2 % (с 12,4 до 22,6 %). Однако, на территории хозяйства «Путь Ленина», имеющего развитую речную гидрографическую сеть, происходил более интенсивный рост площадей средне – и сильно смытых почв, указывающий на высокую потенциальную возможность дальнейшей интенсификации эрозионных процессов.

В состав мелиоративного фонда предприятия «Бурацкий» кроме земель со смытыми почвами вошло 319 га дефлированных земель, 300 га площадей овражно-балочного комплекса и 8811 га неэродированных, но эрозионно-опасных земель. В мелиоративный фонд предприятия «Путь Ленина» кроме смытых земель вошло 487 га территории с дефлированными почвами, 475 га площадей овражно-балочного комплекса и 4737 га эрозионно-опасных земель. В результате мелиоративный фонд в обоих хозяйствах оказался примерно равным – очень большим и составил 89–91 % их территорий.

Геоморфологический район Чирско-Цимлянская равнина представляет чередующиеся небольшие по площади водораздельные пространства, преимущественно плоские, высотой 100–150 м, сложенные палеогеновыми отложениями и покровными суглинками. По сравнению с Восточно-Донской грядой коэффициент расчленения района значительно меньше и составляет 0,4–0,6 км на 1 км². Наибольшую густоту овражно-балочной сети имеет правый склон долины р. Чира [3].

Изменение площадей смытых почв анализировали в хозяйстве «Красная звезда» Суровикинского района. Результаты свидетельствуют о том, что плоскостная эрозия в районе имеет менее интенсивное, чем в районе Восточно-Донской гряды, развитие. Но, хотя общий процент эродированных земель здесь даже

несколько выше, среди эродированных почв в разы, а на пашне на порядок больше площадей, подверженных слабой эрозии, чем средней. Практически отсутствуют сильно смытые почвы. Следствием этого является меньшая подверженность почв региона процессам деградации. Вместе с тем нельзя не отметить, что в целом за тридцатилетний период площади среднесмытых почв, как на пашне, так и пастбище увеличились весьма значительно. Поэтому в мелиоративный фонд предприятия, составивший 84,6 % его территории, вошли также и 5066 га незэродированных, но эрозионно-опасных земель и 590 га площадей овражно-балочных земель.

Геоморфологический район аккумулятивная возвышенность Северных Ергеней расположен в левобережье водохранилища и является южным окончанием Приволжской возвышенности. На прилегающей к водохранилищу территории преобладают волнистые водораздельные пространства и плавные склоны, прорезанные сравнительно неглубокими долинами рек Крутоярского и Есауловского Аксаев, Донской Царицы, Ерика, Мышковки и их суходольной гидрографической сети. Коэффициент расчлененности Донского склона ниже, чем в районе Восточно-Донская денудационная тектоническая гряда (0,5–0,8 км на 1 км²), но при определенных условиях землепользования возможен быстрый рост оврагов, обусловленный преобладанием рыхлых песчано-суглинистых покровных отложений [3].

Изучение хода процессов плоскостной эрозии почв левобережья Цимлянского водохранилища в районе выполнялось по результатам почвенных обследований сельскохозяйственного предприятия им. Крупской Котельниковского района. Полученные результаты также свидетельствуют об интенсивном ходе процессов смыва почв, хотя и значительно меньшем, чем в правобережных районах. Площади сильно смытых почв незначительны, но среднегодовой прирост площадей со слабо- и среднесмытыми почвами составил 4,8 %.

Отсутствие данных о площади эродированной пашни, переведенной в пастбища, не позволяет сделать достоверную оценку различий в интенсивности эрозионных процессов на этих угодьях.

Однако, по аналогии с данными других хозяйств, на пашне она должна быть выше примерно в 1,5 – 1,7 раза, то есть среднегодовое увеличение площадей смытых почв на пашне должно иметь величину порядка 7 %, на пастбищах – 4 %. Все эти земли входят в состав мелиоративного фонда хозяйства, включающий кроме них 445 га наиболее эрозионно-опасных площадей овражно-балочного фонда и 6209 га неэродированных, но эрозионно-опасных почв.

Таким образом, интенсивность почвенно-эрозионных процессов, а соответственно заиления и загрязнения Цимлянского водохранилища, в первую очередь, находится в зависимости от степени выраженности рельефа прилегающих водосборов. Вторым по значимости фактором является гранулометрический состав почв. Эрозионные процессы наиболее интенсивно проявляются в геоморфологическом районе Восточно-Донская денудационная-тектоническая гряда, несколько ниже он в районе Чирско-Цимлянская равнина и значительно ниже на территории аккумулятивной возвышенности Северных Ергеней. В пределах геоморфологических районов интенсивность смыва и размыва почв нарастает с увеличением расчлененности территории речной и суходольной гидрографической сетью.

Для защиты акватории Цимлянского водохранилища от заиления и загрязнения предприятием ОАО «ВолгоградНИИгипрозем» разработан комплекс природоохранных мероприятий. По обоим берегам водохранилища установлены водоохранные зоны, на которых законодательно введены ограничения режима хозяйственной деятельности и рекреационного природопользования. Водоохраные зоны выделены в виде полос территории по обе стороны водохранилища, шириной 2 км от уреза воды при нормально подпертом уровне. На отдельных участках в состав водоохраных зон включены наиболее эрозионно-опасные земли за пределами двухкилометровой зоны: поймы рек и их притоков, надпойменные террасы, бровки и крутые склоны коренных берегов, а также непосредственно впадающие в водохранилище овраги и балки. Ширина водоохраных зон впадающих в водохранилище временных и постоянных водотоков варьирует в пределах 50-300м. В непосредственной близости от уреза воды выделена прибреж-

ная защитная полоса, шириной 200м, в которой должны быть исключены все виды хозяйственной деятельности.

При выносе водоохраных зон на местность их границы совмещались с естественными и искусственными рубежами, препятствующими или ограничивающими сток с других территорий (водоразделами речных долин, профилированными автомобильными дорогами, опушками лесных насаждений, границами полей севооборотов или их рабочих участков и др.). В ряде мест площади водоохраных зон были значительно увеличены за счет включения в них территорий впадающих в водохранилище овражно-балочных систем.

Общая площадь водоохраных зон на территории Суровикинского района составила 16161 га, Чернышковского – 7224 га, Иловлинского – 15101 га, в том числе пашни по районам соответственно – 868 га, 292 га и 241 га, пастбищ и сенокосов – 11228 га, 2500 га, 5832га, древесно-кустарниковых насаждений – 1360 га, 1551 га и 6172 га. В выше названных районах было запроектировано создание защитных лесонасаждений соответственно 73 га, 125 га и 105 га, залужение пашни 477 га, 241 га и 164 га и устройство гидротехнических сооружений 2,1 км, 4,8 км и 6,0 км [4-6]. Однако, при этом обеспечивается увеличение площади, занятой лесонасаждениями водоохраной зоны на территории Суровикинского района всего лишь на 5 %, Чернышковского – на 10 %, Иловлинского – на 2 %. Маловероятен существенный эффект и от 12,9 км гидротехнических сооружений на 38,5 тыс. га площади водоохраных зон.

По нашей оценке, предлагаемые меры по введению ограничений в режим хозяйственной деятельности и планируемые объемы мелиоративных работ в водоохраных зонах явно недостаточны для обеспечения защиты акватории водохранилища от загрязнения. В водоохранной зоне необходимо создание значительно больших площадей защитных лесонасаждений и противозерозийных гидротехнических сооружений. При этом, на интенсивно используемых в сельскохозяйственном производстве землях прилегающих водосборов мероприятия должны быть увязаны с противозерозийными агротехническими приемами. При расчете объе-

ма необходимых почвозащитных и мелиоративных работ следует исходить как из состояния земельных угодий, так и характера источников загрязнения. Необходимо проведение ряда природоохранных и адаптивно-ландшафтных мелиоративных мероприятий и на значительных водосборных площадях, расположенных за пределами установленных водоохраных зон.

Список литературы

1. Анопин, В.Н. Интенсивность современных экзогенных процессов в урбандиапашах сухостепной зоны и геодезические методы ее оценки / В.Н. Анопин // Вестник ВолгГАСУ. Сер. «Строительство и архитектура». Вып. 30(49). Волгоград: ВолгГАСУ, 2013. – 294.
2. Анопин, В.Н. Эффективность мелиоративных мероприятий по снижению загрязнения используемых для питьевых и хозяйственных нужд вод акваторий / В.Н. Анопин // Сб. материалов и научных трудов инженеров-экологов «Проблемы охраны производственной и окружающей среды». – Волгоград: ВолгГАСУ, 2009. – С. 19–32.
3. Дегтярева, Е.Т. Почвы Волгоградской области / Е. Т. Дегтярева, А.Н. Жулидова. – Волгоград: Нижнее-Волжское кн. изд-во, 1970. – 319 с.
4. Проект установления водоохраных зон и прибрежных защитных полос по берегам Цимлянского водохранилища в Иловлинском районе Волгоградской области. Волгоград, 2003. – 128 с.
5. Проект установления водоохраных зон и прибрежных полос по берегам Цимлянского водохранилища в Суровикинском районе Волгоградской области. Волгоград, 2002. – 125 с.
6. Проект установления водоохраных зон и прибрежных полос по берегам Цимлянского водохранилища в Чернышковском районе Волгоградской области. Волгоград, 2004. – 130 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭНТОМОСООБЩЕСТВ ЛЕСОАГРАРНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

М.Н. Белицкая

д.б.н., профессор, в.н.с. ФГНУ ВНИАЛМИ, г. Волгоград,
vnialmi_avtlg.ru

Е.А. Иванцова

д.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
ivantsova.volgu@mail.ru

Лесомелиоративное обустройство агроландшафтов приводит к изменению взаимоотношений населяющих их насекомых между собой и окружающей средой [1, 2, 4, 7]. По характеру изменения видового состава и количественного обилия в новых экологических условиях выделяют около десяти групп видов. Наиболее ценными в биоиндикационном отношении являются виды, имеющие высокую численность только в близких по экологическим условиям биотопах. В обустроенных ландшафтах повышается доля мезофильных видов, при одновременном снижении участия мезоксерофилов и ксерофилов. Наиболее близки по данному показателю энтомосообщества агроценозов, лесополос и их опушек. На межполосных полях наблюдается увеличение доли эврибионтов, в лесополосах – рост обилия насекомых-мезофилов. Опушки по экологической структуре энтомофауны занимают промежуточное положение между насаждениями и лесозащищенными угодьями, но ближе к последним.

Преобразование энтомофаунистического населения начинается с внедрения в лесоаграрные экосистемы нетипичных для них насекомых, обладающих повышенной экологической пластичностью. С увеличением возраста лесных полос тенденция преобразования состава энтомокомплекса усиливается. В структуре сообщества снижается доля участия сухолюбивых насекомых: *Locusta migratoria* L., *Euchorthippus pulvinatus* F.-W., *Celes variabilis* Pall., *Deltocephalus striatus* L., *D. Pulchella* Fall.,

Chanithus pannonicus Germ., *Dolycoris baccharum* L., *Adelphocoris lineolatus* Goeze и др. Заметно снижается количество типичных степных жесткокрылых *Gastroidea polygoni* L., *Adonia vaiegata* Gz., *Cassida nebulosa* L. и видов рода *Sitona*.

Ряд ксерофилов *Chorthippus scalaris* Deg., *Oedaleus decorus* Germ., *Aphalara pilosa* L., *Agriotes gurgistanus* L., *Scarabaeus sacer* L., *Otiorrhynchus ligustici* Germ. и других, являющихся индикаторами биоценозов открытых полей, элиминируют за пределы трансформированных экосистем.

В обустроенных агроэкосистемах появляются *Oulema melanopus* L., *Galeruca pomonae* Geoffr., *Phyllobius contemptus* Schnd., *Lixus linnei* F., *Metadonus distinguendus* L. и другие.

В травостое межполосных полей нарастает численность типичных обитателей увлажненных биотопов. Они служат своеобразным индикаторам, характеризующим выраженную мезофитность условий лесозащищенного поля.

Группа хозяйственно опасных вредителей на защищенных лесополосами полях включает представителей разных отрядов. Наиболее распространенными являются *Haplothrips tritici* Kurd., *Eurygaster integriceps* Put., *Anisoplia austriaca* Hrbst., *Mayetiola destructor* Say., *Chlorops pumilionis* Bjerk., *Meromyza nigriventris* Meq.

Создание систем взаимодействующих лесных полос вызывает перемены и в комплексе энтомофагов [3-6]. Состав хищников обогащается за счет таких видов как *Harpalus distinguendus* Duft., *Anthicus antherinus* L., *Dermestes kaszabi* Kalik. В то же время снижается доля *Calathus distinguendus* Chd., *Amara ambulans* Zimm., *Harpalus hirlipes* Pz., *H. servus* Duft., *Licinus depresus* и др. К числу доминантных и константных видов данного комплекса относятся: *Aeolothrips fasciatus* L., *Pseudoophonus rufipes* Deg., *Calathus halensis* Schall., *Poecilus cupreus* L., *P. caesus* F.-W. и др. В меньшем количестве, но часто встречаются *Coccinella septempunctata* L., *Adonia variegata* Gz., *Bulaea lichatschovi* Humm., *Cantharis oculata* Gebl., *Malthinus aeneus* Latr. Постоянными обитателями лесоаграрных экосистем являются также представители *Syrphidae*, *Clirysopidae* и *Formica*.

В лесоаграрных экосистемах обитает весьма разнообразный по составу и обильный по численности комплекс паразитических насекомых. Наиболее характерны среди них бракониды *Apanteles dilectus* Hal., *A. solitarius* Ratz., *A. liparidis* Bouc., *Meteorus gyrator* Thumb.; ихневмониды *Itoplectis alternans* Grav., *Phaeogenes invisor* Thanb.; эвритомид *Monodontomerus aereus* Walk.; птеромалиды *Habrocytus* sp.; тахины *Elodia tragic* Mg., *Carcelia* sp.; мухи-фазии *Clytiomya helluo* F., *Phasia subcoleoprata* L., *Ectophasia crassipennis* F., *Helomyia lateralis* Meig.

Численность паразитов сильно варьирует по годам и в течение сезона. Так, в подавлении вредной черепашки (на фазе яйца) более выражена роль второго поколения яйцеедов. Эффективность перезимовавших паразитов ниже. В ограничении массового размножения этого опасного вредителя существенное значение имеют мухи *Phasia*, что связано с лучшей обеспеченностью мух дополнительным питанием, которое они находят в лесополосах и на опушках.

В отличие от хищных насекомых активность паразитов в течение сезона выражена более равномерно. Весной они интенсивно заражают яйца жуков, пилильщиков, реже наблюдается паразитирование их на тлях. Дальнейший переход характеризуется повышением значимости паразитов в популяции тлей. В фазу восковой спелости зерновых культур доля мумифицированных особей составляет 30–42 %, а к моменту уборки урожая возрастает до 95–98 %. В летний период паразиты заметно ограничивают численность ряда других опасных вредителей. Эффективность их в значительной степени определяется особенностями флористического разнообразия в лесной полосе, на опушке и севооборота.

Представленные материалы свидетельствуют о важной организующей роли лесных полос в формировании состава и структуры энтомофаунистических сообществ в лесоаграрных ландшафтах. Воздействие их на насекомых разных систематических и трофических групп, в том числе энтомофагов, создает важную предпосылку для управления численностью населения.

Список литературы

1. Белицкая, М.Н. Фауна энтомофагов в лесоаграрных ландшафтах аридной зоны / М.Н. Белицкая, Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2012. – № 2. – С. 50–55.
2. Иванцова Е.А. Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. – № 4. – С. 40–47.
3. Иванцова, Е.А. Видовой состав и структура полезной энтомофауны защитных лесных насаждений Нижнего Поволжья / Е.А. Иванцова, Ю.В. Вострикова // Наука и образование XXI в: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 17 частях. – 2014. – С. 77–79.
4. Иванцова, Е.А. Влияние лесных полос на численность и распределение энтомофауны / Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2006. – № 4. – С. 46–50.
5. Иванцова, Е.А. Влияние состава лесных полос на видовое богатство и обилие энтомофагов / Е.А. Иванцова, Ю.В. Вострикова // Наука и образование в жизни современного общества: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 12 частях. – 2015. – С. 48–49.
6. Иванцова, Е.А. Зоогеографическая структура и формирование энтомофаунистических сообществ агролесоландшафтов степной зоны Нижнего Поволжья / Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – Т. 1. – № 1. – С. 85–90.
7. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с.

МЕТОДИКА ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ ОСТРОВА САРПИНСКИЙ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

В.Н. Бодрова

ст. преподаватель кафедры географии и картографии,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
bodrova0307@mail.ru

И.В. Скуратова

инженер, Всероссийский научно-исследовательский
агролесомелиоративный институт, г. Волгоград, irina22.2011@mail.ru

Остров Сарпинский является самым большим по площади островом реки Волги и расположен в черте города Волгограда. По физико-географическим характеристикам данная территория относится к верхней части Волго-Ахтубинской поймы. Площадь природоохранной зоны острова составляет 12 000 га. Остров Сарпинский является типичным участком пойменного ландшафта, как наиболее ценного с точки зрения сохранения природных территорий, поэтому для этих территорий необходим постоянный мониторинг состояния экосистем. Агролесоландшафты острова Сарпинский представляют собой ценные природные ресурсы Волго-Ахтубинской поймы, являясь при этом элементами антропогенно преобразованной территории. Предлагаемый авторами метод картографической оценки с использованием геоинформационных методов анализа позволяет оценить современное состояние лесных насаждений, что необходимо для предотвращения их деградации и разработки наиболее эффективных экологических мероприятий.

Процедура картографирования лесистости с применением ГИС-технологий играет огромную роль в общей системе адаптивно-ландшафтного обустройства территорий, так как позволяет в кратчайшие сроки без финансовых затрат на рекогносци-

ровочные выезды провести предварительную оценку агролесомелиоративной обустроенности территории, а также отследить динамику деградации или уничтожения растительности, проконтролировать ход лесовосстановительных работ. Тем самым закладывается основа системы экологического мониторинга территории [3].

Для проведения необходимых пространственных исследований, предварительно получен мультиспектральный космический снимок среднего разрешения (30 м) КА Landsat-8 (2 июля 2014 г.), позволивший оценить лесистость в период пика вегетационной активности растительного покрова. [1] С помощью программы Scanex Image Processor выполнена дальнейшая *корректировка изображения*. Так как необходим анализ только площадных характеристик лесистости, то была выбрана стандартная комбинация каналов «естественные цвета» – 4 (Red), 3(Green), 2 (Blue) [2]. Данная комбинация позволяет различить на снимке территории, занятые лесными насаждениями, участки антропогенной застройки и сельскохозяйственные угодья, участки степной растительности, песчаные пляжи и водные объекты. В данном случае дешифрирование выделенных типов земель было осуществлено благодаря сопоставлению изображений на космическом снимке с изображением на топографической карте ГГЦ (ГосГисЦентр) масштаба 1:250 000. Это позволило исключить необходимость закладки модельных участков в полевых условиях и значительно сократило временные затраты на выполнение работы.

Для изучения *пространственного размещения и обеспеченности* территории лесными насаждениями выбрана методика изолинейного картографирования. Данный метод предполагает предварительное создание регулярной геометрической сетки, аналогичной растровому изображению. Внутри каждого квадрата сетки (ячейки) определяют площадь лесных насаждений. Полученные цифры делят на площадь квадрата (ячейки) и таким образом вычисляют для каждого из них показатель (коэффициент) лесистости [3]. Данная методика позволит получить итоговую изолинейную карту общей лесистости.

Секция 4

$$K_{л} = \frac{S_{лес}}{S_{ячейка}},$$

где S – площадь, m^2 .

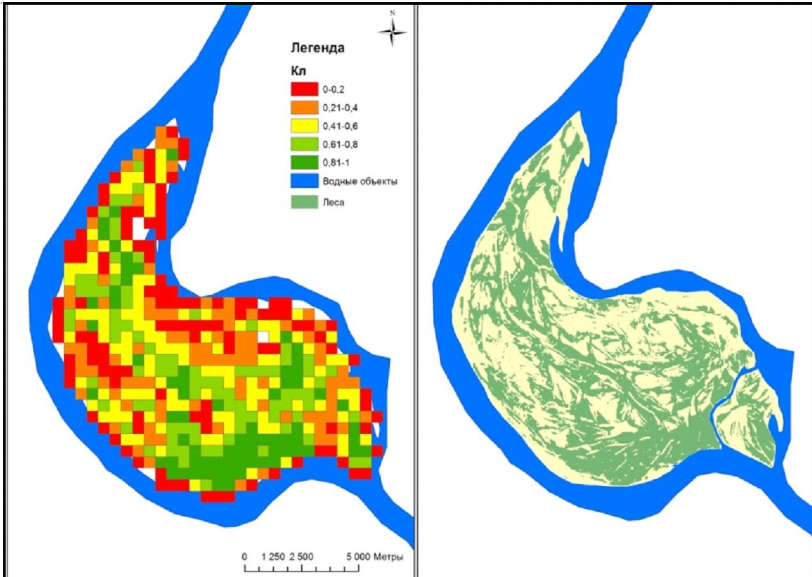


Рис. 1. Растровая модель распределения $K_{л}$ по территории и векторная карта лесов

Полученная растровая модель распределения $K_{л}$ (рис. 1) по территории позволяет выполнить построение изолиний значений коэффициента с помощью инструментов пространственного анализа ArcGIS (модуль Spatial Analyst). Таким образом, получена *изолинейная карта общей лесистости* о. Сарпинский и прилегающих территорий (о. Голодный и о. Спорный) (см. рис. 2).

С помощью растровой модели распределения $K_{л}$ также удалось определить процентное соотношения территорий, имеющих различное значение коэффициента лесистости (см. таблицу). Данные указывают на то, что 24 % территории практически лишены лесных насаждений ($K_{л} < 0,2$), 23 % территории имеет среднюю

Секция 4

обеспеченность лесными насаждениями ($K_{л} = 0,41-0,6$), и 15 % территории имеет $K_{л} > 0,8$.

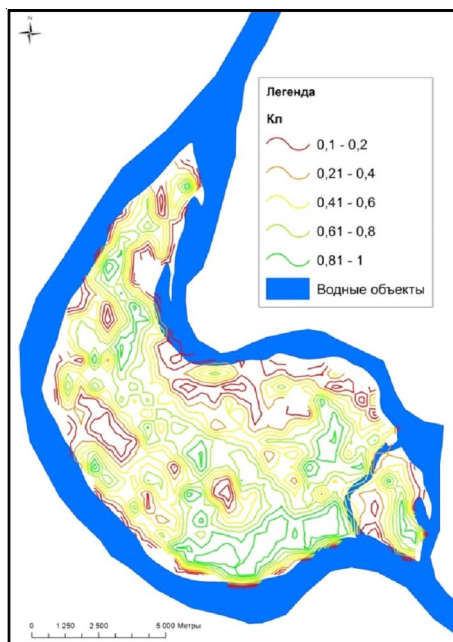


Рис. 2. Карта изолиний коэффициента лесистости ($K_{л}$) о. Сарпинский и прилегающих территорий (о. Голодный и о. Спорный)

Анализ соотношения земель по значению $K_{л}$

Диапазон значений $K_{л}$	Площадь в км ²	% от общей площади территории
0–0,2	29	24,4
0,21–0,4	22,75	19
0,41–0,6	28,25	23,6
0,61–0,8	21,5	17,9
0,8–1	18	15,1

Выполненный пространственный анализ обеспеченности территории лесными насаждениями и полученная изолинейная карта

общей лесистости дают возможность сформулировать некоторые выводы:

1. Полученные количественные данные указывают на довольно высокий уровень обеспеченности исследуемой территории лесными насаждениями: около 75 % территории имеет средний (43 %, $K_d = 0,21-0,6$) и высокий (32 %, $K_d > 0,6$) уровень лесистости.

2. Изолинейная карта общей лесистости дает возможность выполнить районирование территории и определить участки роста и деградации лесных насаждений, проанализировать их экологическую ценность, опираясь на количественные данные, что является неотъемлемым условием при проведении экологической экспертизы и оценке земель.

3. Полученные данные могут быть использованы в дальнейших мониторинговых исследованиях динамики развития и оценке состояния лесных ландшафтов о. Сарпинский и прилегающих территорий, так как ранее подобных исследований не проводилось.

Список литературы

1. USGS = Геологическая службы США [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eros.usgs.gov> (дата обращения: 01.09.2015).
2. Интерпретация комбинаций каналов данных Landsat TM / ETM+ [Электронный ресурс]. // GIS-LAB : Географические информационные системы и дистанционное зондирование. – Режим доступа: <http://gis-lab.info/qa/landsat-bandcomb.html> (дата обращения 01.09.2015).
3. Рулев, А. С. Картографическое моделирование лесистости для адаптивно-ландшафтного обустройства водосборов (на примере бассейна р. Ольховка Волгоградской области) / Рулев А. С., Кошелева О. Ю. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 4 (36). – С. 32–36.

**СКОРРЕКТИРОВАННЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ
ПЕРЕХОДА ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
ИЗ МОРСКОЙ СРЕДЫ В ГИДРОБИОНТЫ
АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА**

Д.А. Болдырев

к.с.-х.н., с.н.с., Научно-исследовательский центр
ветеринарной медицины, Академия биоресурсов
и природопользования Крымского Федерального университета,
г. Симферополь, dmitriy.dmitry@mail.ru

В связи с проблемой загрязнения окружающей природной среды продуктами техногенеза, объектом пристального внимания экологического мониторинга стали тяжелые металлы (ТМ), попадающие в водоемы со стоками и смывами с территорий промышленных предприятий, сельхозугодий, городов и мелких населенных пунктов. ТМ относятся к консервативным загрязняющим веществам, которые не разлагаются в природных водах, а только изменяют формы своего существования, перераспределяясь между биотическими и абиотическими звеньями [5]. Содержание металлов, превышающее индивидуальные потребности организмов, способно вызывать нарушения различных функций гидробионтов, накапливаться в их органах, превышая нормируемые величины [1, 3]. Рыбы, занимая в биоценозах водных экосистем верхний трофический уровень, обладают способностью, аккумулировать ТМ, степень накопления которых зависит, как от биотических (половая принадлежность, вид, возраст, занимаемая экологическая ниша), так и абиотических (фоновое содержание ТМ в природных водах), факторов [2]. Степень накопления ТМ также зависит от гидрохимических показателей окружающей среды и принадлежности вида к той или иной экологической группе: бентофаг, планктофаг, хищник [7, 8]. Рыбы являются компонентом пищевого рациона населения, поэтому информация о содержании ТМ в них имеет важное практическое значение, поскольку избыточное содержание металлов в рыбопродуктах, в конечном итоге,

отражается на здоровье человека как потребителя продукции [1]. Эти факторы определяют актуальность исследования, результаты которого могут быть использованы в развитии биоэкологического подхода к мониторингу водных объектов при загрязнении соединениями тяжелых металлов.

Целью – являлось установить коэффициенты перехода тяжелых металлов по токсикохимическим и миграционным рядам из морской среды в гидробионты.

Материалы и методы. Исследования морских рыб, морской воды, донных отложений, организмов моря были взяты в точках отбора проб побережья Крымского полуострова. Гидробионты собирали тралом с судов. Мелких рыб – хамсу, анализировали целиком. Пробы мелких рыб при и отборе составляли в среднем от 30 до 250 единиц. Содержание химических элементов микроэлементов определяли в целой рыбе. После возвращения из рейсы пробы обрабатывали в лабораторных условиях. Высушенные пробы размельчали в фарфоровой ступке, помещали в тигли по 10 г, для ускорения хода реакции, высушивали в сушильном шкафу с использованием этилового спирта 96 %. Далее ставили на газовую плитку под вытяжкой до прекращения выделения дыма, не допуская воспламенения и выбросов. Помещая в муфельную печь и, повышая температуру на 50 °С, каждые полчаса доводя температуру печи до 450 °С. Подготовку проб образцов рыбы для исследований проводили согласно ГОСТ 26929-94 [9]. Сравнение результатов исследований и предельно-допустимы уровней (ПДК) содержания тяжелых металлов проводили согласно ДСТУ 2284-93 «Рыба живая» [10]. Общие технические условия, медико-биологическими требованиями нормы качества продовольственного сырья, пищевые продукты (МБТ) № 5061-89 [6]. Пищевые продукты исследовали атомно – абсорбционным методом на приборе С-600, который служит для определения токсичных элементов: ГОСТ 30178-96 [11]. Метод работы на спектрофотометре атомно-абсорбционном С-600 [9] основан на явлении поглощения света свободными атомами химического элемента.

Статистическую обработку данных проводили по Г.Ф. Лакину [4]. Вычисляли среднее арифметическое (M), стандартное

отклонение (σ), ошибку среднего арифметического (m). Все исследования проводили на оборудовании, прошедшем метрологическую проверку.

Из всех районов отбора проб для изучения миграции тяжелых металлов по цепям питания Cu, Zn, Pb в системе морская вода – фитопланктон – зоопланктон – бентос – донные отложения, были взяты основные три точки проб организмов моря : западное побережье Черного моря (Каламитский залив), восточное побережье – район мыса Чауда и зона Арабатской Стрелки (Азовское море) за период 2010–2012. Черноморский анчоус или хамса (*Engraulis encrasicolus ponticus*) является наиболее распространенным промысловым видом для Азовского и Черноморного моря. Однако, объем промыслового вылова черноморской и азовской хамсы ежегодно уменьшается из-за сокращения популяции.

По Cu более высокое содержание в морской воде наблюдалось в Каламитском заливе 0,98–1,4 (мг/л). Это связано с более мелким Каламитским заливом и теплым течением, которое наблюдалось на протяжении трех летних исследований (табл. 1). Аккумуляция Cu в тканях фитопланктона (*Thalassiosira weissflogii*) в изученных районах Азовского моря – этот показатель высокий, за 3 года который фиксировался 2,8–3,2 (г/м³). Возможно, это обусловлено разложением органических веществ. Миграция этого элемента в зоопланктоне проявилась в повышении содержания в Черном море в 1,1–1,5 (г/м³). Низкое содержание Cu в зоопланктоне обуславливает снижение накопления Pb в тканях, так как Cu и Pb – антогониты. Высокое содержание Cu в зоопланктоне Арабатской Стрелки регистрируется во все годы исследований. Следует отметить, что показатели содержание Cu в донных отложениях возрастают незначительно по сравнению с морской водой, но отмечена общая тенденция накопления тяжелых металлов по годам наблюдения 2010–2012 г. Незначительные различия Cu в бентосе выявлены у побережья Азовского моря, а в Каламитском заливе регистрируются высокие показатели в 2011 и 2012 годах – это связано с интенсивностью антропогенного загрязнения. Свинец образует комплексы с карбоксильными группами и фосфатными группами биополимеров, что лежит в основе токсичного действия этого элемен-

та на фитопланктон. Высокое содержание Pb выявлено в бентосе в Каламитском заливе в 2010 году – 4,1 (г/м³). Напротив, в Азовском море эти показатели самые низкие. В растительном бентосе эти величины близки для всех районов исследования, но в Азовском море они наименьшие. Возможно, это связано с особенностями донного субстрата, из песчано – глинистых иллов, они легко вымываются. Это подтверждается и исследованиями донных отложений, где самые высокие показатели меди вдоль восточного побережья. Возможно – это также связано с обилием глинистых фракций, которые осаждаются на скальных грунтах. Низкие концентрации Cu выявлены в Каламитском заливе, где расположены песчаные иллы. Более высокое содержание меди в районе Арабатской Стрелки связано с песчано – глинистыми иллами, которые удерживают медь на глинистых частицах.

Таблица 1

**Миграция тяжелых металлов (Cu, Zn, Pb)
по цепям питания в Азово-Черноморском бассейне
в 2010–2012 гг.**

Места отбора проб Период исследований, г/г.	Морская вода, мг/л			Фитопланктон, г/м ³		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Cu						
Арабатская Стрелка	0,52± 0,001	1,7± 0,27	2,1± 0,09	2,8 ±0,08	2,9± 0,09	3,2± 0,09
Каламитский залив г. Евпатория	0,98± 0,02	2,1± 0,03	1,6± 0,37	1,4± 0,042	2,9± 0,09	2,0± 0,12
Восточное побережье м. Чауда	0,143± 0,004	1,8± 0,05	1,8± 0,05	1,78± 0,05	2,4± 0,05	1,2± 0,03
Zn						
Арабатская Стрелка	0,217± 0,006	2,2± 0,24	2,7± 0,08	1,8± 0,05	2,6± 0,07	2,5± 0,07
Каламитский залив г. Евпатория	2,3± 0,069	2,2± 0,04	4,3± 0,12	4,8± 0,14	3,03± 0,09	3,9± 0,11
Восточное побережье м. Чауда	0,19± 0,005	0,7± 0,02	1,3± 0,039	2,9± 0,08	2,1± 0,02	2,5± 0,07
Pb						
Арабатская Стрелка	0,1± 0,03	2,6± 0,07	2,0± 0,06	4,8± 0,1	3,1± 0,1	2,7± 0,08
Каламитский залив г. Евпатория	0,18± 0,005	2,4± 0,28	4,0± 0,1	1,2± 0,036	2,4± 0,07	2,7± 0,08
Восточное побережье м. Чауда	0,031± 0,03	0,3± 0,03	3,5± 0,1	3,9± 0,11	2,5± 0,06	2,4± 0,07

Окончание таблицы 1

Места отбора проб	Зоопланктон, г/м ³			Бентос, г/м ³			Донные отложения, мг/кг		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Период исследований, г/г.									
Cu									
Арабатская Стрелка	1,9±0,05	2,8±0,08	2,9±0,09	1,4±0,05	1,6±0,06	1,3±0,04	1,2±0,03	2,9±0,14	2,6±0,13
Каламитский залив г. Евпатория	1,8±0,14	4,0±0,12	4,1±0,12	1,2±0,03	5,5±0,17	4,7±0,16	0,8±0,07	3,0±0,12	3,8±0,17
Восточное побережье м. Чауда	3,4±0,12	2,9±0,1	5,4±0,17	1,5±0,04	1,5±0,04	1,8±0,07	0,8±0,07	1,1±0,09	1,7±0,13
Zn									
Арабатская Стрелка	3,0±0,01	2,7±0,09	2,5±0,06	2,7±0,06	2,0±0,06	2,5±0,94	0,9±0,14	2,8±0,13	1,5±0,05
Каламитский залив г. Евпатория	3,8±0,1	5,8±0,1	3,5±0,10	2,1±0,06	4,0±0,12	3,0±0,08	0,6±0,05	1,6±0,08	2,2±0,06
Восточное побережье м. Чауда	3,3±0,09	3,9±0,11	2,5±0,06	2,2±0,06	3,2±0,1	2,1±0,06	2,0±0,16	2,3±0,17	3,1±0,1
Pb									
Арабатская Стрелка	3,9±0,11	2,5±0,06	2,8±0,07	1,9±0,06	1,8±0,06	1,9±0,06	1,8±0,06	3,99±0,18	2,5±0,16
Каламитский залив г. Евпатория	1,2±0,03	2,9±0,08	4,0±0,12	4,1±0,12	3,8±0,10	3,5±0,105	0,44±0,05	1,7±0,1	1,2±0,19
Восточное побережье м. Чауда	3,9±0,11	2,5±0,06	2,5±0,07	3,2±0,10	2,8±0,07	3,2±0,102	1,6±0,1	1,1±0,09	3,9±0,17

Установленные величины содержания Zn за период исследования в морской воде в районе Каламитского залива (Евпатория) (2,3–4,3 мг/л), вероятно всего обусловлены антропогенной нагрузкой.

Районы мыса Чауда и Арабатской Стрелки – мало освоенные территории с минимальной нагрузкой техногенного воздействия, поэтому эти величины низкие в морской воде и регистрируются в 2010 г. – 0,19–1,3 (мг/л). В фитопланктоне отмечено накопление Zn в Каламитском заливе (4,8±0,1 г/м³) и Арабатской Стрелки (1,8±0,05 г/м³), что связано с накоплением этого элемента в фитопланктоне, так как он необходим для синтеза хлорофилла, активизирует углеводный и жировой обмен, и входит в состав ряда ферментов, поэтому в мелководном Каламитском заливе, где хорошо прогреваются верхние слои воды, его показатели наивысшие из сравниваемых трех районов отбора проб. Элемент Zn значимый для зоопланктона, он образует комплексы с аминокислотами белков и нуклеотидами, входя в состав многих ферментов, поэтому

зоопланктон активно аккумулирует его из морской воды. Зоопланктон и фитопланктон содержат более высокие показатели во всех исследуемых районах в Каламитском заливе, по сравнению с Азовским морем. Следует отметить, что зоопланктон, отобранный с восточного побережья (мыса Чауда), отмечен более низкими показателями. Показатели содержания Zn в бентосе близки во всех изучаемых створах ($1,9-2,1 \text{ г/м}^3$), так как он играет роль в формировании растворимых низкомолекулярных протеинов, в процессах фотосинтеза. Глубины отбора материалов были сходны, поэтому, сравниваемые по Zn в бентосных организмах данные – близки. Распределение этого элемента (Zn) в донных отложениях зависит от морской основы. Высокие показатели отмечены у мыса Чауда и возле Каламитского залива, эти величины более высокие из-за вымывания донных осадков ($0,6-2,1 \text{ мг/л}$). Высокие показатели отмечены в морской воде Каламитского залива – $2,3-4,3 \text{ (мг/л)}$. Вдоль Арабатской Стрелки отмечен рост содержания Zn в фитопланктоне за все годы исследования.

Таблица 2

Содержание тяжелых металлов в хамсе, выловленной возле берегов Крыма, мг/кг ($M \pm m$), (2010–2011 гг.)

№ п/п	Место отбора проб	Тяжелые металлы		
		Zn	Cu	Pb
	ПДК	40,0	10,0	1,0
1	Каламитский залив, запад	$23,28 \pm 0,07$	$2,65 \pm 0,005$	$0,55 \pm 0,01$
2	Мыс Чауда, юго-восток	$22,63 \pm 0,03$	$3,95 \pm 0,003$	$1,45 \pm 0,02$
3	Арабатская Стрелка, восток	$24,35 \pm 0,06$	$3,59 \pm 0,01$	$2,30 \pm 0,02$

Исследования показали, что рыбы (на примере хамсы), в связи с миграцией, аккумулируют неорганические элементы. В сравнении с ПДК наиболее высокое содержание Pb регистрировалось в хамсе выловленной у берегов Арабатской стелки (Азовское море) и близ мыса Чауда (юго-восток, Черное море).

Исследованиями не установлено четкой закономерности в интенсивности перехода меди и свинца по звеньям трофической цепи и только цинк более интенсивно мигрировал из воды в фитопланктон, в бентос и в хамсу возле мыса Чауда, а это южный

восток побережья Черного моря. Наиболее интенсивно медь переходила из воды возле Арабатской Стрелки у фитопланктон (в 1,5 раза больше, чем в Каламитском заливе), в зоопланктон – возле мыса Чауда (в 1,8 раза больше, чем возле Арабатской Стрелки), а в рыбу – возле Арабатской Стрелки (в 1,9 раза больше, чем возле Каламитского залива).

Цинк весьма равномерно мигрировал из воды в зоопланктон и из фитопланктона в зоопланктон, но из воды более интенсивно переходил у фитопланктон (возле мыса Чауда) (интенсивнее в 2,5 раза, чем возле Каламитского залива и Арабатской Стрелки), и в рыбу – возле Каламитского залива (в 1,8 раза по сравнению с мысом Чауда и Арабатской Стрелкой).

Таблица 3

**Опосредованные коэффициенты перехода Си
в разных компонентах морской среды побережья Крыма
(М за 2010–2012 гг.)**

Эле- мент	№ п/п	Звенья цепи миг- рации →	вода →	вода →	Вода →	Вода →
		Географическая среда ↓	фито- планк- тон	зоопланк- тон	бентос	донные отложения
Медь	1	Каламитский залив, запад	1,35	2,11	2,44	1,62
	2	мыс Чауда, юго- восток	1,43	3,12	1,28	0,96
	3	Арабатская Стрелка, восток	2,04	1,76	0,99	1,55
		М	1,61	2,33	1,57	1,38

Окончание таблицы 3

Эле- мент	№ п/п	Звенья цепи миг- рации →	фито- планктон →	вода →	зоо- планктон →	вода + зоо- планктон →
		Географическая среда ↓	зоо- планктон	рыба хамса	рыба хамса	рыба хамса
Медь	1	Каламитский залив, запад	1,57	1,70	0,87	2,57
	2	мыс Чауда, юго- восток	2,18	2,28	0,73	3,01
	3	Арабатская Стрелка, восток	0,85	3,25	16,49	19,74
		М	1,53	2,41	6,03	8,44

Таблица 4

**Опосредованные коэффициенты перехода Zn
в разных компонентах морской среды побережья Крыма
(М за 2010–2012 гг.)**

Элемент	№ п/п	Звенья цепи миграции →	вода →	вода →	вода →	вода →
		Географическая среда ↓	фитопланктон	зоопланктон	бентос	донные отложения
Цинк	4	Каламитский залив, запад	1,33	1,49	1,03	0,50
	5	Мыс Чауда, юго-восток	3,29	1,29	3,29	2,89
	6	Арабатская Стрелка, восток	1,35	1,60	1,40	1,01
		М	1,99	1,46	1,91	1,47

Окончание таблицы 4

Элемент	№ п/п	Звенья цепи миграции →	фитопланктон → зоопланктон	вода →	зоопланктон →	вода + зоопланктон →
		Географическая среда ↓		рыба хамса	рыба хамса	рыба хамса
Цинк	4	Каламитский залив, запад	1,12	7,89	5,33	13,22
	5	Мыс Чауда, юго-восток	1,29	5,23	7,96	13,19
	6	Арабатская Стрелка, восток	1,19	4,40	5,28	9,68
		М	1,20	5,84	6,19	12,03

Таблица 5

**Опосредованные коэффициенты перехода Pb
в разных компонентах морской среды побережья Крыма
(М за 2010–2012 гг.)**

Элемент	№ п/п	Звенья цепи миграции →	вода →	вода →	вода →	вода →
		Географическая среда ↓	фитопланктон	зоопланктон	бентос	донные отложения
Свинец	7	Каламитский залив, запад	0,96	1,23	1,74	0,58
	8	мыс Чауда, юго-восток	2,29	2,32	2,40	1,72
	9	Арабатская Стрелка, восток	2,25	1,96	1,18	1,76
		М	1,83	1,84	1,77	1,35

Элемент	№ п/п	Звенья цепи миграции →	фитопланктон → зоопланктон	вода → рыба хамса	зоопланктон → рыба хамса	вода + зоопланктон → рыба хамса
		Географическая среда ↓				
Свинец	7	Каламитский залив, запад	1,29	0,25	0,08	0,33
	8	Мыс Чауда, юго-восток	1,01	0,83	0,40	1,23
	9	Арабатская Стрелка, восток	0,87	0,83	0,39	1,22
		М	1,06	0,64	0,29	0,93

Свинец в большинстве звеньев морской водной среды более интенсивно (1,9–2,4 раза) мигрировал возле мыса Чауда (юго-восток), из фитопланктона в зоопланктон – возле Каламитского залива (в 1,5 раза), а в рыбу менее интенсивно возле Каламитского залива (в 3,3 раза).

Выводы:

1. Исследованиями определены участки с ухудшением санитарного состояния морской среды побережья Крымского полуострова, а также особенности содержания и распределения ксенобиотиков и прежде всего тяжелых металлов в морской воде, в планктоне, бентосе, рыбе и донных отложениях.

2. Показатели содержания цинка были более низкими в морской воде в районе мыса Чауда и Арабатской Стрелки, так как это территории минимального техногенного влияния. В зоопланктоне отмечено высокий уровень накопления цинка в прибрежной зоне Каламитского залива ($4,8 \pm 0,1$ мг/л) и Арабатской Стрелки ($1,8 \pm 0,05$ мг/л), что связано с высоким уровнем содержания этого элемента в фитопланктоне.

3. Санитарное состояние придонного слоя воды по содержанию тяжелых металлов тесно связано с химическим составом донных отложений побережья Крыма Азово-Черноморского бассейна: с верхнего слоя осадка постоянно вымывается водой существенное количество химических веществ, в том числе и тяжелых металлов. Содержание цинка в бентосе является близким по показателям во всех

исследованных створах (1,9–2,1 г/м³), распределение этого элемента в донных отложениях зависит от геологической основы дна, высокие показатели цинка отмечены в морской воде в районе мыса Чауда (0,6–2,1 мг/л) и Каламитского залива (2,3–4,3 мг/л), что обусловлено более интенсивным вымыванием донных осадков, а вдоль Арабатской Стрелки отмечено увеличение содержания цинка в гидробионтах во все годы исследований.

Список литературы

1. Аршаница Н.М. Ихтиотоксикологическое состояние водоемов Северо-Запада СССР / Н.М. Аршаница // Рыбное хозяйство, 1991. № 6. – С. 52–54.
2. Батоян В.В. Микроэлементы в рыбах Куйбышевского водохранилища / В.В. Батоян, В.Н. Сорокин // Экология, 1989. № 6. – С. 81–83.
3. Войнар А. Н. Некоторые итоги и задачи дальнейших исследований микроэлементов в медицине / А. И. Войнар, В. П. Сорока // Роль микроэлементов в жизни растений, животных и человека : сборник трудов. – Киев : Наукова Думка, 1994. – 33 с.
4. Èàèè Á Ò. Áèí ààèý / Á Ò Èàèè. –Ì .: Âùñ àý ò è èà, 1990. –352 ñ
5. Èèí èèí . Í. Òí òí ùí èààèè ààèè àáí òíí ààòí òí ùò àí ààò / Í. Í. Èèí èè, Á.È. Í ààèàí àò–È.: Áààòí ààí èçàà, 1986. –272 ñ
6. Ì ààèè –àèí èí àè–àñèà òààí àáí èý í òí ù èà–àñàà í òí àí àí èù–ñààí í í àí ñù òùý è í èù ààù òí òí ààèòí à: Ì ÁÒ¹ 5061–89. –Ì .: Èçà–àí ñàí ààòí à, 1990. –185 ñ
7. Ì àèíí àò Á.È. Í òí ù ñèí ààý èòèè èí àèý / Á.È. Ì àèíí àò. Ì .; È. Ñí àààèèçàà, 1933. –191 ñ
8. Ì í èñàí èí Ò.È. Í òáí èà ýèí èí àè–àñèí è íí àñí í ñèè à òñèí àèýò çàà–òýçí àí èý àí àí ààèèàí è // Áí àí ù àààñòñù. 1999. –Ò 26, ¹ 2.–Ñ. 186–197.
9. Ì àòí à ñèíí í èùçí àáí èàí í òèáí òà àòí í í –àáí òèèí í í í àí Ñ–600. Òèòí è–àñèí àíí èñàí èà èí ñòòèèèýíí ýèíí èàààèèè 2.851.036. Òí 1995. Èí èàà3.
10. Èèàá àèàá Çààèú³ òàòí³–í è òí í àè: ÁÑÓÓ 2284–93. –[×èí í èé à³à 1995–01–01]. –È.: Áààèíí í àèàñàí ààòò Òèòàý è, 1995. –20 ñ (Í àòí í àèúí³ ñàí ààòòè Òèòàý è).
11. Ñù òùà è í òí ààèòù í èù ààù à. Àòí í í –àáíí òèèí í í ù è í àòí à íí–òààèàí èý òí èñè–í èò ýèàí àí òí à: ÁÍ ÑÓ 30178–96. –[Áàèñòàòòò ò 1998–01–01]. –Ì èí ñè: Èçàààèùñàí ñàí ààòí à, 2003. –11 ñ. –(Ì ààèí ñààò–ñààí í ù è ñàí ààòò).

СТРУКТУРА ГИДРОСЕТИ РУДНЯНСКОГО РАЙОНА

Е.Н. Вершинина

remedi0s@yandex.ru

На севере Волгоградской области в зоне умеренно засушливых степей, на Медведицких Ярах располагается Руднянский район. Эрозионно-тектонические Медведицкие Яры находятся по правобережью реки Медведицы, на западе граничат с Хоперско-Бузулукской равниной. На севере и северо-востоке район граничит с Жирновским районом; на востоке – с Еланским; на юго-востоке – с Котовским; на юге – с Даниловским районом.

По территории района протекают три реки – Медведица, Терса, Щелкан [1]. Медведица – левый приток Дона, одна из наиболее крупных рек области. Длина 745 км, в том числе 380 км по территории Волгоградской области. Берет начало на севере Саратовской области, является естественной границей Руднянского района с Жирновским и Котовским. Терса – правый приток Медведицы. Длина 249 км. Начинается в Саратовской области, по Волгоградской тянется на 135 км. Площадь водосбора 8810 км². По Руднянскому протекает в районе сел Большое Судачье, Матышево, Сосновки и Разливки и вскоре после р.п. Рудни у с. Терсинки впадает в Медведицу [2]. Щелкан – правый приток Терсы. Длина 122 км, в том числе в пределах области – 83 км, площадь бассейна 1410 км². Берет начало в Саратовской области, примерно от с. Бутырки до с. Тарапатино, служит естественной границей между Жирновским и Руднянским районами, а затем протекает по территории последнего, где западное райцентра впадает в Терсу. На реке находятся такие населенные пункты как с. Лемешкино, Осички, Подкуйково.

В Руднянском районе достаточно озер и прудов. Самыми крупными из них являются озера Ильмень, Кочкары, Большое Огибное, Вальково и др. Пруды, расположенные в районе: Дубье, Долгий, Нижний, Плюшкина и др., как и озера используются для разведения рыбы.

Из 16 сел, расположенных в пределах района, родники есть во всех, за исключением некоторых. Большую же часть колодцев засыпали после проведения в эти села водопровода. В 300-х м перед въездом в р.п. Рудня по автотрассе соединяющей Руднянский и Еланский районы находится *родник Карчи*. Оборудован он в виде деревянного сруба из досок ветлы размером 103 × 99 см. Расстояние от автомобильной трассы до родника составляет 19 м. В 2011 г. сруб был обновлен. К роднику ведут металлические ступеньки. Территория вокруг засыпана мелким щебнем, для удобства использования в дождливую погоду. Родник впадает в р. Терсу и ежегодно затапливается водами реки в период весенних половодий, так как он расположен в пойме. Родник нисходящий. Дебит незначительный. Вода прозрачная, без запаха, с привкусом железа. Водоносный горизонт, вероятно, формируется в основании царицынских отложений.

В р.п. Рудня, в неглубокой балке, в 70 м от дороги к лесхозу расположен *родник Ольховский* (Лесхоз). Оборудован: сруб из дубовых досок размером 81 × 81 см. Тропинка к нему выложена деревянными досками. Родник нисходящий. Дебит незначительный. Вода прозрачная с запахом сырости и привкусом железа. Воды родника уходят вглубь балки – ольховый лес. Водоносный горизонт формируется в основании ергенинских отложений.

Вблизи с. Русская Бундевка, на левом склоне глубокого оврага Долгий, в 400-х м от дороги находится *родник Шихан*. Глубина оврага около 50 м. К роднику ведут ступени, выбитые в грунте ничем необорудованные. Источник каптирован, его воды изливаются из асбестовой трубы диаметром 10 см. Вода прозрачная с сильным привкусом железа, о чем свидетельствует также налет рыжего цвета на днище трубы. Родник нисходящий. Следует отметить, что на родник был разработан план-проект обустройства. Но за отсутствием средств, проект не реализован.

В 200-х м от с. Березовка, в основании склона выходит на поверхность *родник Чапаевский*. Он имеет металлический каптаж диаметром 1 м 20 см и высотой 74 см от поверхности почвы, расположенный выше по склону. Металлическая труба на расстоянии 5,5 м выходит из склона. Родник нисходящий. Вода про-

зрачная с привкусом железа и рыжим налетом в основании трубы. Воды родника, разливаясь по балке, образуют заболоченные участки, поверхность воды здесь покрыта ряской. Дебит родника низкий – 0,05 л/сек.

В 600 м от Чапаевского, на территории охотничьего хозяйства «Митякинское» находится *Родник Сомовский*. Оборудован, имеет металлический каптаж с крышкой. Родник восходящий. Дебит составляет более 0,3 л/сек. Водоносный горизонт формируется в основании ергенинских отложений. Родник пробивается сквозь земную поверхность множеством выходов на небольшом расстоянии друг от друга. Вглубь балки по склону, в нескольких метрах имеются еще выходы родника. Они не обустроены. Разливаясь по балке ручьи, соединяются в один водоток. Вода прозрачная, вкусная, без запаха.

Между двумя селами – с. Лопуховка и с. Громки расположен *родник Водорезный*. Водозаборное сооружение – бетонный каптаж с металлическим люком-крышкой. Диаметр трубы, выходящей из каптажа 2 см. Дебит низкий – 0,02 л/сек. Родник нисходящий. Водоносный горизонт формируется в основании ергенинских отложений. В с. Громки, в основании склона балки, глубиной 20 м, находится *родник Текучий*. Он оборудован 16.05.2010 г., имеет каптаж, воды его изливаются из асбестовой трубы диаметром 10 см. Дебит источника – 0,5 л/сек. Вода прозрачная, вкусная, без запаха. Родник нисходящий. Широко используется жителями села в питьевых целях. Водоносный горизонт родника формируется в основании царицынских отложений. По ул. Речной, в склоне балки расположен *родник Гремучий*. Он каптирован, диаметр трубы из асбеста – 10 см. Дебит родника – 0,4 л/сек. Родник нисходящий. Воды родника образуют ручей, широко используются в питьевых целях, и для полива садоводческих участков. В склоне балки, между двумя улицами в с. Громки – Ерзовка и Гремучая расположен *родник Гремячий*. Он каптирован, диаметр трубы из нержавеющей стали – 2 см. Дебит родника – 0,5 л/сек. Вода прозрачная, вкусная, без запаха. Родник нисходящий. Его воды образуют ручей, широко используются в питьевых целях, и для полива участков. В с. Громки на каждой улице имеются ко-

лодцы; где вода расположена относительно неглубоко, ее можно достать с помощью журавеля, а где – глубже, там установлен катушечный механизм с цепью (ворот). Вода в колодцах прозрачная, без запаха и вкуса. Колодцы-журавели расположены на каждой улице и в с. Лопуховка, и их насчитывается более 15.

В с. Старый Кондаль до начала 60-х годов были родники и колодцы, один из них Сорокин родник был засыпан навозом из животноводческой фермы, когда в село провели водопровод. Подобная участь постигла и родник с высоким дебитом, который находился в верховье оврага Широкого; и глубокий колодец, который находился в центре села по ул. Наровчат. В настоящее время в с. Старый Кондаль остался всего один колодец и родник. Колодец находится в пределах ул. Кевда, недалеко от р. Медведицы. Родник расположен в средней части оврага Широкого. Он обустроен в виде сруба, который ежегодно обновляют и очищают от ила.

В с. Козловка было три родника, два из которых засыпали и теперь здесь остался только один родник – *Криница*. Он расположен в центре села в основании неглубокого оврага (4–5 м). Обустроен он в виде колодца с деревянным срубом из ветлы. Воду из него можно достать с помощью установленного ворота. За родником следят и ежегодно обновляют сруб и чистят от ила. Вода прозрачная, без запаха и без вкуса. Зеркало воды прикрывают дверцы, над срубом установлена беседка с конькообразной крышей. Глубина заполнения колодца – 3 м. Вода родника используется местными жителями в питьевых целях.

В с. Ильмень нет родников, а колодцы остались только на территориях частных владений и практически не используются. В селе есть водопровод. В нескольких километрах от с. Сосновка в неглубокой балке расположен *Родник Омутной*. Он обустроен около 10 лет назад, имеется беседка для отдыха со скамейками. Родник нисходящий. Вода прозрачная с сильным привкусом железа. Дебит низкий – 0, 07 л/сек. В 2-х км от Омутного в неглубоком овраге (5–6 м) с одноименным названием находится *Каменный родник*. Он оборудован водозаборным сооружением, из склона оврага выходит асбестовая труба диаметром 16 см, выложенная

кусками местного песчаника. Родник нисходящий. Вода прозрачная с привкусом железа. По склону оврага на расстоянии нескольких метров от родника имеются еще выходы подземных вод на земную поверхность, но они не обустроены. На участке в 600 м в Каменном овраге была создана запруда и образован ключевой пруд для разведения рыбы. *Казаков родник* расположен на правом склоне оврага Казакова. Оборудован водозаборным сооружением с асбестовой трубой диаметром 10 см. Вода прозрачная, с привкусом железа. Дебит низкий – 0,3 л/сек. Родник нисходящий. Воды родника образуют водоем в овраге.

Главная особенность родников района, как отмечалось выше, заключается в наличии железистого осадка и привкуса железа в некоторых из них. Вода, в которой содержится железо (особенно подземная) изначально прозрачна и чиста на вид. При контакте с кислородом воздуха железо окисляется, вода окрашивается в желтовато-бурый цвет. После нагревания у нее ощущается характерный металлический привкус. При концентрации железа менее 0,3 мг/л запах обычно не ощущается. Но, так как мы чувствовали железо и на запах, и на вкус, следовательно, концентрация железа, вероятно, была более 0,3 мг/л. Такая вода практически непригодна для хозяйственно-бытового и особенно для питьевого применения, так как по российским нормам, по органолептическим признакам предел содержания железа в воде установлен на уровне 0,3 мг/л (а по нормам ЕС даже 0,2 мг/л). Здесь необходимо подчеркнуть, что это ограничение именно по органолептическим соображениям.

В недрах Руднянского района, как и в Волгоградской области в целом сосредоточены значительные запасы подземных вод, пригодных для питьевых целей. Но необходимо помнить о том, что жизнь и здоровье населения в каждом населенном пункте, определяются источниками водоснабжения, состоянием окружающей среды.

Список литературы

1. Доклад о состоянии окружающей природной среды Волгоградской области в 2013 году. – Гос. Ком. по охране окр. среды Волг. области / Под ред. В.Н. Колесова. – Волгоград, 2014.

2. Родники и реки Волгоградской области/Монография / В.А. Брылев, Н.А. Самусь, Е.Н. Славгородская; ВОКМ. – Волгоград: Михаил, 2007 (ООО «Арт линия»). – 200 с.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ТУРИЗМ И РЕКРЕАЦИЯ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.В. Вишняков

ст. преподаватель кафедры географии и картографии,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
nivishnyakov@yandex.ru

Д.А. Семенова

ассистент кафедры географии и картографии,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
semenova_dianavg@mail.ru

Во многих странах мира туризм является главным двигателем экономики. На долю туризма приходится около 10 % мирового валового национального продукта, мировых инвестиций, всех рабочих мест и мировых потребительских расходов [1].

На сегодняшний день человеку трудно выбрать место для отдыха в экологически чистой зоне. В связи с тем, что бурно развивается строительство жилых домов, развлекательных центров, уничтожаются многие зеленые насаждения и парки отдыха, возникла необходимость развития экологического туризма, который способствует развитию регионов, созданию дополнительных рабочих мест, поступлению значительных средств в бюджет [1].

Одним из видов экологического туризма является сельский туризм (агротуризм).

Сельский туризм – это сектор туристской индустрии, ориентированный на использование природных, культурно – исторических и других ресурсов сельской местности и ее особенностей для создания комплексного туристского продукта [2].

В последние годы во многих регионах России наблюдается активное развитие сельского туризма, как одного из направлений альтернативной занятости сельского населения и развития сельской территории. Для России в целом, а для Волгоградской области в частности, сельский туризм является относительно новым и перспективным направлением. Агротуризм позволяет горожанам приобщаться к традиционному укладу жизни села, развивать сельскохозяйственные виды деятельности (сферу услуг) для сельских жителей [1].

Данный вид отдыха осуществляется на территории фермерского хозяйства или на приусадебном участке, все заботы о своих гостях берет на себя принимающая семья, фермер, организатор услуг. Это хороший вариант отдыха для тех, кто устал от городского шума и бешеного темпа нынешней жизни, кроме того, агротуризм открывает перспективы развития сельской территории районов.

Уже сегодня многие регионы России стремятся к развитию этого направления туризма: Алтайский край, Краснодарский край, Республика Татарстан, Республика Тыва, Республика Карачаево-Черкесия и Калининградская область относятся к их числу. Волгоградская область, к сожалению, пока отстает в развитии этого направления деятельности [1].

К числу очевидных преимуществ сельского туризма можно отнести следующее:

- сокращение уровня безработицы, стимулирование создания новых рабочих мест в сельской местности;
- рост доходов и повышение жизненного уровня сельских жителей при относительно небольших финансовых затратах;
- улучшение благоустройства усадеб и сел, развитие инженерной и социальной инфраструктуры;
- развитие малого предпринимательства на селе, а также экологической привлекательности сельской местности;
- расширение ассортимента продукции приусадебного хозяйства;
- реализация на месте продукции личного подсобного хозяйства, в частности, готовых продуктов питания;

- стимулирование охраны местных достопримечательностей, сохранение местных обычаев, фольклора, народных промыслов;
- повышение культурно-познавательного уровня сельского населения;
- пополнение местных бюджетов посредством дополнительных поступлений;
- агротуризм не требует значительных инвестиций и использует, преимущественно, частные источники финансирования, а капиталовложения быстро окупаются;
- агротуризм разгружает наиболее популярные туристские центры, уменьшая негативные экологические последствия слишком интенсивной деятельности в «престижных» регионах [2].

Несмотря на положительные стороны развития сельского туризма, нельзя не сказать и о тех проблемах, с которыми сталкивается эта отрасль.

Основные проблемы развития сельского туризма в Российской Федерации:

- 1) отсутствие общепринятой национальной концепции по развитию сельского туризма;
- 2) отсутствие четко сформулированной государственной политики по сельскому туризму и, соответственно, системы нормативно-правового обеспечения этого вида деятельности;
- 3) отсутствие специального федерального законодательства, регулирующего деятельность в области сельского туризма в РФ;
- 4) отсутствие стандартов и нормативов, применимых в сфере сельского туризма как специального сектора туристической индустрии. Следует особо подчеркнуть, что стандарты и нормативы, действующие в РФ в сфере гостиничного и рекреационного бизнеса, не могут быть механически перенесены в сферу агротуристического бизнеса, в силу специфики последнего;
- 5) отсутствие квалифицированных кадров;
- 6) отсутствие знаний и опыта работы в области обслуживания зарубежных и отечественных туристов;
- 7) незнание собственных рекреационных ресурсов.

Нивелировав данные негативные факторы, можно с уверенностью говорить об однозначно положительном влиянии аг-

ротуризма на экономику отдельно взятого региона и государства в целом.

Таким образом, принимая во внимание размеры территории, климатические, ландшафтные и социально-экономические особенности Волгоградской области, создание в данном регионе центров сельскохозяйственного туризма представляется одним из приоритетных направлений развития экономики.

Список литературы

1. Шакирова Э. Н. Развитие сельского туризма в России / Э.Н. Шакирова // Экономическая наука и практика: материалы II междунар. науч. конф. г. Чита, февраль 2013 г. – Чита: Издательство Молодой ученый, 2013. – С. 110–112.
2. www.agritourism.ru.

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ НА ТЕРРИТОРИИ СУРГУТСКОГО РАЙОНА ХМАО-ЮГРА

Е.В. Гаевая

к.б.н., доцент кафедры техносферной безопасности,
Тюменский государственный архитектурно-строительный университет,
ele-gaevaya@ya.ru

Е.В. Захарова

к.б.н., доцент кафедры техносферной безопасности,
Тюменский государственный архитектурно-строительный университет

Почвы являются одной из важнейших систем биосферы. Оценка их эколого-геохимического состояния и происходящих в них изменений чрезвычайно важны. Основными видами наруше-

ний и загрязнений земель, на объектах нефтяной промышленности, подлежащих контролю, являются механические нарушения почвенного покрова и загрязнения нефтью. Загрязнением почв нефтью и высокоминерализованными сточными водами считается увеличение содержания этих веществ до уровня, при котором изменяются физико-химические характеристики почвенных горизонтов, водно-физические свойства почв, и нарушается соотношение между отдельными функциями органического вещества почвы [3].

Согласно почвенно-географическому районированию России и Ханты-Мансийского автономного округа, рассматриваемая территория находится в Западно-Сибирской таежно-лесной области на границе почв средней и южной тайги. Отличительной чертой почвенного покрова на территории изучаемого участка является преобладание болотных почв и интенсивное проявление гидроморфизма для почв плакоров. Изменение типов почв в пространстве довольно четко сопряжено со сменой элементов рельефа, микроклимата, водного режима и растительности. Почвы территории участка недр, сформировавшиеся на озерно-аллювиальных отложениях, покрыты лесной или болотной растительностью [4].

Данная работа посвящена комплексному эколого-геохимическому анализу почвенного покрова в зоне влияния нефтедобычи на территории Сургутского района.

Отбор проб почвы осуществлялся согласно ГОСТ 17.4.3.01–83 «Почвы. Общие требования к отбору проб» и ГОСТ 17.4.4.02–84 «Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».

Площадки отбора проб почвы определены на территории влияния антропогенных объектов и в местах, не испытывающих техногенной нагрузки с аналогичными почвенными условиями. Исходя из особенностей почвенного покрова изучаемой территории, произведен отбор проб почвенных образцов наиболее распространенных типов почв в четырех пунктах наблюдений в период летне-осенней межени. Результаты проведенных исследований представлены в таблице.

Характеристика состояния почвенного покрова на территории Сургутского района

Определяемый показатель	Ед. изм.	ПДК/ОДК	Среднее содержание в границах лиц. участков ХМАО 2013 г. (по фоновым точкам)	Торфяно-болотные верховые	Подзолистые иллювиально-железистые	Дерново-подзолистые иллювиально-железистые	Торфяно-болотные верховые маломощные
рН	ед.рН	–	–	4,16	4,1	3,65	4,1
Хлориды	мг/кг	–	77,1 (62,3)	552,2	414,2	611,4	631,1
Сульфаты	мг/кг	–	115,3	1267,2	1032,7	1094,7	995,2
Обменный аммоний	мг/кг	–	11,6 (10,6)	3,75	6,33	7,14	14,7
Нитраты	мг/кг	130	2,4	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Фосфаты	мг/кг	–	62,6	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0
Бенз(а)пирен	мг/кг	0,02	0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Марганец	мг/кг	1500	–	835,61	137,78	78,27	316,15
Железо	мг/кг	–	2400,7	26329,97	4972,27	3778,84	2172,27
Медь	мг/кг	66	–	1,6	0,2	0,2	0,26
Цинк	мг/кг	110	–	14,83	1,65	<1,0	<1,0
Хром	мг/кг	90	–	3,15	33,07	0,1	0,4
Никель	мг/кг	40	–	8,0	90,8	1,88	2,02
Свинец	мг/кг	32	–	44,6	14,16	1,26	1,79
Органическое вещество	%	–	17,0	7,03	1,97	1,65	5,22
Нефтепродукты	мг/кг	–	527,5 (421,7)	1244,9	49,03	211,9	3160,5

Результаты исследований показали, что почвенная реакция среды, в период исследований на всех пунктах наблюдений характеризовалась как сильноокислая. Такая реакция среды почвенных проб обусловлена наличием большого количества водорастворимых гумусовых веществ кислотной природы. Показатели рН варьировали в пределах от 3,65 до 4,16 единиц рН.

Органическое вещество почвы составляет небольшую часть твердой фазы, но имеет большое значение для ее плодородия и питания растений. Содержание органического вещества в почвах находилось в диапазоне от 1,65 % до 7,03 % (см. таблицу). В период наблюдений содержание органического вещества, в почвах подзолистых иллювиально-железистых и дерново-подзолистых ил-

лювиально-железистых характеризовалось как очень низкое, в торфяно-болотных верховых маломощных почвах – среднее, в торфяно-болотных верховых – повышенное. Низкое содержание органического вещества характерно для дерново-подзолистых почв, высокое для почв торфяного ряда.

Содержание хлоридов в изучаемых почвах колебалось в пределах 414,2–631,1 мг/кг. Среднее содержание хлоридов в почвах по фоновым точкам лицензионных участков ХМАО составляло 62,3 мг/кг. Большое значение для увеличения концентрации хлорид-ионов имеют промышленные и хозяйственно-бытовые сточные воды. Ионы хлора обладают большой миграционной способностью, что объясняется хорошей растворимостью их соединений и отсутствием биохимического барьера [1].

Концентрация сульфатов в почвах во всех пробах была повышенная и составила от 995,2 до 1267,2 мг/кг. Основными источниками сульфат-ионов являются различные осадочные породы, в состав которых входят гипс и ангидрид. В почву сульфаты могут попадать при разложении растительных и животных организмов, а также с промышленными сточными водами.

Небольшая часть аммония находится в почве в виде водорастворимых солей, основная же масса – в поглощенном или обменном состоянии. Как правило, в минеральных грунтах содержание обменного аммония невелико, органогенные гумусированные грунты и торф наоборот, могут содержать большое его количество. Аммоний поступает в почву в результате процесса аммонификации или со сточными водами. Значения обменного аммония в почвах находились в пределах от 3,75 до 14,7 мг/кг.

Содержание нитратов лимитируется предельно допустимой концентрацией 130 мг/кг. Нитраты в почвах содержатся в невысоких концентрациях и соответствуют значениям ниже предела обнаружения менее 2,5 мг/кг во всех изучаемых почвах. Почвы имеют низкую обеспеченность азотом.

Содержание фосфатов в почвах исследуемой территории соответствует значению ниже предела обнаружения (<25 мг/кг) на всех пунктах наблюдений.

Нефть и нефтепродукты являются основными загрязнителями почв. Однако ПДК нефтепродуктов почв не установлены, поскольку зависят от зонально-биоклиматических и ландшафтно-литологических факторов, в том числе и от гранулометрического состава и строения почвенного профиля, категории и вида использования земель, а также химического состава нефти и продуктов ее трансформации. Почвы считаются загрязненными, если концентрации нефтепродуктов достигают величин, при которых в природных комплексах возникают негативные экологические сдвиги, и они не могут сами справиться с загрязнением. Оценка содержания нефтепродуктов производилась в соответствии со шкалой нормирования В.И. Пиковского [2].

По данным исследований показатели нефтепродуктов изменяются в диапазоне от 49,03 мг/кг до 3160,5 мг/кг. Минимальная концентрация углеводов отмечена в пробе подзолистой иллювиально-железистой почве и соответствует фоновому уровню. Проба почв (дерново-подзолистые иллювиально-железистые) соответствовала уровню повышенного фона. Проба торфяно-болотных верховых почв характеризовалась умеренно опасным уровнем загрязнения. Максимальная концентрация 3160,5 мг/кг была отмечена в пробе торфяно-болотных верховых маломощных почв, соответствующая сильному опасному загрязнению.

При этом необходимо отметить, что присутствие детрита (растительных остатков) или торфа приводит к повышению значения содержания углеводов, даже в случае полного отсутствия нефтяного загрязнения. Средняя концентрация нефтепродуктов в почвах по фоновым точкам лицензионных участков ХМАО составляла 421,7 мг/кг.

Железо и марганец являются типоморфными элементами в природных средах автономного округа и характеризуются повышенными концентрациями.

Концентрации железа в валовой форме в пробах почв варьируют в широком диапазоне от 2172,27 мг/кг до 26329,97 мг/кг. Максимальное содержание отмечено в пробе торфяно-болотной верховой почвы и составило 26329,97 мг/кг.

Предельно допустимая концентрация валовой формы марганца в почве при общесанитарном показателе вредности установлена на уровне 1500 мг/кг. В период исследований содержание марганца в почвах находилось в пределах установленного норматива (78,27 до 835,61 мг/кг).

За лимитирующий показатель содержания меди в валовой форме принята величина ОДК для кислых почв, составляющая 66 мг/кг. Содержание меди в период наблюдений изменялось в интервале от менее 0,2 до 1,6 мг/кг.

Валовое содержание цинка в естественных незагрязненных почвах обусловлено содержанием элемента в материнской породе и зависит от реакции среды и количества органических веществ. По данным исследований показатели цинка валового не превышали уровня ОДК и находились в диапазоне значений от менее 1,0 до 14,83 мг/кг.

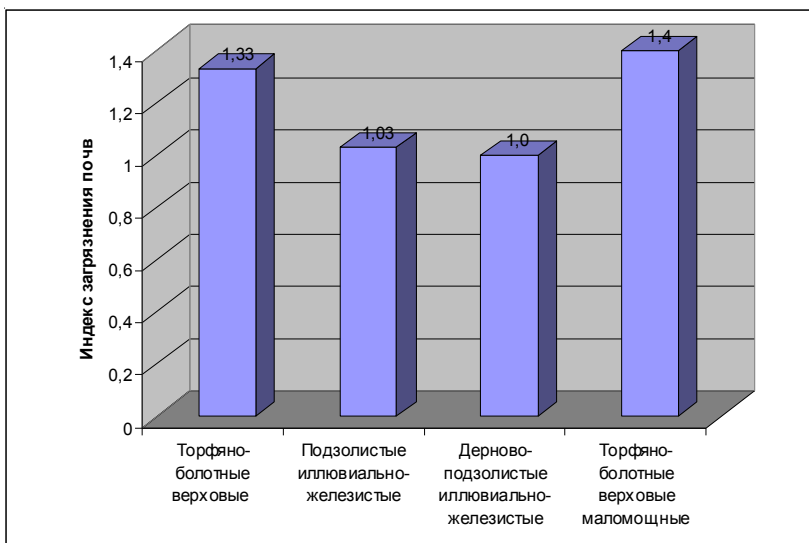
Повышенное содержание хрома в природных средах связано с процессами выщелачивания почв богатых органикой и горных пород. Лимитирующим показателем содержания хрома в валовой форме в почвах является ОДК, составляющая 90 мг/кг. По результатам наблюдений превышений по хромум в отобранных пробах не зафиксировано. Содержание хрома в почвах участка недр варьирует в пределах от 0,1 до 33,07 мг/кг.

Содержание никеля в валовой форме колебалось в диапазоне от 1,88 до 90,8 мг/кг. Превышение установленного норматива в 2,27 раза отмечено в пробе подзолистых иллювиально-железистых почв.

Свинец относится к особо опасным элементам для растений и жизнедеятельности животных и человека. Величина ОДК в почве по общесанитарному показателю для валовых форм свинца составляет 32 мг/кг. Показатели свинца изменяются в пределах от 1,26 до 44,6 мг/кг. Отмечается превышение содержания свинца 1,4 ОДК в пробе торфяно-болотных верховых почв.

Концентрация бенз(а)пирена в почвах исследуемого участка не превышала допустимого значения и находилась ниже границы определения вещества (менее 0,005 мг/кг) во всех образцах проб.

Для комплексной оценки загрязненности использовался индекс загрязненности почв (ИЗП) (см. рисунок), рассчитанный как среднее из превышений ПДК (ОДК) по всем тестируемым загрязняющим веществам. При отсутствии ПДК кратность превышения ПДК приравнивалась к кратности среднего содержания в границах лицензионных участков ХМАО.



Индекс загрязнения почв почвенного покрова на территории Сургутского района

Величина ИЗП для изучаемых почв составила 1,03–1,4. По данным исследований качество почв пунктов наблюдений оценивается как «умеренно грязные» (>1 до 2) и относится к 3 классу качества.

Таким образом, исследования почв показали повышенное содержание валовых форм свинца 1,4 ОДК (торфяно-болотные верховые) и никеля 2,3 ОДК (подзолистые иллювиально-железистые). Геохимические аномалии, связаны с высокой минерализацией подземных вод и близким залеганием их к поверхности, а также с природными геохимическими особенностями почв и под-

стиляющих отложений. Остальные тяжелые металлы не превышали допустимых значений.

В пунктах наблюдений концентрации фосфатов, нитратов и бенз(а)пирена соответствовали значениям ниже предела обнаружения методик.

Почвенные образцы имеют сильноокислую реакцию среды. В разнотипных почвах отмечается повышенное содержание сульфатов и хлоридов. Также выявлено высокое содержание углеводов в пробе торфяно-болотных верховых маломощных почв, соответствующее сильному опасному загрязнению. Современный технологический процесс нефтегазодобычи состоит из множества производственных этапов: бурения и освоения скважин; добычи, сбора, подготовки и транспорта нефти, газа и воды; закачкой пресной, минерализованной воды и сточных вод в продуктивные горизонты для поддержания пластового давления. Любой из указанных технологических процессов может служить источником загрязнения почв.

Список литературы

1. Московченко Д.В. Нефтегазодобыча и окружающая среда: эколого-геохимический анализ Тюменской области. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1998. – 112 с.
2. Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводов в окружающей среде. – М. Издательство МГУ, 1993.
3. Скипин Л.Н, Галямов А.А., Гаевая Е.В. Рекультивация нарушенных земель на территории Бованенковского НГКМ в условиях Ямальской тундры. Сборник: Земля, вода, климат Сибири и Рактики в XXI веке: проблемы и решения сборник докладов Международной научно-практической конференции. Тюмень, 2014. С.247-251.
4. Хренов В. Я. Почвы Тюменской области: словарь-справочник. – Екатеринбург, 2002. – 156 с.

**ФИТОМЕЛИОРАТИВНЫЕ МЕТОДЫ
ЗАКРЕПЛЕНИЯ ОТКРЫТЫХ ПЕСКОВ
В ОЧАГАХ ДЕФЛЯЦИИ
С БОЛЬШОЙ АМПЛИТУДОЙ КОЛЕБАНИЯ
РЕЛЬЕФА**

А.Б. Джамбашев

студент 4 курса, направление «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», КалмГУ, г. Элиста,
11Pechenkol1@mail.ru

О.С. Маштыкова

студентка 4 курса, направление «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», КалмГУ, г. Элиста

Научный руководитель – О.Ф. Дорджиев, доцент,
ФГБОУ ВПО «КалмГУ», г. Элиста

На сегодняшний день, по материалам дешифрования космических снимков, площадь открытых песков в Калмыкии составляет 126,2 тысяч гектаров. Опустынивание создает множество социально-экономических и демографических проблем не только, в ареалах опустынивания, но и на прилегающих землях. Экологические связи пустынных и полупустынных территорий очень хрупки и поэтому так важно, расширить площади лесного фонда, закреплять подвижные пески, создавать защитные лесные насаждения на деградированных пастбищах. Все это позволит производить конкурентоспособную сельскохозяйственную продукцию на базе естественных кормовых угодий, а значит, в сжатые сроки решить вопросы продовольственной и экологической безопасности.

Опыт закрепления открытых песков показывает, что одним из главных древесных растений, пригодных для этих целей, является джужгун безлистный (*Calligonum arphyllum*), который высаживается на открытых барханных песках с большой амплитудой колебания рельефа. Он дает обильную поросль и корневые отпрыски, а при засыпании песком образует придаточные корни.

Посадки джужгуна, проведенные даже на крупных движущихся барханах, быстро приводит к закреплению песков и постепенно залужению междурядий.

Основным методом закрепления песков является фитомелиорация. При этом как вспомогательное средство, на средне и крупнобарханных песках с высотой барханных гряд, барханов, барханных цепей 3–7 и более метров, с глубокими котловинами выдувания, сложным нетракторопроходным рельефом, опасностью опрокидывания агрегатов и лесопосадочных машин (в республике таких площадей – 34.0 тысяч га) – нами опробовалась ручная посадка джужгуна под защитой разложенного по всей длине посадки рулонов из камыша.

Маты из камыша (Тростник южный) – были завезены из города Лагани, где они производятся как экологически чистый строительный материал со следующими размерами – (1,2 × 6,0 м). На месте ручной посадки джужгуна из них создавались рулоны диаметром 10 см, что позволяло выложить из одного камышового мата строчку длиной 70 метров.

В таблице 1 представлены данные по приживаемости саженцев джужгуна на территории Хулхутинского СМО Яшкульского района Республики Калмыкия. Наши наблюдения показали, что устройство рядовых защит из камыша послужило эффективной защитой от выдувания и заноса песком саженцев как непосредственно после посадки (сохранность 98,6 против 78,2 %) на начало вегетации – (май), так и в течение всего вегетационного периода.

Таблица 1

**Приживаемость саженцев джужгуна (%)
на открытых песках в зависимости от способов посадки**

Способ посадки	Месяцы						% гибели саженцев	
	V	VI	VII	VIII	IX	X	Всего	За сезон
Ручная	98.6	96.4	91.6	89.7	83.2	80.8	19.2	17.8
Механизированная	78.2	73.9	68.4	65.7	60.3	58.0	42.0	20.2

К концу первого года жизни приживаемость саженцев джужгуна при ручной посадке составила 80,8 % против 58 % при механизированном способе посадки. При ручном способе посадки (1333 саженцев джужгуна на 1 га) в течение вегетационного периода из травостоя выпало 259 саженцев (табл. 2), в то время как при механизированном способе (2000 саженцев джужгуна на га) – за вегетацию-837.

Таблица 2

**Густота стояния джужгуна (шт./га) на открытых песках
в зависимости от способа посадки**

Способ посадки	Месяцы						Выпало за сезон шт./га
	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Ручная (1333 шт./га)	1314	1285	1221	1196	1109	1074	259
Механизированная (2000 шт./ га)	1564	1478	1368	1314	1206	1163	837

Одним словом, изначально при разной норме посадки – к концу вегетационного сезона густота стояния саженцев была практически одинакова – 1074 –при ручной способе посадки саженцев джужгуна и 1163 – при механизированном способе. Таким образом, в течение первого года жизни приживаемость саженцем джужгуна не зависела от способа посадки растений.

Формирование растительности в песчаной пустыне целиком и полностью зависит от запасов влаги в почве. Поэтому, чтобы понять механизмы адаптации растений к условиям среды, в первую очередь необходимо разобраться в вопросах водообеспеченности почвогрунтов. Влажность почвы в поверхностном слое (0–100 см) как в начале, так и в конце вегетации была выше на варианте – ручная посадка саженцев джужгуна + камыш (табл. 3).

В первую очередь на средообразующую роль рулонов камыша при посадке саженцев джужгуна на открытых песках указывает тот факт, что при использовании данного укрывного материала увеличивается в 3,8 раза количество атмосферных осадков в поверхностном слое. То есть, рулоны камыша уменьшают скорость инфильтрации осадков в глубокие горизонты с фильтрацией их через

песчаную толщу, до уровня минерализованных грунтовых вод с образованием локальных пресных линз на поверхности соленых.

Таблица 3

**Средообразующая роль рулонов камыша
при посадке саженцев джужгуна на открытых песках**

Параметры	Ручная посадка + камыш	Механизированная посадка
Количество атмосферных осадков (%), задерживаемых в поверхностном слое (0–100 см)	38	10
Наименьшая влагоемкость (%) в поверхностном слое (0–100 см)	16	12
Влажность почвы (%) в поверхностном слое (0–100 см): – в начале вегетации; – в конце вегетации	6–8 3–4	3–4 1–2

Большее содержание влаги в корнеобитаемом слое положительно сказалось и на степени охвата почвогрунта саженцами высаженными по варианту – ручная посадка + камыш (табл. 4).

Таблица 4

**Диаметр распространения корневой системы (м)
у саженцев джужгуна 1-го года жизни на открытых песках**

Способ посадки	Месяцы					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Ручной	0.3	1.2	1.4	1.7	2.1	2.4
Механизированный	0.3	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8

Так к концу вегетации у растений 1 года жизни диаметр охвата корневой системой толщи песка составили 2,4 метра против 1,8 на варианте – механизированная посадка.

Большая влажность почвогрунтов, большой охват корнями толщи песка положительно сказались и на высоте растений (табл. 5).

Вышеуказанные предпочтения позволили растениям джужгуна к концу первого года подняться на высоту свыше 1 метра – с преимуществом в росте растений с ручным способом посадки.

**Высота (м) саженцев джужгуна 1-го года жизни
на открытых песках**

Способ посадки	Месяцы					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Ручной	0.5	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4
Механизированный	0.5	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2

Ручная посадка саженцев джужгуна с использованием в качестве укрывного материала камыша объективна по всем параметрам (приживаемость, сохранность, рост и развитие растений) превосходит второй вариант посадки – механизированный.

Устройство рядовых защит из камыша предотвращает занос песком саженцев после их посадки, на период начала вегетации и укоренения и способствует накоплению и сохранению влаги в корнеобитаемой толще песка в течение вегетационного периода. Это все в конечном итоге привело к повышению приживаемости джужгуна и лучшему его развитию.

Список литературы

1. Гаряев К.Б., Дорджиев О.Ф. Технология закрепления открытых песков и создания пастбищных угодий с использованием колосника гигантского и терескена / Гаряев К.Б., Дорджиев О.Ф. // Осенняя итоговая межрегиональная конференция «Умник-2012» г. Элиста, 22–24.11.2012 г. С. 84–87.
2. Натыров А.К. Кормовые ресурсы сенокосов и пастбищ Калмыкии / А.К. Натыров. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2002. – 11,4 п.л. (в соавторстве).
3. Цаган-Манджиев Н.Л., Оконов М.М., Бадмахалгаев А.Л. Эффективность возделывания аридных кормовых растений и оценка их продуктивных качеств в условиях сухостепной зоны Республики Калмыкия / Цаган-Манджиев Н.Л., Оконов М.М., Бадмахалгаев А.Л. // Вестник Волгоградского института бизнеса №4 (21). Волгоград, 2012. С. 84–88.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
БЛИЖАЙШЕГО ВОДОСБОРА
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ
КАК ВАЖНЕЙШИЙ ЭТАП РЕСУРСНЫХ
И МОНИТОРИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Н.С. Калюжная

к.б.н., зав. лабораторией мониторинга водных биоресурсов,
ВО ФГБНУ «Государственный научно-исследовательский институт
озерного и речного рыбного хозяйства», г. Волгоград, nskrcb@yandex.ru

А.Н. Науменко

директор,
ВО ФГБНУ «Государственный научно-исследовательский институт
озерного и речного рыбного хозяйства», г. Волгоград, voniorkh@mail.ru

И.Ю. Калюжная

к.г.н., н.с. кафедры рационального природопользования,
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
г. Москва, kaliojnaja@yandex.ru

Э.Н. Сохина

к.г.н., с.н.с., лаборатория мониторинга водных биоресурсов,
ВО ФГБНУ «Государственный научно-исследовательский институт
озерного и речного рыбного хозяйства», г. Волгоград

Восстановление и сохранение ресурсно-сырьевой базы рыболовства, а также совершенствование системы охраны водных биологических ресурсов (ВБР) и среды их обитания, стоят в числе основных задач, определенных главными документами стратегического планирования рыбного хозяйства РФ на период до 2020 года Концепцией развития рыбного хозяйства и Стратегией развития рыбохозяйственного комплекса. Решение этих задач напрямую зависит от уровня научно-методического и информационного обеспечения рыбохозяйственных исследований, степе-

ни полноты, адекватности, оперативности и надежности данных о состоянии ВБР и среды их обитания. Такие данные могут быть получены лишь на основе эффективно организованной системы мониторинга на рыбохозяйственных водоемах.

Согласно действующему законодательству, мониторинг на внутренних водоемах РФ является одной из основных функций научных учреждений, подведомственных Росрыболовству, осуществляется в рамках Государственного задания и Тематического плана и включает наблюдения, сбор, обработку и обобщение данных по распределению, численности, качеству и воспроизводству ВБР, а также среде их обитания. На рыбохозяйственных водоемах Волгоградской области (водоемы Донского бассейна и Нижней Волги) мониторинговые исследования проводятся Волгоградским отделением ФГБНУ «ГосНИОРХ» согласно техническому заданию и программе работ, которыми определены режим наблюдений, основные результаты, а также наблюдаемые показатели состояния ВБР и среды их обитания. При этом следует заметить, что к числу показателей состояния среды обитания ВБР, согласно утвержденному регламенту, относятся только те, которые характеризуют непосредственно водную среду гидрохимические и гидрологические характеристики. Таким образом, процедура сбора, обработки и обобщения данных даже о состоянии береговой полосы водоемов (не говоря уже о территории их ближайших водосборов), формально находятся за рамками мониторинга ВБР и среды их обитания, при том, что экологическое состояние ближайшего водосбора в значительной степени предопределяет состояния и тенденции динамики ВБР [3, 8, 9, 11, 12 и др.]. И вместе с тем, даже в рамках существующего правового поля нетрудно заметить востребованность информации, всесторонне характеризующей природно-хозяйственные особенности территорий ближайших водосборов, и ее значимость для решения многих текущих задач, стоящих перед отраслевой наукой, в том числе для: а) акварайонирования рыбохозяйственных водоемов и выделения рыбопромысловых участков; б) формирования оптимальной береговой инфраструктуры рыбоводства; в) определения мер по развитию рекреационного рыболовства; г) определения необходи-

мости установления рыбохозяйственных заповедных зон, размеров, границ и особого режима хозяйственной и иной деятельности в пределах этих зон в целях сохранения ценных видов ВБР и создания условий для развития рыбоводства. Также необходима подобная информация при рассмотрении и подготовке различных материалов экспертных заключений, отзывов, предложений и других документов в рамках осуществления государственных функций и взаимодействия с территориальными органами Росрыболовства, правоохранительными и региональными органами власти и пр.

Таким образом, налицо противоречие – с одной стороны востребованность и важность информации о состоянии ближайших водосборов рыбохозяйственных водоемов для решения многих государственных задач (и это закреплено в ряде отраслевых нормативных правовых документов), с другой – отсутствие организационно-правовых и финансовых механизмов для обеспечения регулярности сбора такой информации. Как результат – недостаточность либо полное отсутствие полноценных данных и картографических материалов не только по водосборам основных рыбохозяйственных объектов, но даже по прибрежным участкам суши, которые ежегодно затапливаются во время весеннего половодья и вместе с мелководьями водоемов составляют фонд нерестовых угодий.

Тем не менее, в рамках отдельных хоздоговорных НИР и прикладных работ Тематического плана ФГБНУ ГосНИОРХ (20112014 гг.) Волгоградскому отделению ГосНИОРХ удалось выполнить на отдельных водных объектах комплексные исследования, предметом которых были не только ВБР и среда их обитания, но и процессы, происходящие под влиянием природных и антропогенных факторов в пределах ближайших водосборов, непосредственно и / или косвенно влияющие на общее состояние ВБР [1, 5, 6 и др.].

К числу наиболее интересных и результативных работ последних лет, в ходе которых удалось максимально возможно применить современные подходы сбора и обработки данных (в том числе ГИС-технологии), могут быть отнесены НИР по инвента-

ризации нерестовых угодий Верхнего плеса Цимлянского водохранилища [1], а также комплексной оценке состояния ВБР р. Иловли и ее притоков в границах Иловлинского и Ольховского муниципальных районов Волгоградской области [5, 6].

В методологическом отношении эти исследования опирались в основном на общеизвестные комплексные подходы (ландшафтно-экологический и бассейновый), базирующиеся на 2-х основных составляющих системной и ландшафтной, а также на методологию комплексной геоэкологической оценки различных территорий (в том числе водосборов) и концепцию экотона «вода-суша» [2, 7, 10 и др.]. Кроме того, широко использовались идеи и принципы: устойчивого природопользования и природно-хозяйственной адаптивности, оптимальной территориальной организации и оперативного управления, территориальной охраны природы, географического и эколого-географического картографирования, выявления и типизации конфликтов природопользования и др.

Из множества существующих направлений и подходов геоэкологических оценок территорий нами были выбраны те, в основу которых положено сочетание комплекса показателей, позволяющих оценивать ближайший водосбор рыбохозяйственных водоемов с разных сторон: природный потенциал и устойчивость ландшафтов к антропогенному воздействию, их способность к восстановлению, степень нарушений взаимосвязей в системе водосбор–водоем и общей антропогенной трансформации территории, значимость территории для поддержания экологического равновесия, сохранения биоразнообразия и устойчивого развития региона, оптимальность структуры природопользования и ее соответствие природному потенциалу и др. Выбор критериев оценки основывался, с одной стороны, на их объективности, простоте использования, частоте цитирования и применимости в практике оценочных работ, с другой – на возможности максимально быстро и объективно оценить общую экологическую ситуацию на водосборе и степень воздействия различных факторов на состояние ВБР.

В ходе полевых работ использовались приемы рекогносцировочной оценки, ключевого и комплексного экологического мак-

ропрофилирования. При описании учитывались геоморфологические, почвенные и геоботанические условия, состав фоновых и редких видов флоры и фауны. Особое внимание как на макропрофилях, так и на ключевых участках, уделялось выявлению экологических ситуаций и проблем. Пространственное отображение экологической ситуации и территориальной приуроченности конфликтов природопользования осуществлялось на основе ГИС-технологий с использованием крупномасштабных топографических карт, космических снимков высокого разрешения Landsat ETM+ и данных многолетних полевых исследований, а также отчетов ФГУ «Управление водными ресурсами Цимлянского водохранилища» по результатам обследования водоохранной зоны Цимлянского водохранилища по отдельным районам Волгоградской области за 2009-2011 гг. Более подробно все используемые подходы, принципы и методы исследований, в том числе составления оценочных карт, представлены в соответствующих отчетных материалах и публикациях [1, 3, 5, 6, 9].

Таким образом, работа строилась на единых методологических подходах, носила многоаспектный характер и состояла из нескольких взаимосвязанных этапов и направлений оценочных работ. Но в каждом конкретном случае состав работ, методов и приемов исследований, а также ожидаемые результаты определялись, прежде всего, исходя из поставленных задач, а также особенностей изучаемых объектов и характера природопользования на исследуемой территории.

Так, по материалам комплексных экологических исследований на р. Иловле были:

- выявлены: эколого-гидрологические особенности реки и ее отдельных участков в пределах Иловлинского и Ольховского районов, характер хозяйственного использования ближайшего водосбора, наиболее значимые экологические факторы, определяющие способность территории поддерживать стабильное состояние при антропогенных воздействиях;

- изучен характер влияния различных природных и антропогенных факторов на водные биоресурсы р. Иловля, а также масштабы их проявления в пределах района исследований;

– выявлены основные участки, играющие важную роль в естественном воспроизводстве ценных видов рыб;

– установлены параметры, позволяющие оценить состояние водных биоресурсов и среды их обитания.

Это позволило выделить 4 категории участков по степени напряженности экологической ситуации: 1) относительно благополучные; 2) с рискованной экологической ситуацией; 3) с напряженной экологической ситуацией; 4) находящиеся в критическом состоянии. Для каждой группы предложен комплекс мероприятий, направленных на оптимизацию экологического состояния реки и ее ближайшего водосбора, создание необходимых условий для обеспечения оптимального режима прохода на нерестовые участки производителей и последующего ската молоди ценных видов рыб [5, 6], которые в свое время были доложены на заседаниях районных дум Иловлиского и Ольховского муниципальных районов, а впоследствии легли в основу проекта Рамочного плана действий по оптимизации экологического состояния водных объектов, в том числе зарегулированных [4].

В ходе работ на водосборе Верхнего плеса Цимлянского водохранилища были:

– составлены карты-схемы расположения нерестилищ с нанесением координат, глубин и других данных, а также откорректированы границы и площади естественных нерестовых угодий и отдельных мелиорированных участков (с учетом прибрежных территорий);

– на основе анализа пространственного распределения литолого-морфологических элементов русла Дона и русловых процессов, проведена типизация экотонов и приуроченных к ним нерестовых угодий;

– выявлены и проанализированы основные экологические факторы и конфликты, в той или иной степени отражающиеся на состоянии нерестовых угодий Верхнего плеса Цимлянского водохранилища, следствием которых являются геоэкологические и социально-экономические проблемы разной остроты.

На заключительном этапе работы была предпринята попытка картографического отображения и сопряженного простран-

ственного анализа расположения основных групп нерестилищ, выявленных экологических конфликтов и связанных с ними негативных экологических последствий, что позволило выявить наиболее напряженные в экологическом отношении участки нерестовых угодий [1].

Таким образом, проведенные исследования позволили, *во-первых*, получить опыт проведения комплексных оценок водосборов рыбохозяйственных водоемов разного типа, который может быть применен на других водных объектах; *во-вторых*, собрать большой объем актуальных фактических данных и сделать более обоснованные выводы; *в-третьих*, показать важность и перспективность этих работ в ресурсных исследованиях. Это дает возможность говорить о том, что расширение предметной области мониторинговых исследований на рыбохозяйственных водоемах позволит повысить уровень надежности эколого-биологических обоснований и предложений по охране, восстановлению и устойчивому использованию ВБР, а также даст возможность получить дополнительные материалы, чрезвычайно значимые для решения других задач, в том числе корректировки схем комплексного использования водных ресурсов, рационального обустройства интенсивно освоенных водосборов и обеспечения их устойчивого функционирования.

Список литературы

1. Исследовать современное состояние и географическое расположение нерестовых угодий Верхнего плеса Цимлянского водохранилища: отчет о НИР (Заключительный); рук. В.В. Хоружая; исп. Н.С. Калюжная, Э.Н. Сохина и др. – Волгоградское отделение ФГБНУ ГосНИОРХ, Волгоград, 2012. – 60 с.
2. Залетаев, В.С. Структурная организация экотон в контексте управления // Экотоны в биосфере. М., 1997. С. 11–29.
3. Калюжная, Н.С. К проблеме комплексной оценки бассейнов внутренних рыбохозяйственных водоемов Волгоградской области / Н.С. Калюжная, Э.Н. Сохина, И.Ю. Калюжная и др. // Изучение и сохранение естественных ландшафтов. М-лы междунар. науч.-практ. конф. – М.: Планета, 2011. – С. 381–390.
4. Калюжная, Н.С. Рамочный план действий по оптимизации экологического состояния водных объектов, в том числе зарегулированных

/ Н.С. Калюжная, А.Н. Науменко, Э.Н. Сохина, И.Ю. Калюжная // Электронный научно-образовательный журнал ВГСПУ «Грани познания». – №4(38). – Май 2015. – URL: <http://www.grani.vspu.ru>. – С. 67–75.

5. Комплексная оценка современного состояния водных биоресурсов и среды их обитания в бассейне р. Иловли Волгоградской области; разработка рекомендаций по улучшению экологической обстановки в бассейне р. Иловли. Ч. 1. Общая оценка экологической ситуации: состояние природной среды, наличие и характер антропогенных воздействий, проблемы и ситуации: отчет о научно-исследовательской работе; рук. НИР к.б.н Ю.Б. Долидзе / Волгоградское отделение ФГБНУ «ГосНИОРХ». – Волгоград, 2009. – 129 с.

6. Комплексная оценка состояния водных биоресурсов и среды их обитания р. Иловля и ее основных притоков в границах Ольховского муниципального района Волгоградской области; разработка рекомендаций по оптимизации экологического состояния реки и ее ближайшего водосбора, сохранению биоразнообразия и повышению продуктивности водных биоресурсов: отчет о научно-исследовательской работе; рук. к.б.н. Н.С. Калюжная / Волгоградское отделение ФГБНУ «ГосНИОРХ». – Волгоград, 2013. – 159 с.

7. Кочуров, Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. – Смоленск: СГУ, 1999. – 154 с.

8. Лапицкий, И.И. Направленное формирование ихтиофауны и управление численностью популяций рыб в Цимлянском водохранилище // Тр. Волгоградского отделения ГосНИОРХ. – Т. 4. – Волгоград, 1970. – 277 с.

9. Новикова, Н.М. Выявление и картографирование экологических конфликтов на примере Цимлянского водохранилища / Н.М. Новикова, И.Ю. Калюжная, Н.С. Калюжная, Э.Н. Сохина, И.А. Зубов // Аридные экосистемы, 2012. – Т. 18. – № 3(52). С. 31–43.

10. Преображенский, В.С. Основы ландшафтного анализа / В.С. Преображенский, Т.Д. Александрова, Т.П. Куприянова. – М.: Наука, 1988. – 192 с.

11. Розенберг, Г.С., Волжский бассейн: экологическая ситуация и пути рационального природопользования / Г.С. Розенберг, Г.П. Краснощеков – Тольятти: Изд. Института экологии Волжского бассейна, 1996. – 249 с.

12. Щербинина, С.В. Эколого-гидрологическая оценка состояния речных водосборов для уточнения комплекса водоохраных мероприятий (на примере Воронежской области). Автореф. дисс. на соиск. уч.ст. канд.геогр.наук. – Воронеж, 2006. – 23 с.

ВЛИЯНИЕ ПИРОГЕННОГО ФАКТОРА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ФИТОЦЕНОЗОВ ОПУКСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

В.Г. Кобечинская

к.б.н., доцент кафедры экологии и зоологии, Таврическая академия
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет
имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, valekohome@mail.ru

И.П. Отурина

к.б.н., доцент кафедры ботаники и физиологии растений
и биотехнологии, Таврическая академия
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет
имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, irina.oturina@mail.ru

Опукский природный заповедник (ОПЗ) площадью 1592,3 га, учрежденный в 1998 г., является самым крупным заповедным объектом на южной части Керченского полуострова. Территория ОПЗ включает плато и склоны горы Опук высотой около 185 м над у. м. – одной из самых высоких вершин Керченского полуострова, а также соленое Кояшское озеро и береговую зону моря с островами Скалы-Корабли. В соответствии с климатическим районированием ОПЗ относится к Керченскому причерноморскому району, который характеризуется очень засушливым, умеренно-жарким климатом с довольно мягкой зимой и максимально низкими величинами коэффициентов увлажнения почв [2]. Почвенный покров, сформированный на каменисто-щебнисто-глинистых карбонатных отложениях известняков, глинистых сланцев, реже конгломератов, отличается большой пестротой [3]. С учетом флористического районирования эту территорию можно отнести к Опукскому подрайону Керченского флористического района Керченско-Таманского округа Крымско-Новороссийской провинции [10].

Растительность ОПЗ представлена богатым и оригинальным набором фитоценозов, что обусловлено значительной пространственной и временной гетерогенностью условий среды. В ОПЗ произрастает 452 вида высших сосудистых растений из 244 ро-

дов, принадлежащих к 62 семействам, что составляет 14,4 % видового состава флоры Крыма и почти 41,8 % флоры всего Керченского полуострова, в том числе 6,0 % (27 видов) – крымские эндемы [7].

На территории ОПЗ хорошо прослеживается многовековое воздействие антропогенного фактора: остатки античных городищ, многоярусные туннели, образовавшиеся после подземной добычи камня при строительстве древнего Пантикапея, а впоследствии и современной Керчи. С другой стороны, благодаря длительному пребыванию территории заповедника в составе военного объекта – испытательного полигона «Чауда», здесь в достаточно хорошем состоянии сохранилась коренная растительность – настоящие и петрофитные степи с фрагментами кустарниковой растительности, саванноидами, томиллярами, а также кальцепетрофитонными и галофильными комплексами [6, 8].

Наряду с достаточно хорошей изученностью флоры высших сосудистых растений ОПЗ, детальных исследований воздействия ряда антропогенных факторов, в том числе пожаров, на структуру, флористический состав и продуктивность фитоценозов с учетом сукцессионных процессов развития степной растительности данного заповедника за последнее десятилетие не проводилось, поэтому целью настоящей работы явилось изучение структуры и продуктивности растительных сообществ ОПЗ с учетом воздействия пирогенного фактора.

На территории ОПЗ был заложен профиль от верхнего плато на юг к морю шириной 100 м с перепадом высот от 50 до 160 м. По профилю хорошо прослеживается активная мезофитизация растительности из-за образования мощной подстилки, особенно по балкам, главенствующим в рельефе. Вдоль профиля были выделены 3 пробные площади по 100 м² (участки №№ 1, 2, 3). Участки №№ 4 и 5 (горельники) расположены вблизи границы заповедника на северном склоне горы на высоте 30 и 75 м.

Геоботаническое описание фитоценозов на пробных площадях проведено с использованием стандартных фитоценологических методов [5]. Сбор материала с каждого участка осуществлялся укосным методом в 10-кратной повторности в период максималь-

ного развития травостоя (начало июня). Растительные пробы доводили до абсолютно сухого веса в камеральных условиях в лаборатории с последующим разбором фитомассы по видам, которые объединяли в агробиологические группы, выделяя ветошь и подстилку.

Анализ спектра биоморфологической структуры флористического состава пробных площадей осуществлялся на основе данных «Биологической флоры Крыма» В.Н. Голубева [1] и собственных исследований. Номенклатура таксонов приведена согласно Mosyakin, Fedoronchuk (1999) [9] с дополнениями А.В. Ены [4].

Полученные результаты обрабатывались методами вариационной статистики с использованием прикладных программ Microsoft Word. Ошибка средней величины для данных надземной массы составляла $\pm 7\text{--}12\%$.

По данным службы охраны ОПЗ, до образования заповедника практически круглый год на этой территории выпасалось 3–5 тыс. овец и около 500 голов крупного рогатого скота. Для активизации кормовой базы животных местными жителями проводилось регулярное выжигание многолетней стерни, что привело на доступных для выпаса участках к формированию упрощенных по структуре степных сообществ сбойного типа с обилием однолетников и сорных видов. Учреждение заповедника в 1998 г. с введением жесткого охранного режима и полным снятием пастбищной нагрузки на его территории способствовало интенсификации демулационных процессов восстановления коренной растительности, однако вокруг заповедника нет буферной зоны. Его территория соседствует с прилегающими сельхозугодьями, прекращение обработки большей части которых привели к интенсивному зарастанию полей сорной растительностью и активной инвазии ее на территорию ОПЗ.

Участок № 1 (табл. 1) – петрофитный вариант настоящей степи с минимальным почвенным покровом и выходами в верхней части участка обломков известняковых пород на поверхность. Интенсивное развитие эфедры и высокая сомкнутость травостоя (проективное покрытие – 90–100 %) привело к накоплению мелкозема и формированию устойчивой многолетней подстилки, противодействующей смыву почвенного профиля.

Таблица 1

Характеристика пробных участков ОПЗ (2014 г.)

Участки	Расположение	Высота над у.м.	Крутизна склона	Растительная ассоциация
№ 1	В 300 м к юго-западу от родника	50–70 м	10–20 °	<i>Ephedra distachya</i> + <i>Teucrium chamaedrys</i> – <i>Festuca rupicola</i>
№ 2	У подножья южного склона горы Опук	110 м	5–10 °	<i>Achillea setacea</i> – <i>Bromopsis riparia</i> – <i>Galium verum</i>
№ 3	Южный склон горы Опук	140–150 м	20–25 °	<i>Stipa capillata</i> – <i>Artemisia taurica</i> – <i>Phlomis pungens</i>
№ 4	Северо-восточный склон горы Опук	35 м	5–10 °	<i>Festuca rupicola</i> – <i>Centaurea salonitana</i> – <i>Achillea setacea</i>
№ 5	В 500 м от участка № 4 на северо-восточном склоне горы Опук	60 м	20–25 °	<i>Achillea setacea</i> – <i>Stachys cretica</i> + [<i>Inula oculis-christi</i>] – <i>Festuca rupicola</i>

Участок № 2, заложенный на месте заброшенных огородов воинской части, – полностью вторичный по происхождению, постепенно приобретающий облик целинной степи с мощной многолетней подстилкой (табл. 1).

На участке № 3 почвы сильно смыты по профилю с выходами плотного известняка на поверхность, преобладает кальцефильная поликарпическая растительность. Из-за крутизны склона и крайне незначительного слоя образующейся подстилки отсутствует мезофитизация. Здесь сформировался петрофитный вариант настоящей степи с острым дефицитом влагообеспеченности.

На пробном участке № 4, расположенном вблизи границы заповедника недалеко от морского побережья, с 2005 по 2010 гг. периодически происходили пожары, огонь от палов сельскохозяйственных угодий при сильном ветре перебрасывался на заповедную территорию. Почвенный профиль здесь достаточно мощный, но запасы подстилки крайне незначительны. На данной территории преобладают длиннокорневищные и корнеотпрысковые растения, быстро восстанавливающиеся после пожара, который, обнажая почву, создает благоприятные условия для внедрения адвентивных растений, поэтому процессы мезофитизации здесь не

выражены, главенствует ксерофитная растительность, адаптированная к избытку образующихся зольных элементов.

На пробном участке № 5 вблизи границы заповедника также периодически возникают пожары, что привело к практически полному уничтожению подстилки вследствие интенсивного смыва почв по склону из-за гибели растительности в результате огневого воздействия, выпадению ряда многолетних растений, неустойчивых к огню, обилию в составе травостоя однолетников.

По сравнению с другими участками фитоценозы на участках №№ 4 и 5 имеют самый низкий флористический состав (49 и 47 видов соответственно), но видовая насыщенность здесь достаточно высокая за счет обилия однолетних и сорных видов, легко проникающих в разрушенные пожарами фитоценозы: на участке № 4 – 20,4 видов/м², на участке № 5 – 18,7 видов/м². При огневом воздействии выпадают, прежде всего, стержнекорневые виды, у которых почки возобновления расположены на уровне почвы или в полностью сгорающей подстилке. Растения, способные к вегетативному размножению и имеющие углубленные в почве почки возобновления, после огневого воздействия отрастают, а обилие доступных зольных элементов при замедленном их вымывании с поверхности почвенного покрова из-за летнего дефицита осадков создает благоприятные условия для интенсификации побегообразовательных процессов в этот же вегетационный сезон. Кроме того, разрушение экологических ниш обитания многих видов создает благоприятные условия для внедрения семян новых видов, особенно адвентивной флоры, поэтому в составе этого фитоценоза так высоко число однолетних видов, в том числе представителей сегетальной и рудеральной растительности. Дерновинные злаки оказываются более стойкими к воздействию огня и дольше сохраняют свою способность к возобновлению. С другой стороны, пожары вызывают омоложение ценопопуляций ковылей и злаков и усиливают формирование пространственной неоднородности сложения растительного покрова.

На всех пробных участках главенствуют полурозеточные растения (59,3–61,2 %). Минимальное количество этих видов (55,1 %) выявлено на участке № 4, больше всего их на участке

№ 5 (66 %). Возможно, в этом проявляется адаптационная способность видов к пирогенному фактору, а также отражается влияние орографических условий произрастания: большая крутизна склона, меньшие запасы почвенного профиля, более сильное иссушение верхнего почвенного горизонта и очень быстрая потеря зольных элементов, которые накапливаются на участке № 4, но не задерживаются на участке № 5. Наименьшее количество безрозеточных видов произрастает на участке № 5 (29,8 %).

Анализ продукционно-деструкционного процесса на исследуемых участках показал, что распределение растительной биомассы в пространстве подчиняется четкой топологической закономерности: минимальные ее запасы отмечены в экосистемах элювиальной позиции (крутые склоны), а максимальные – трансаккумулятивной (подножья склонов) с учетом величины предшествующей паксвальной нагрузки (табл. 2).

Таблица 2

**Динамика продуктивности пробных площадей ОПЗ
в период максимального развития травостоя в 2014 г.**

Участки	Продуктивность, ц/га				
	Разнотравье	Σ фитомасса	Опад	Подстилка	Общая продуктивность
№ 1	29,7±2,7	41,5,5±3,8	20,0±2,2	14,8±1,6	76,3±6,3
№ 2	12,6±1,1	30,1±3,6	26,8±2,9	20,7±2,3	77,6±8,1
№ 3	25,6±2,1	36,5±3,2	14,9±1,7	9,1±0,9	60,5±5,4
№ 4	25,7±2,8	38,1±3,5	21,4±1,8	13,7±1,3	73,2±7,5
№ 5	5,0±0,5	14,1±1,5	11,2±1,1	8,5±0,9	33,8±3,1

Пирогенный фактор приводит к смене ассоциаций и усиливает дигрессию растительности. Участок № 4 – горельник, который в конце лета 2010 г. полностью выгорел. В 2011 г. здесь выявлены достаточно низкие объемы разнотравья и злаков, их суммарная фитомасса составила всего 15,7 ц/га вследствие разрушения гумуса и накопление зольных элементов. В 2011 и 2012 гг. пожаров на этой территории не было, вследствие чего произошло активное накопление минерализованного опада. Благодаря гигроскопичности подстилки, запасы которой возросли

(11,6–13,7 ц/га), повышается влагообеспеченность поверхностных горизонтов почвы, активно прорастают семена слабо конкурентных видов. После пожара на обнаженной почве появляется большое количество всходов сорняков, поэтому флористический состав на данном участке даже в течение последних двух лет сильно изменился по составу. Более устойчивыми к негативным факторам окружающей среды являются длиннокорневищные и дерновинные злаки, они дольше сохраняют способность к возобновлению. В 2014 г. общая продуктивность на участке № 4 удвоилась (73,2 ц/га) по сравнению с предшествующим годом.

Изучение жизненных форм, слагающих пиропитные фитоценозы, выявило, что в первую очередь погибают гемикриптофиты, почки возобновления которых находятся на поверхности почвы и слабо защищены от огня. Например, у полыней при сгорании всех надземных органов повреждаются и почки возобновления, поэтому данные растения быстро погибают и выпадают из травостоя. Напротив, типчак и ковыли через год достаточно активно восстанавливаются, поскольку их почки возобновления находятся вблизи поверхности почвы.

Участок № 5 расположен на крутом склоне, дождь и ветровые потоки быстро рассеивают как опад, так и подстилку, поэтому запасы их минимальны, а при устойчивом огневом воздействии мортмасса полностью выгорает и не защищает почву от промерзания в зимний период, вследствие чего на данном участке выявлены самые низкие значения суммарной фитомассы, а, следовательно, и общей продуктивности (табл. 2).

Таким образом, пирогенный фактор усиливает дигрессию растительности, существенно изменяя флористический состав фитоценозов. Пожары проводят отбор и по возрастному спектру ценопопуляций многих видов, которые становятся более однородными, в составе их преобладают ювенильные и виргинильные виды на фоне общей ксерофитизации условий обитания по склонам балок и усиления мезофитизации в понижениях рельефа, вследствие чего возрастает комплексность и мозаичность растительного покрова.

Список литературы

1. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма / В.Н. Голубев. – Ялта: НБС-ННЦ, 1996. – 126 с.
2. Вель И.П. Мезо- и микроклиматическое разнообразие Крыма / И.П. Вель // Вопросы развития Крыма. – Симферополь : Сонат, 1999. – Вып. 11. – С. 10-12.
3. Драган Н.А. Почвы Крыма / Н.А. Драган. – Симферополь: СГУ, 1989. – С. 12–43.
4. Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова / А.В. Ена // Симферополь : Н.Орианда, 2012. – 232 с.
5. Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценогических популяций растений / Ю.А. Злобин. – Казань : изд-во Казанского гос. ун-та, 1989. – 143 с.
6. Исиков В.П. Опуцкий природный заповедник / В.П. Исиков // Тр. Никит. бот. сада. – 2001. – Т. 120. – С. 13-27.
7. Корженевский В. В. Анализ флоры высших сосудистых растений Опуцкого природного заповедника / В. В. Корженевский, Л. Э Рыфф // Биоразнообразии природных заповедников Керченского полуострова. Сб. науч. трудов. Никит. бот. сада. – 2006. – Т. 126. – С. 51–73.
8. Котова И.Н. Флора и растительность Керченского полуострова / И.Н. Котова // Тр. Никит бот. сада. – 1961. – Т. 35. – С. 64–168.
9. Mosyakin S.L. Vascular Plants of Ukraine: a nomenclatural checklist / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk. – Kiev : Kholodny Institute of Botany, 1999. – 345 p.
10. Новосад В.В. Флора Керченско-Таманского региона: структурно-сравнительный анализ / В.В. Новосад. – К. : Наукова думка, 1992. – 276 с.

**ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ПОЧВ
ГОРОДА ВОЛГОГРАДА¹**

О.Ю. Кошелева

к.с.-х.н., Всероссийский научно-исследовательский
агроресурсо-мелиоративный институт, г. Волгоград, olya_ber@mail.ru

Многообразие условий формирования почвенного покрова под модифицирующим воздействием городской среды приводит к углублению трансформации исходного почвенного покрова и обра-

зованию новых искусственных форм – городских почв, которые являются составной частью более сложной системы – городского ландшафта и его окрестностей. Одним из главных формирующих факторов развития почвенного покрова в городе является тип землепользования, дифференциация которого в пределах городского ландшафта выражается через систему функционального зонирования [1]. Данный подход основан на том факте, что в любом городе, независимо от его величины и географического расположения, можно выделить территории, отличающиеся по характеру и интенсивности воздействия человека на почвообразование – селитебная и промышленная зоны, сельскохозяйственные угодья и территории, для которых характерны высокие рекреационные нагрузки и т. д. Принадлежность почвенного типа к конкретной функциональной зоне в качестве ее идентификационного признака использовалась нами для изучения и картографирования почвенного покрова урбанизированной территории, в ходе которых были установлены пространственная локализация и соотношение основных типов естественных и антропогенно-преобразованных почв в границах города Волгограда (см. рисунок).

К условно естественным поверхностно-преобразованным почвам были отнесены лугово-каштановые, лугово-лесо-каштановые и пойменные аллювиальные почвенные разности, приуроченные к склонам и днищам балок, правому берегу Волги в южной части города, а также зональные светло-каштановые почвы, встречающиеся на территориях, не затронутых промышленным и гражданским строительством. Признаки урбогенеза выразились в этих почвах в большом замусоривании поверхности и частичной экскавации почвогрунта. В эту группу можно отнести также и агролесоземы – специфический почвенный тип, сформировавшийся под чистыми и смешанными массивами древесно-кустарниковой растительности в пригородной зоне города. На остальной городской территории, в зависимости от преобладающего типа хозяйственного воздействия, сформировались антропогенные глубоко-преобразованные почвенные типы: урбаноземы – почвы под мало- и многоэтажной застройкой; индустриоземы – почвы промышленно-коммунальных зон; некроземы – почвы кладбищ; культурозе-

мы – почвы старых парков, городских садов и дачных участков, а также экраноземы – запечатанные поверхности, к которым относятся почвы под дорожным покрытием, а также любые поверхности, запечатанные под асфальтобетоном, в том числе и под зданиями и сооружениями [2].



Соотношение (в %) основных типов городских почв на территории Волгограда

В ходе картографирования была установлена приуроченность антропогенных глубоко-преобразованных почв к восточной части города, что обусловлено исторически сложившимся тяготением основных городских объектов (жилых, производственных, транспортных) к берегам Волги. На западных окраинах города, постепенно переходящих в пригородную зону, еще сохраняются ареалы естественных поверхностно-преобразованных почв. Антропогенные глубоко-преобразованные почвы в пределах городской территории занимают около 57 % всей площади, что соответствует характеристике интенсивно функционирующего промышленного центра, почвы которого претерпели значительные изменения

свойств и строения профиля за счет интенсивного физико-химического загрязнения.

Примечание

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Волгоградской области в рамках научного проекта № 14-04-97053 р_поволжье_a.

Список литературы

1. Почва, город, экология / Под ред. Г. В. Добровольского. – М., 1997. – 320 с.
2. Прокофьева Т. В. Систематика почв и почвообразующих пород города Москвы и возможность включения их в общую классификацию / Т. В. Прокофьева, И. А. Маргынченко, Ф. А. Иванников // Почвоведение. – 2011. – № 5. – С. 611–623.

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЕРГЕНИНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Е.А. Литвинов, М.М. Кочкарь, Н.М. Генералова
ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»,
г. Волгоград

Ландшафтный подход в агролесомелиорации предусматривает использование водосбора в качестве территориальной единицы, объединяющей агролесоландшафт в единый производственно-территориальный комплекс [1]. При этом можно определить генетически однородные по геоморфологическим, почвенным и эрозионно-гидрологическим условиям поверхности. Основными типами поверхностей являются поверхности одностороннего падения стока – нейтральные, и разностороннего падения – собирающие и рассеивающие сток [2].

Определенность выделения водосбора, как на топографической основе, так и по цифровой модели рельефа, обусловила приме-

нения его как основного таксона при геоинформационном картографировании. Наиболее точное описание агролесоландшафта может быть составлено только с использованием возможностей геоинформационного картографирования на основе космоснимков высокого разрешения, с привлечением распределенных баз данных графической и атрибутивной информации. Геоинформационные технологии дают возможность использования геокодированной информации для исследования состояния агролесоландшафтов, а аэрокосмический мониторинг, методы математического моделирования и компьютерного картографирования поднимают эти исследования на качественно новый уровень.

При геоинформационных исследованиях рельефа, основанных на водосборном подходе, используют различные источники информации, содержащие данные о высотных отметках. Такие данные могут входить в ЦМР (цифровая модель рельефа), быть представлены текстовыми описаниями высотных отметок с соответствующими географическими координатами, данными GPS (ГЛОНАСС) обследований и геодезическими данными. Совокупность данных обрабатывается в среде геоинформационных программных комплексов с получением скорректированной и уточненной ЦМР.

Компьютерные модели рельефа, могут быть статическими, представляющими фиксированный набор параметров и динамическими, отражающими развитие рельефа. Совокупность картографического представления рельефа с тематическим разделением данных и составляет содержание его цифровой картографической модели.

Большинство существующих геоинформационных программных комплексов имеют встроенные системы конвертации данных во внутренние форматы, что значительно сокращает время на ввод и обработку данных в этих комплексах. Одной из таких программ является картографический комплекс Surfer, разработанный компанией «Golden Software».

Для выявления особенностей рельефа Северной части Ергенинской возвышенности бала построена изолинейная карта высот и определены параметры распределения площади по диапазонам высот (рис. 1).

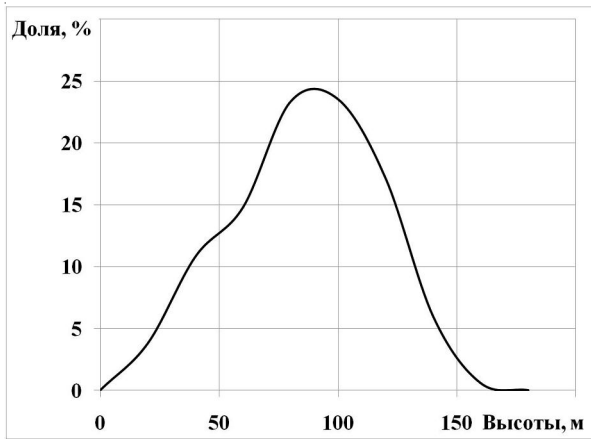


Рис. 1. Распределение высот Северной части Ергенинской возвышенности

Особое значение для ведения сельскохозяйственного производства в агролесоландшафтах имеет выявление распределения площадей по экспозиции склонов [3]. Для этого была составлена карта экспозиции склонов для территории Северной части Ергенинской возвышенности, на основании которой рассчитаны площади по четырем румбам (по 90°) север, восток, юг и запад.

Анализ карты распределения территории по экспозиции склонов показывает, что склоны распределены в основном равномерно, с небольшим преимуществом южных склонов, площадь которых 260,25 тыс. га, площадь северных склонов – 173,58 тыс. га.

Карта углов наклона склонов, не только наглядно иллюстрирует результаты статистического анализа распределения углов, но к тому же дает точную географическую привязку тех или иных склонов, что имеет большое значение при планировании агролесоландшафтов и организации сельскохозяйственного производства. На рис. 2 приведен график распределения углов наклона склонов на территории Северной части Ергенинской возвышенности.

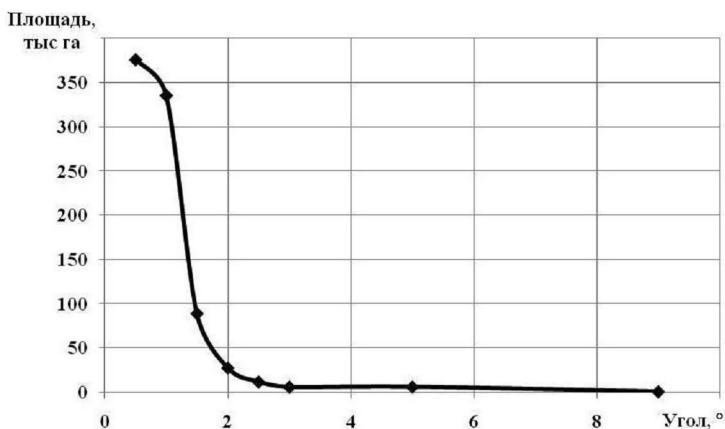


Рис. 2. График распределения углов наклона склона Северной части Ергенинской возвышенности

В результате установлено, что более 94 % площади Северной части Ергенинской возвышенности имеет углы наклона менее 1,5°, а площадь поверхности с углами наклона более 5° составляет всего 425 га.

Для исследования уклонов, в среде ГИС построена карта уклонов склонов, в результате анализа разработанной карты установлено, что рельеф водосборов в основном субгоризонтальный, большинство склонов имеют уклоны до 0,06 %, а максимальные около 0,2 %.

В Северной части Ергенинской возвышенности 25 % площади занимает водосбор Сарпинских озер, водосбор р. Аксай Есауловский – 33 %. Водосборы рек Донская Царица и Мышковка занимают меньшую площадь.

Таким образом, расчлененность рельефа незначительная, углы падения склонов небольшие, а основная часть территории Северной части Ергенинской возвышенности относится к субгоризонтальным поверхностям, что дает возможность максимально использовать имеющиеся площади для ведения сельскохозяйственного производства, выращивания растениеводческой продукции.

Список литературы

1. Рулев, А.С. Ландшафтно-географический подход в агролесомелиорации / А.С. Рулев. – Волгоград: – ВНИАЛМИ. 2007. – 160 с.
2. Гаршинев, Е.А. Эрозионно-гидрологический процесс и лесомелиорация: теория и модели / Е.А. Гаршинев. Волгоград, 1999. – 196 с.
3. Юферев В.Г. Геоинформационные технологии в агролесомелиорации / В. Г. Юферев, К. Н. Кулик, А. С. Рулев и др. Волгоград. ВНИАЛМИ, 2010. – 102 с.

**ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ
АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ
В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОДОТОКОВ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

Е.С. Митрофанова

аспирант, Санкт-Петербургский государственный университет,
г. Санкт-Петербург, mitrofanova.ek@mail.ru

А.Ю. Опекунов

д.г.-м.н., профессор,
Санкт-Петербургский государственный университет,
г. Санкт-Петербург, a_orekunov@mail.ru

В настоящее время г. Санкт-Петербург является непрерывно развивающимся научным, экономическим, транспортным, культурным центром Северо-Запада России. Строительство новых транспортных магистралей, портов, промышленных предприятий, рост численности населения, а также рост автомобильного парка, активное судоходство обуславливают антропогенную нагрузку на экосистемы города. Многочисленные водотоки Петербурга, формирующие его уникальный архитектурный облик и являющиеся важными транспортными путями, неизбежно испытывают техногенное воздействие.

Среди загрязняющих веществ полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) являются одной из наиболее приоритетных для исследования в городской среде групп поллютантов. Это обусловлено как с их значительными поступлениями в окружающую среду вследствие горения топлива, так и с канцерогенностью некоторых полиаренов [1, 7]. В городах основными источниками поступления ПАУ являются технологические процессы, связанные с горением топлива: работа ТЭЦ, котельных и автотранспорт [5, 9, 6]. При поступлении в атмосферу, эти соединения сорбируются на частицы пыли и осаждаются из воздуха или вымываются осадками. В водных объектах полиарены вследствие крайне низкой растворимости в воде поступают в донные отложения, где могут накапливаться в высоких концентрациях [9].

В 2013 году сотрудниками кафедры геоэкологии и природопользования СПбГУ было проведено обследование донных отложений одиннадцати водотоков города (рис. 1). Их общая протяженность составила более 45 км. В ходе полевых изысканий было взято 148 проб донных осадков на 119 станциях пробоотбора. Пробы отбирались сапропелевым буром.

В лабораториях Университета Ставангера (Норвегия) и Учебно-научной лаборатории геоэкологического мониторинга СПбГУ (Санкт-Петербург) был выполнен анализ содержания полиаренов (15 веществ) методами газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (86 поверхностных проб) и высокоэффективной жидкостной хроматографии со спектрофлуориметрическим детектированием (39 проб из 12 колонок донных отложений). Целью исследования являлось изучение уровня загрязнения водотоков полиаренами, особенностей их распределения и накопления в донных отложениях.

ПАУ экстрагировались из воздушно-сухих проб хлористым метилом, затем, после очистки и концентрирования, выполнялся анализ. Количественное определение ПАУ осуществлялось с помощью калибровочных смесей, содержащих 15 веществ: нафталин, аценафтилен, аценафтен, флуорен (только для ГХ-МС), антрацен, фенантрен, флуорантен, пирен, хризен, бензо/а/антрацен, бензо/б/флуорантен, бензо/к/флуорантен (только для ВЭЖХ),

3,4-бенз/а/пирен, индено/1,2,3-с,d/пирен, дибензо/а,h/антрацен, бензо/g,h,i/перилен.

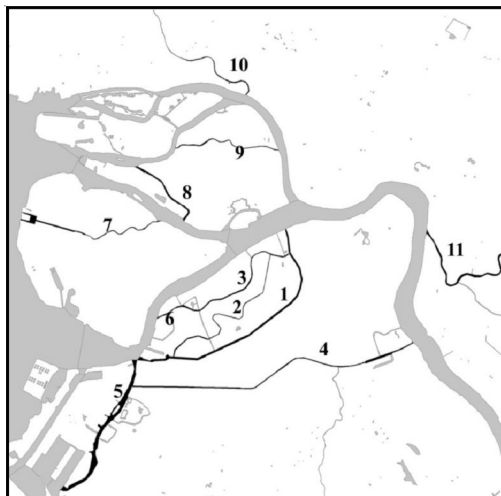


Рис. 1. Исследованные водотоки:

- 1 – р. Фонтанка; 2 – канал Грибоедова; 3 – р. Мойка; 4 – Обводный канал;
5 – р. Екатерингофка; 6 – р. Пряжка; 7 – р. Смоленка; 8 – р. Ждановка;
9 – р. Карповка; 10 – р. Черная Речка; 11 – р. Охта

Лабораторные исследования выполнены при поддержке гранта «Nor-Russ Environment» кафедры геоэкологии и природопользования СПбГУ и Университета Ставангера (Норвегия).

Результаты исследования показали крайне высокие уровни содержания полициклических ароматических углеводородов в донных отложениях водотоков города (см. таблицу). Наибольшие концентрации ПАУ обнаружены в водотоках, протекающих в пределах промышленных зон, с активным движением автотранспорта по набережным и мостам и судоходством. Сравнение полученных содержаний ПАУ с данными более ранних исследований [8, 3] показало, что в настоящее время существенно увеличились концентрации полиаренов в поверхностном слое донных осадков. В то же время, для некоторых водотоков наблюдается значительный рост концентраций ПАУ

вниз по разрезу осадков (канал Грибоедова, Смоленка, Черная Речка) (рис. 2). Для остальных водотоков стабильного увеличения или уменьшения содержания ПАУ не наблюдается (рис. 2), что может быть связано с изменяющимся соотношением источников поступления ПАУ. В последние 20 лет ведутся активные работы по ликвидации прямых выпусков сточных вод в реки и каналы города, но, вероятно, растущее количество автотранспорта не позволяет снизить поступление исследуемых веществ в водотоки.

**Содержание суммы веществ группы ПАУ
и 3,4-бенз/а/пирена в поверхностном слое
донных осадков рек и каналов
центральной части Санкт-Петербурга**

Водоток	Суммарное содержание, мкг/кг		Содержание 3,4- бенз/а/пирена, мкг/кг	
	среднее	диапазон	среднее	диапазон
Р. Екатерингофка	21067	5091-82832	2117	465-7979
Р. Ждановка	5755	623-11834	575	51-1351
Канал Грибоедова	3689	1142-5903	297	70-537
Р. Карповка	16223	4198-53717	1534	403-5781
Р. Мойка	15780	2287-96369	1566	149-9986
Обводный канал	10905	2443-24649	1069	146-2711
Р. Охта	5713	722-24721	487	55-2406
Р. Пряжка	6945	3211-14122	658	249-1419
Р. Смоленка	7838	2406-14320	758	272-1836
Р. Фонтанка	5902	667-25290	486	35-2126
Р. Черная Речка	7210	925-14886	664	78-1364

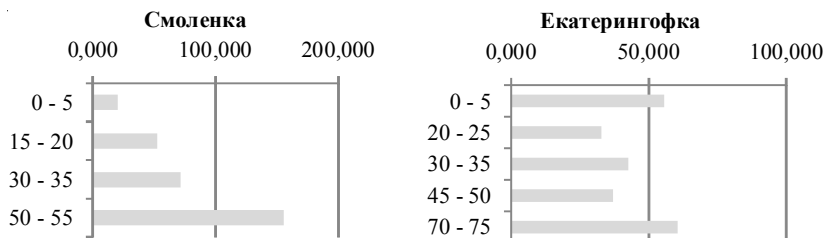


Рис. 2. Изменение концентраций полиаренов в донных осадках вниз по разрезу (по горизонтальной оси – сумма 15 ПАУ, мкг/кг; по вертикальной оси – глубина, см)

Преобладающими в составе ПАУ для всех водотоков по результатам анализа методом газовой хроматографии являются 5-ти и 6-ти циклические соединения, которые преимущественно образуются при сгорании топлива. Однако, анализ колонок донных отложений методом жидкостной хроматографии показал преобладание в составе ПАУ фенантрена, флуорантена, бензо(а)-антрацена, бензо/б/флуорантена и 3,4-бенз/а/пирена. В то же время, расчет коэффициентов соотношения кинетических и термодинамических изомеров ПАУ [2, 4, 10] для обоих методов указывает на преимущественно пирогенное происхождение полиаренов, связанное с горением угля, бензина и дизельного топлива. Для результатов, полученных методом ВЭЖХ, в качестве преобладающих источников были выделены выбросы автотранспорта и горение угля, кроме того, соотношения изомеров в большинстве случаев сходны с типичными для дорожной пыли [10], что указывает на значительную роль выноса поллютантов с ливневым стоком и осаждения из воздуха. Высокие уровни загрязнения водотоков полиаренами обуславливают токсичность донных отложений, которая должна учитываться при проведении гидротехнических работ, способных вызвать вторичное загрязнение рек и каналов, а также при захоронении извлеченных при дноуглублении отложений.

Список литературы

1. Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенпроизводные углеводородов. Справ. изд. / Бандман А.Л., Войтенко Г.А., Волкова Н.М. и др.; под ред. В.А. Филова и др. Л.: Химия, 1990, 732 с.
2. Опекунов А.Ю. Экологическая седиментология. Учебное пособие. СПб: изд-во С.-Петерб. ун-та, 2012. 224 с.
3. Опекунов А.Ю., Мануйлов С.Ф., Шахвердов В.А., Чураков А.В., Куринный Н.А. Состав и свойства донных отложений р. Мойки и Обводного канала Санкт-Петербурга // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. – 2012. – Вып. 2. – С. 65–80.
4. Петрова В.И. Геохимия полициклических ароматических углеводородов в донных осадках Мирового океана // Автореф. дисс. докт. г.-м. н., СПб, ВНИИОкеангеология, 1999. 30 с.

5. Ровинский, Т. А. Теплицкая, Т. А. Алексеева. Фоновый мониторинг полициклических ароматических углеводородов. Л.: Гидрометеоздат, 1988. 224 с.
6. Смола В.И. ПАУ в окружающей среде: проблемы и решения. Ч. 1. М.: Полиграф сервис, 2013. 384 с.
7. Худoley В.В. Канцерогены: характеристики, закономерности, механизмы действия. С. – Петербург. НИИ СПбГУб 1999.
8. Шейнерман Н.А., Кудрявцева Т.П., Андреева З.А., Слепян Э.И. Полициклические ароматические углеводороды в донных отложениях рек и каналов г. Санкт-Петербурга // «Жизнь и безопасность», № 2–3, 1997, С. 394–403.
9. Neff J.M., Bioaccumulation in Marine Organisms Elsevier Science, 2002, 460 p.
10. Yunker M.B., Macdonald R.W., Vingarzan R. et al. PAHs in the Fraser River basin: a critical appraisal of PAH ratios as indicators of PAH source and composition // Organic Geochemistry 2002 V.33. P. 489–515.

АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ПГТ НИКЕЛЬ (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Д.С. Мюльгаузен

магистрант, 2 курс, направление «География»,
Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург,
darja_sergeevna22@rambler.ru

Научный руководитель – Л.А. Панкратова, к.г.н., ассистент
кафедры физической географии и ландшафтного планирования,
Санкт-Петербургский государственный университет

Данная статья основывается на материалах, полученных при полевых работах в окрестностях поселка городского типа Никель (Печенгский район Мурманской области), расположенного в 196 км [4] от г. Мурманск на государственной границе России и Норвегии. Ознакомительные исследования проводились здесь в июле 2013 г., более полные исследования, первые результаты которых и послужили основой для данной статьи – в июне 2015 г. Целью исследований было изучение нарушенных аэротехногенным за-

рязнением ландшафтов данного района. В поселке Никель располагается плавильный цех медно-никелевого комбината «Печенганикель», принадлежащего ОАО «Кольская ГМК», который осуществляет выплавку фанштейна (фанштейн – промежуточный продукт при производстве меди и никеля из сульфидных руд). Следствием его деятельности является загрязнение природной среды отходами металлургического производства. В данной работе рассматривается влияние аэротехногенного аспекта загрязнения (в виде выбросов диоксида серы и металлургической медно-никелевой пыли) на прилегающие территории.

Полевые исследования включали в себя ландшафтное описание территории по принятой на кафедре физической географии и ландшафтного планирования СПбГУ методике, разработанной преподавателями кафедры к.г.н. Исаченко Г.А. и к.г.н. Резниковым А.И. [2]. Данная методика подразумевает использование специальных бланков-описаний геокомплексов, представляющих собой план физико-географического описания местности, следуя которому можно получить полное название элементарного геокомплекса (приблизительно соответствует понятию фации), встреченного на выбранном для исследования участке. Размер пробной площадки составляет 20 м на 20 м на участках с лесной растительностью и 10 м на 10 м – с луговой растительностью и на болотах. Площадки выбираются в ключевых точках рельефа с учетом типов растительных ассоциаций исследуемой местности. В итоге была получена ландшафтная структура окрестностей п. Никель.

В геологическом отношении п. Никель и его окрестности сложены осадочно-вулканогенными породами преимущественно среднего протерозоя: средними – ультраосновными лавами и туфогенными образованиями, местами встречаются вкрапления интрузивов – габбро-диабазов, габбро, норитов, амфиболитов, серпентинитов, оливинитов, перидотитов (описание сделано по Геологической карте Мурманской области) [1].

Коренные породы практически повсеместно перекрыты чехлом четвертичных отложений, главным образом, ледникового генезиса – мореной, представленной в основном супесями и суглинками (реже глинами и песками) со щебнем и валунами, с линзами

и прослоями песков и глин [1]. Рельеф можно охарактеризовать как денудационно-тектонический: чередование денудационных гряд и массивов возвышенностей ($H_{\text{абс}}$ 200–400 м) с волнистыми моренными равнинами и заболоченными понижениями [1]. Климат данной местности умеренно-континентальный и субарктический с чертами морского. Характерна мягкая зима (средняя температура января -8 – 11 °С) и короткое прохладное лето (средние температуры июля 10 – 14 °С). Снежный покров держится 190–200 дней в году, средняя мощность составляет 40 см (по данным метеостанции Печенга-Никель) [3, 5]. В зимний период преобладают южные и юго-западные ветры, летом – ветры северных и северо-восточных направлений (по данным метеостанции Печенга-Никель) [5]. Среднегодовое количество осадков колеблется от 440 до 530 мм [5]. Преобладающим типом почв являются иллювиально-железистые подзолы с небольшим почвенным профилем – 20–50 см [6]. Район исследований располагается на стыке подзоны северной тайги и зоны лесотундры. Главными лесообразующими породами является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и ее северный аналог – сосна лапландская (*Pinus friesiana* Wich.), а также береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.) [6].

Согласно проведенным исследованиям, в настоящее время в окрестностях пгт. Никель вследствие азротехногенного загрязнения (наиболее активное загрязнение выбросами комбината происходили в 70-х гг. при использовании норильской руды, имеющей высокое содержание серы) наблюдается деградация ландшафтов, главным образом растительности. В целом для данной территории естественной растительностью на равнинах являются сосновые лишайниковые, зеленомошно-лишайниковые и кустарничково-зеленомошные леса, на возвышенностях – березовое редколесье, сменяющееся на вершинах с высотами более 300 м кустарничковой и лишайниковой тундрой. Однако в настоящее время растительность имеет здесь несколько иной характер. Южные, юго-восточные и восточные окрестности поселка (карту района работ см. на рис. 1) полностью или практически полностью лишены растительного покрова: небольшие куртины березы пушистой с участием хвоща лугового (*Equisetum pratense* Ehrh.), вороники (*Empetrum nigrum* L.) и черники (*Vaccinium*

myrtillus L.) в травяно-кустарничковом ярусе наблюдаются лишь по долинам ручьев или в небольших понижениях. Изредка наблюдаются небольшая доля (проективное покрытие не более 5 %) зеленых мхов. Для почвенного покрова характерна нарушенность: либо в виде погребения горизонтов под слоем техногенного грунта (это следствие скорее не аэротехногенного загрязнения, а промышленных работ), либо в виде отсутствия органогенного и/или подзолистого горизонтов, разрушенных под воздействием компонентов выбросов и смытых водными потоками. Данные характеристики ландшафтов объясняются характером рельефа (сильно расчлененный рельеф, представленный массивом возвышенностей (высоты до 360 м в исследованной части) с разделяющими их понижениями, долинами ручьев, рек) и преобладающими ветрами, вследствие чего, основная масса загрязнителей приходится именно на эту часть окрестностей поселка Никель. Эти особенности определяют облик и остальной части исследованной территории. К востоку от поселка наблюдаются возвышенности в основном с березовым угнетенным редколесьем, местами с пустошами с редкими фрагментами растительности. Те части возвышенностей, которые наиболее удалены от источника загрязнения или расположены с подветренной стороны, покрыты более густым редколесьем с развитым травяно-кустарничковым ярусом из вороники, брусники (*Vaccinium vitis-idaea L.*), черники, овсяницы овечьей (*Festuca ovina L.*), местами с можжевельником обыкновенным (*Juniperus communis L.*) и зелеными мхами. Наветренные склоны возвышенностей покрыты более скудной растительностью, которая чередуется с участками, выжженными сернистыми выбросами. Крайне редко в этом направлении встречаются единичные угнетенные экземпляры сосны обыкновенной, более чувствительной к загрязнению, чем береза пушистая. Для них характерен хлороз (нарушение образования хлорофилла и снижение активности фотосинтеза, визуально – покраснение хвои) и суховершинность. Стоит также отметить, что можжевельник обыкновенный и мхи очень чувствительны к неблагоприятной экологической обстановке, поэтому их отсутствие на большей части территории говорит о выраженном загрязнении. Западные окрестности более равнинны, лежат в стороне от основного ветрового потока, поэтому проявление загрязнения здесь

пространственным на данной территории является класс ландшафтов склонов денудационных возвышенностей, на которых в сумме приходится около 60 % площади территории, причем большую часть занимают склоны с березовым угнетенным редколесьем (25 %) На долю равнинных ландшафтов приходится четверть (25 %) площади описанной территории с лидерством моренных равнин с сосново-березовым кустарничковым лесом (10 %). Практически такая же площадь приходится на долю болот (9 %).



Рис. 2. Соотношение разных типов ландшафтов в окрестностях пгт Никель

В заключение, еще раз отметим, что в настоящее время в окрестностях пгт. Никель наблюдается антропогенная трансформация природной среды в виде деградации растительного и частично почвенного покрова под влиянием аэротехногенного загрязнения медно-никелевой металлургии. Наиболее распространенным типом ландшафтов здесь являются денудационные возвышенности с техногенными пустошами и угнетенными березовыми редколесьями.

Список литературы

1. Атлас Мурманской области. М., 1971. – 46 с.
2. Исаченко Г.А. Методы полевых ландшафтных исследований и ландшафтно-экологическое картографирование. СПб: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та. 1999.
3. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1 – 6. Выпуск 2. Мурманская область. Л.: Гидрометиздат, 1988. – 320 с.
4. Пояснительная записка к «Разработке градостроительной документации территориального планирования и Правил землепользования и застройки муниципального образования городское поселение Никель Печенгского района Мурманской области». Обоснование генерального плана. 2009. – 199 с.
5. Птицы Пасвика /Е.И. Хлебосолов, О.А. Макарова, О.А. Хлебосолова [и др.]. – Рязань : Голос губернии, 2007. – 175 с.
6. Официальный сайт ГПЗ «Пасвик» (новая версия) – URL: <http://pasvik51.ru/>.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ
НА НАСАЖДЕНИЯ
В ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОНАХ
УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ г. ВОЛГОГРАДА**

Р.В. Овсянкин

аспирант кафедры экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
roma-ovsyankin25@yandex.ru

Е.А. Иванцова

д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
ivantsova.volgu@mail.ru

Урбанизированная среда крупного промышленного города дифференцируется по степени антропогенной нагрузки и выпол-

няемым хозяйственным функциям на три зоны: зона промышленной застройки, селитебная зона и рекреационная зона. В рамках данной дифференциации в пределах каждой из зон конструировались площади зеленых насаждений, в совокупности, составляющие общий экологический каркас урбанизированной среды. При конструировании насаждений учитывались экологические, а также антропогенные факторы.

При реализации плана озеленения города Волгограда и подборе древесных видов, прежде всего, учитывались природные факторы: среднегодовые температуры, степень увлажнения, количество солнечных дней, экологические особенности почв и т. д. В меньшей степени, осуществлялась оценка выносливости применяемых в условиях сухой степи для озеленения видов, к воздействию компонентов хозяйственной структуры строящегося города [3].

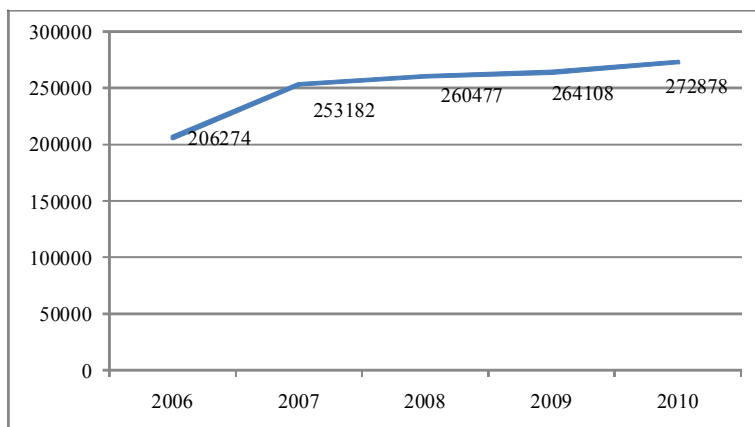
Тем не менее, сконструированные зеленые зоны позволяли оптимизировать экологическую обстановку в городе с выраженными индустриальными центрами на юге и севере. Вокруг крупных промышленных предприятий были созданы санитарно-защитные полосы, высажены посадки деревьев вдоль инфраструктурных объектов: крупных автомобильных продольных магистралей, и железнодорожных осевых путей [2].

Необходимо отметить, тот факт, что на момент конструирования зеленых зон, основным фактором воздействия на окружающую среду в городе, являлись крупные промышленные предприятия, нефтехимического и металлургического комплексов [4, 5].

Центры металлургии географически располагались на севере города, химии и нефтехимии – на юге. Кризисные явления, проявившиеся после распада СССР, привели к снижению объемов производства, а, следовательно, и снижению уровня антропогенного воздействия на урбанизированную среду. В то же время после распада СССР и кризиса 98 года начался быстрый рост численности автомобилей в городе.

На приведенном графике видно, что численность автопарка в Волгограде за 4 года возросла на 25 %. Таким образом, возросла антропогенная нагрузка на насаждения. Многие объекты транс-

портной инфраструктуры, главным образом автомобильные дороги, находятся в селитебной зоне.



Динамика изменения численности автопарка в г. Волгограде [7]

При проведении комплексной оценки состояния насаждений, визуальное исследование показывало, что состояние деревьев на участках селитебной зоны практически не уступает состоянию деревьев, произрастающих в санитарно-защитных зонах [1, 6].

Основной причиной этого, является воздействие увеличивающегося транспортного потока на насаждения, в то же время в санитарно-защитных зонах, в связи с уменьшением уровня производства, наблюдается снижение уровня антропогенного пресса на насаждения. Результаты проведенных исследований показаны в таблице 1. Анализ данных, представленных таблице показывает, что масштабы негативных изменений на участках в санитарно-защитной и селитебной зонах практически одинаковы. Заметно увеличение доли ослабленных и сильно ослабленных деревьев, сухостоя на всех исследуемых участках разных функциональных зон. Одна из причин изменения качественной структуры насаждений – отсутствие должного ухода, увеличение антропогенного воздействия со стороны автомобильного транспорта, а также низкие темпы обновления посадок, посредством высадки молодых деревьев.

Таблица 1

**Результаты визуальной оценки состояния посадок
клена ясенелистного, (в среднем за 2013–2014 гг., %)**

Функциональные зоны	Участки	Здоровые		Ослабленные		Сильно ослабленные	
		2013	2014	2013	2014	2013	2014
СЗЗ	Волгоградский алюминиевый завод	28	24	22	21	18	19
	СЗЗ ООО «ЛУКОЙЛ – Волгограднефтепереработка» / ТЭЦ 2	31	27	23	22	18	19
Селитебная	Тракторозаводской район	34	30	27	27	22	23
	Центральный район	36	31	28	27	17	18
	Красноармейский район	32	28	23	22	22	23
Рекреационная	Тракторозаводской район	38	35	24	23	24	25
	Центральный район	40	35	26	25	25	27
	Красноармейский район	36	33	20	19	24	25

Окончание таблицы 1

Функциональные зоны	Участки	Сильно ослабленные		Усыхающие		Сухие	
		2013	2014	2013	2014	2013	2014
СЗЗ	Волгоградский алюминиевый завод	18	19	17	19	15	17
	СЗЗ ООО «ЛУКОЙЛ – Волгограднефтепереработка» / ТЭЦ 2	18	19	16	18	12	14
Селитебная	Тракторозаводской район	22	23	9	11	8	8
	Центральный район	17	18	12	14	7	10
	Красноармейский район	22	23	13	14	10	13
Рекреационная	Тракторозаводской район	24	25	8	9	6	8
	Центральный район	25	27	5	7	4	6
	Красноармейский район	24	25	10	12	10	11

Помимо визуальной оценки проводились исследования по определению состояния окружающей среды на выбранных участках, в том числе исследовалась концентрация тяжелых металлов в почве и органах растений. Полученные результаты пред-

ставлены в таблице 2. Анализ полученных данных не выявляет закономерностей необходимых при выявлении зависимостей накопления тяжелых металлов в почвах той или иной зоны и уровня и вида антропогенного воздействия на нее.

Таблица 2

**Концентрация тяжелых металлах в образцах почв
различных функциональных зон г. Волгограда
(в среднем за 2013–2014 гг.)**

Функциональные зоны	Участки	Тяжелые металлы						
		Свинец	Кадмий	Цинк	Медь	Ртуть	Мышьяк	Никель
	ПДК и ОДК	32-130	0,5-2	55-220	132	2,1	2-10	20-80
СЗЗ	Волгоградский алюминиевый завод	9	0,14	39	14,5	0,02	7,8	32
	СЗЗ ООО «ЛУКОЙЛ – Волгограднефтепереработка» / ТЭЦ 2	24,7	0,12	40	17,7	0,35	8,9	18,8
Селитебная	Тракторозаводской район	10,5	0,2	37,7	14,3	0,01	8,5	32,6
	Центральный район	11,5	0,17	43,8	10,6	0,02	8,7	24,6
	Красноармейский район	9,7	0,16	42,7	9,5	0,04	8,2	21,1
Рекреационная	Тракторозаводской район	20,3	0,17	64,5	82,5	0,03	8,8	28,6
	Центральный район	7,7	0,12	32,8	16,3	0,01	8,4	12,6
	Красноармейский район	13,8	0,16	30,3	30,6	0,01	8,5	29,6

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что наибольшая концентрация свинца отмечается на участке СЗЗ ООО «ЛУКОЙЛ – Волгограднефтепереработка» / ТЭЦ 2, что объясняется выбросами свинца с прилегающих предприятий, а также крупной автомагистрали. Максимальная концентрация ртути по данным результатов проб взятых на участках, дислоцированных в Красноармейском районе, объясняется использованием этого элемента в про-

изводственных процессах при получении хлора. Максимальные концентрации никеля, кадмия и цинка в почвах Тракторозаводского района можно объяснить близостью металлургических предприятий, таких как алюминиевый завод. Максимальная концентрация мышьяка на участке СЗЗ ООО «ЛУКОЙЛ – Волгограднефтепереработка» / ТЭЦ 2 также можно объяснить концентрацией предприятий химической отрасли в южной промзоне на небольшой площади.

Концентрация всех элементов на всех выбранных для проведения научных исследований участках не превышала уровней ПДК И ОДК.

Также проводились исследования по определению концентрации тяжелых металлов органах растений. Рассмотрим полученные данные на примере клена ясенелистного, которые показаны в таблице 3. Как видно из представленных данных, тяжелые металлы накапливаются в корнях растений, можно сделать вывод о том, что концентрация тяжелых металлов в органах растений прямо пропорционально зависит от концентрации их в почве. Почва является основным источником поступления тяжелых металлов в растения. Клен ясенелистный в большей мере концентрирует в своих ветвях такие элементы, как свинец, кадмий, цинк, медь, ртуть, никель. В гораздо меньших объемах аккумулируется мышьяк.

Таблица 3

**Концентрация свинца в органах клена ясенелистного
в различных функциональных зонах г. Волгограда
(в среднем за 2013–2014 гг.)**

Функциональные зоны	Участки	Листья	Ветви	Корни
СЗЗ	Волгоградский алюминиевый завод	10,0	11,1	14,2
	СЗЗ ООО «ЛУКОЙЛ – Волгограднефтепереработка» / ТЭЦ 2	10,2	10,7	13,0
Сели-тебная	Тракторозаводской район	10,1	10,9	13,2
	Центральный район	9,8	10,2	11,8
	Красноармейский район	9,9	10,5	12,1
Рекреационная	Тракторозаводской район	8,5	8,9	10,1
	Центральный район	8,7	9,1	9,5
	Красноармейский район	9,0	9,4	9,8

Таким образом, по данным проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Во всех функциональных зонах урбанизированной среды г. Волгограда наблюдается ухудшение состояния зеленых насаждений.

2. Основным источником антропогенного воздействия на экологический каркас города является автомобильный транспорт.

3. Накопление тяжелых металлов по функциональным зонам не закономерно.

4. Тяжелые металлы в органах растений транслоцируются из листьев и ветвей в корни накапливаются в корнях.

Список литературы

1. Иванцова, Е.А. Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. – № 4. – С. 40–47.

2. Ильин, В. Б. Тяжелые металлы в системе почва – растение / В. Б. Ильин. – Новосибирск: Наука, 1991. – 234 с.

3. Левина, Э.Н., Общая токсикология металлов / Э.Н. Левина. – М. : Наука, 1972. – 189 с.

4. Неверова, О. А. Основные пути изменения жизнедеятельности древесных растений в условиях промышленного города / О. А. Неверова // Экология промышл. производства. 2001а. – Вып. 4. – С. 10–14.

5. Тарабрин, В. П. Влияние избыточного содержания тяжелых металлов в воздухе и в почве на растения Текст. / В. П. Тарабрин // Биофизические аспекты загрязнения биосферы. М., 1973. – С. 145–147.

6. Зеленые насаждения Волгограда // Волгоградский информационный сервер от 10 января 2014 г. – Режим доступа: <http://www.infovolgograd.ru/business/ecology5.htm>.

7. Численность автопарка г. волгограда // Информационный портал от 11.09.2015 г. – Режим доступа: do.gendocs.ru.

**СТАДИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ
МЕЗОРЕЛЬЕФА КАК ИЛЛЮСТРАЦИЯ
СООТНОШЕНИЯ И ВЗАИМОСВЯЗИ
ПРОЯВЛЕНИЙ ДИНАМИКИ И ЭВОЛЮЦИИ
ТОПОГЕОСИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ
ЗАПАДНОГО КРЫМСКОГО ПРЕДГОРЬЯ**

А.Г. Панин

ст. преподаватель кафедры геоэкологии Таврической Академии –
структурного подразделения Крымского Федерального университета
имени В.И. Вернадского, г. Симферополь, ta.cfu@mail.ru

Как известно, мобильность различных форм и рангов – это и условие возникновения и существования всех геосистем, и их неперенное свойство. Под эволюцией геосистемы понимаются прогрессирующие изменения ее инварианта, как правило, необратимые, с параллельной трансформацией сопровождающих инвариант переменных состояний [11].

Динамикой же геосистем следует считать движения их переменных состояний, подчиненных одному инварианту в пределах эпифазии, в большинстве случаев обратимые, прежде всего – обусловленные разными причинами формирование и смена биогеоценозов: при разном темпе и характере выветривания горных пород; при изменении водного режима поймы; вследствие антропогенной деятельности и послеантропогенного восстановления и т. п. [11]. Автор придерживается мнения Н.А. Солнцева о ведущей роли литогенной основы в обособлении и последующей мобильности ландшафта и вообще геосистем [1, 10], разделяемое с некоторыми оговорками многими ведущими ландшафтоведами [3, 4, 5, 9, 11]. Исходя из этого, можно предположить, что повсеместно, в том числе и в Западном Крымском Предгорье, эволюционные изменения геосистем, в частности топологических рангов связаны, прежде всего, с мобильностью их литогенной составляющей. Изменения же в других компонентах геосистем в большей мере являются причиной и проявлением их динамики. При этом

эволюцию и динамику геосистем не всегда легко разграничить. Рассмотрим некоторые примеры по Западному Крымскому Предгорью, в котором автором длительное время проводил ландшафтные исследования. Отметим, что в данной работе не исключена возможность недостатков и, соответственно, некоторые ее результаты в дальнейшем могут подвергнуться корректировке. Для краткости в названиях геосистем будем использовать лишь их литогенную составляющую. Названия тектонических структур и характеристики горных пород заимствованы из литературы [2]. Образованные же в них ландшафты, местности, стрии, другие топогеосистемы выявлены и наименованы автором.

Эволюция проходит в несколько стадий.

В Альминско-Булганакском подгорно-возвышенно-равнинном пологого восточного крыла и слабо приподнятой части ядра платформенной Альминской синеклизовой впадины, плиоценовой пролювиальной аккумуляции и последующей умеренной денудации, слаборасчлененном ландшафте – физико-географическом районе [6] доминирует по площади и является самой древней по возрасту макроформа рельефа и местность – Равнина подгорная моноклиальная аккумулятивная древнепролювиальная северо-западной макроэкспозиции, сложенная галечниково-глинисто-алевритовыми известковистыми с линзами конгломератов древнеаллювиально-пролювиальными красно- и желто-бурыми таврскими и кизилджарскими отложениями среднего и верхнего плиоцена. Она обособилась в прекращении отмеченной древней аккумуляции.

Последующие эрозионные процессы расчленили данную равнину, создав в ней овраги и балки и обособив между ними гряды. Все эти мезоформы рельефа стали основой урочищ.

Дальнейшее развитие эрозии обнажило в бортах крупных балок ракушечные известняки, подстилающие кизилджарско-таврскую толщу, – желтые мелкокавернозные мягкие понтические и еще глубже – желтовато-белые перекристаллизованные плотные сарматские, что дало толчок обособлению таких геосистем, как стрии [5].

В днищах балок периодические, а иногда и устойчивые, водотоки стали формировать поймы и русловые врезы, а на бортах

появились промоины, превратившиеся затем в склоновые овраги и балки. Преобразование балки – мезоформы рельефа – в маловодную, впоследствии сухоречную, долину, состоящую из малых макроформ – днища с поймой и руслом и двух разноэкспозиционных, литологически неоднородных, эрозионно-расчлененных бортов означает эволюцию сложного урочища в три новых, соответствующих указанным бортам и днищу, местности. Бортовые местности при этом делятся на стрии.

Усиление водного потока, например, в долине реки Западный Булганак, обусловило продолжение эволюции в виде углубления долины и усложнения местностей ее днища и бортов.

Формирование как в данном ландшафте, так и в других частях изучаемой территории, оролитологической основы эпифации [11] первого порядка [7, 8] с их факторально-динамическими рядами [4] – ФДР – водораздельно-плкорными, склоново-экспозиционно-литоморфными, донно-гидроморфными [7, 8] – также более тяготеет к эволюции, чем к динамике.

Собственно динамика местных топогеосистем больше связана с гидроклиматическими и почвенно-биотическими компонентами, факторами и процессами. В части же литогенной составляющей геосистем на стыке трудно делимых динамики и эволюции можно привести пример функционирования небольших балок, как в Альминско-Булганакском ландшафте, так и в других частях Западного Крымского Предгорья. Если темп эрозии в таких балках замедленный, нет тенденции превращения их в сухоречные долины, периодическое небольшое врезание чередуется с накоплением делювиально-пролювиальных наносов на днище, глубина вреза в целом не увеличивается, то все это больше похоже на динамику. С эволюцией функционирование таких балок сближает лишь пятая эрозия, в ходе которой несколько увеличивается длина балки за счет ее верховий. Общий же облик балки существенно не меняется.

К динамике также можно отнести процессы в таких мезоформах рельефа, как небольшие замкнутые и полужамкнутые котловины с водоупорными глинистыми днищами, присутствующие в межуэстовых понижениях и даже на пологом структурном

макросклоне Внешней куэсты в Симферопольском предгорном платформенного Симферопольского поднятия с двумя бронированными куэстами, переходящими в моноклиальные равнины, преимущественно денудационном, умеренно расчлененном, ландшафте [6]. В таких котловинах во влажные годы и внутригодовые отрезки времени наблюдаются процессы заболачивания с тенденцией грунта пружинить, и даже образуются небольшие озера, которые могут существовать несколько месяцев. В более сухие периоды там просто присутствуют заросли камыша. В данных динамических процессах литогенная основа геосистем непосредственно участвует лишь пассивно, более активны другие компоненты. Но именно благодаря ей в виде котловин с глинистыми водоупорными днищами – и наблюдается означенная динамика.

К динамике геосистем явно тяготеет также формирование и функционирование выявленных автором эпифаций второго, третьего и четвертого порядков в пределах, например, гидроморфного ФДР эпифации первого порядка [7, 8]. Этот ряд тяготеет к отрицательным формам мезорельефа – балкам, лощинам и т. п., причем сами геоморфологические процессы в них в настоящее время проявляются слабо. Динамичны состояния фаций в антропогенных трансформационно-восстановительных рядах – АГВР, развившихся на базе гидроморфного ФДР [7, 8]. Роль мезорельефа в этой динамике, как видим, пассивно-косвенна.

По данным вопросам можно привести еще массу примеров.

Выводы. 1. Непосредственное формирование и функционирование мезоформ, как и малых макроформ, рельефа выводит исходные геосистемы за пределы инварианта и, соответственно, отвечает по содержанию эволюции геосистем. 2. Слабые маятникообразные экзогеодинамические процессы, прежде всего в эрозионных мезоформах рельефа, удерживают мобильность соответствующих геосистем на стыке динамики и эволюции. 3. Малоактивные мезоформы рельефа типа локальных глинистых котловин косвенно-пассивно способствуют мобильности гидроклиматических и почвенно-биотических факторов, процессов и компонентов и таким образом участвуют именно в динамике то-

погеосистем в пределах инварианта. 4. Западное Крымское Предгорье, рассматриваемое в данной работе, густо населенное, давно и разнообразно осваиваемое обществом, обладает исключительным оро-лито-стратиграфическим разнообразием и сложным сочетанием эволюционных и динамических, не всегда легко разграничиваемых, процессов в топогеосистемах. 5. Глубокое изучение всех этих тенденций в данном регионе исключительно важно и в теоретико-геоэкологическом, и в природопользовательском, и в природоохранном отношениях.

Список литературы

1. Аннеская Г.Н. Морфологическая структура географического ландшафта/ Г.Н. Аннеская. А.А. Видина, В.К. Жучкова, В.Г. Коноваленко, И.И. Мамай, М.И. Позднеева, Е.Д. Смирнова, Н.А. Солнцев, Ю.Н. Цесельчук. – М.: Издательство Московского университета, 1962. – 55 с.
2. Геология СССР. Т. VIII. Крым. Ч. I. Геологическое описание / Отв. ред. М.В. Муратов. – М.: Недра, 1969. – 576 с., с Приложением.
3. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование/ А.Г. Исаченко. – М.: Высшая школа, 1991. – 368 с.
4. Крауклис А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения/ А.А. Крауклис. – Новосибирск: Наука, СО, 1979. – 232 с.
5. Миллер Г.П. Ландшафтные исследования горных и предгорных территорий/ Г.П. Миллер. – Львов: Издательство при Львовском Государственном университете Издательского объединения «Вища школа», 1974. – 204 с.
6. Панин А.Г. Обоснование ландшафтного районирования Западного Крымского Предгорья/ А.Г. Панин// Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – Симферополь: ТНУ, 2008. – Т. 21 (60). – № 3. География. – С. 248–255.
7. Панин А.Г. Динамика некоторых геосистем Западного Крымского Предгорья/ А.Г. Панин// Географічна наука і практика: виклики епохи. Матеріали Міжнароднон науковоп конференціп, присвяченоп 130-річчю географіп у Львовському університеті (м. Львів, 16-18 травня 2013 р.). Т. 2. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – С. 87–89.
8. Панін А.Г. Багаторанговість епіфаций та динамічні тенденціп деяких геосистем на прикладі Західного Кримського Передгір'я / А.Г. Панін // Фізична географія та геоморфологія. – К.: Видавництво географічноп літератури «Обріп», 2013. – Вип. 3(71). – С. 20–24.

9. Рюмин В.В. Динамика и эволюция южносибирских геосистем / В.В. Рюмин. – Новосибирск: Наука, СО, 1988. – 136 с.
10. Солнцев Н.А. Учение о ландшафте / Н.А. Солнцев. – М.: Издательство Московского университета, 2001. – 384 с.
11. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах / В.Б. Сочава. – Новосибирск: Наука, СО, 1978. – 320 с.

МУЗЕЙ-ЗАПОВЕДНИК «ДИВНОГОРЬЕ»: ЭКОЛОГИЯ, ЛИТОЛОГИЯ, РАСТИТЕЛЬНОСТЬ (ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Л.А. Панкратова

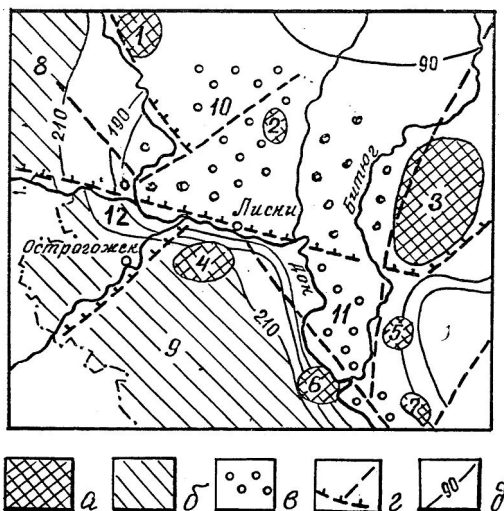
к.г.н., Санкт-Петербургский государственный университет,
г. Санкт-Петербург, steppeluba@mail.ru

Музей-заповедник «Дивногорье» расположен на юге Среднерусской возвышенности у слияния реки Тихая Сосна с Доном. Своим названием заповедник обязан причудливой формы меловым столбам, расположенным в данном районе. Относительно происхождения див наиболее вероятной представляется следующая гипотеза. Под толщей писчего мела залегают пески, которые вымываются подземными водами, вызывая тем самым оседание меловой кровли. Оседая, толща писчего мела образует систему трещин. Последние обрабатываются атмосферной влагой, частично расширяются, а стенки мела уплотняются, превращаясь в известняк. Именно эти плотные обезвестковевшие отдельные участки писчего мела впоследствии в результате денудационного разрушения склонов сохраняются надолго в форме див. Той же причиной объясняются их вертикальное положение и причудливые очертания [5; 7].

На территории заповедника классически представлены меловые ландшафты в виде отвесных меловых склонов речных долин, балок и оврагов, каанообразных балок и оврагов, экзотической формы останцов (див), каровых полей, карстовых воронок, оползней и др. здесь особенно ярко выражено своеобразие эрози-

онных, карстовых, суффозионных и оползневых процессов, протекающих в условиях мело-мергельного субстрата. Здесь наблюдается необычное для равнинных условий явление – грязекаменные потоки или сели, пронсящиеся по балкам во время сильных грозных ливней [7].

Дивногорье расположено в осевой наиболее приподнятой части воронежской антеклизы Русской платформы. Поверхность Воронежской антеклизы осложнена структурами 2-го, 3-го и более высоких порядков. К ним принадлежат поднятия, прогибы, структурные террасы и пр. В основании территории заповедника тектонический фундамент образован северным крутым крылом Острогожского поднятия (см. рисунок).



Неотектоническая карта района Дивногорья и его окрестностей [6]

а – новейшие локальные поднятия; *б* – поднятия; *в* – прогибы; *г* – новейшие структурные линии (штрихи указывают направление смещения); *д* – изобазы суммарных тектонических движений за неотектонический этап (в м).

Новейшие локальные поднятия: 1 – Аношкинское; 2 – Верхнеикорецкое;

3 – Хреновское; 4 – Пуховское; 5 – Кисляйское; 6 – Колодеженское;

7 – Погореловское. Поднятия: 8 – Еманчанское; 9 – Острогожское.

Прогибы: 10 – Масальский; 11 – Павловско-Мамонский; 12 – Потуданский

На севере фундамент резко ограничен системой тектонических разломов. С востока его обрамляет Пуховское локальное поднятие, а с запада – Потуданский прогиб. Разграничивает две эти структуры тектонический разлом, простирающийся вдоль правого берега р. Тихая Сосна. Территория в течение длительного времени испытывала тектоническое поднятие. Начиная с миоцена наиболее возвышенные участки плато, расположенные в южной части заповедника были приподняты на 190–210 м. пойменная часть заповедника испытала менее значительные поднятия – 150–170 м. В настоящее время территория продолжает подниматься со скоростью около 2 мм в год.

Геологическое строение и особенности тектоники находят непосредственное отражение в рельефе и направленности развития геоморфологических процессов заповедника.

В геоморфологическом отношении территория музея-заповедника состоит из двух основных частей: речной долины и междуречного плато. В формировании речной долины, относящейся к территории музея-заповедника, принимали участие водные потоки Дона и Тихой Сосны. Правобережная пойма Тихой Сосны имеет два четко выраженных высотных уровня: высокую пойму и первую надпойменную террасу, приподнятую над урезом русла примерно на 12 м.

Правый коренной склон долины Тихой Сосны и Дона – крутой, с многочисленными обнажениями мела и мергеля. На отдельных участках крутизна склонов превышает 60°. Высота его достигает 100 м. во многих местах склон изрезан оврагами, балками и ложбинами стока. Здесь же распространены оползни, осыпи и микроформы голого мелового карста. У основания склона нередко обнажаются сеноман-альбские пески.

Междуречное плато с запада обрамлено долиной р. Тихая Сосна, с севера – долиной Дона, с юга – балкой Голой и с востока – балкой Стенкин яр. Западные и северные отроги плато представляют собой типичный педимент – наклонную денудационную равнину, выработанную в мело-мергельных породах и перекрытую маломощным слоем рыхлых песчано-глинистых отложений. Главная роль в ее формировании принадлежит плоскостному смыву и струйчатым потокам.

Центральная часть плато приподнята до 185 м. Осевая часть его имеет выпуклую форму и осложнена системой невысоких (до 5 м) останцовых поднятий. Протяженность этой части плато 2 км, максимальная ширина – 1 км. В рельефе хорошо выражен приводораздельный склон, опоясывающий неширокой (от 100 до 300 м) наклонной (до 3°) полосой наиболее возвышенную часть плато. Ниже приводораздельный склон переходит в придолинный и прибалочный склоны, характерной особенностью которых являются заметно возросшая крутизна (от 3 до 10°), сильная расчлененность ложбинами стока и вершинами растущих оврагов.

Окраины плато изрезаны густой сетью оврагов, открывающихся в речные долины и балки. На территории музея-заповедника насчитывается более 50 оврагов, имеющих длину более 100 м, ширина их обычно не превышает 50 м, а глубина – 20–30 м.

Месторасположение изучаемого участка, несомненно, оказывает влияние на процессы восстановления растительного покрова после антропогенного вмешательства. Распаханные в прошлом веке степи, облик которых практически полностью был утрачен, сохранились лишь в виде небольших островков, на участках, как правило, не пригодных для сельскохозяйственной деятельности или на территориях немногочисленных степных заповедников. Многие исследователи, такие как К. Владимиров [3], Н.С. Камышев [4], Н.А. Аврорин [1], Н.А. Цибанова [9] и др. подробно изучали восстановительные сукцессии степной растительности в Центральном Черноземье. Известен порядок сукцессионных смен растительных сообществ, подробно изучена специфика восстановления и возможность влияния человека на скорость, и качественные характеристики восстанавливаемой растительности (высевание травосмесей, обработка территории химическими элементами, разные режимы заповедования). Но, несмотря на то, что данная проблема широко рассмотрена, для каждого отдельно взятого участка бывших степей существуют свои особенности. Именно такие специфичные, уникальные условия присутствуют на изучаемой нами территории.

Имея небольшую площадь 1082.8 га, территория «Дивногорья» представляет собой сложную совокупность своеобразных

по структуре фаций и урочищ, принадлежащих к плакорному, склоновому и пойменному типам местности. Многие фрагменты ландшафта заповедника (выходы мела, крутые склоны балок и др.) затронуты хозяйственной деятельности человека незначительно, сохраняют естественный ход физических и геохимических процессов, а также характерную для этих мест биоту. Они формируют природоохранный каркас местности и могут быть использованы в качестве природных эталонов. Все плакорные части заповедника многие столетия испытывали значительную и разнообразную антропогенную нагрузку, и в настоящий момент находятся на разных стадиях восстановительной сукцессии.

Восстановление степной растительности на территории заповедника началось более 60 лет тому назад (в послевоенные годы), когда были выведены из пахотного клина первые участки современных залежей. Затем в середине 60-х годов прошлого века перестали распахивать еще один участок, а спустя еще 10 лет (1970–1975 гг.) вывели еще, но даже в период перестройки (90-е годы прошлого века), несмотря на катастрофическое состояние сельского хозяйства в стране самые выровненные участки тогда уже основанного заповедника продолжали распахиваться.

Именно благодаря сохранившимся пашням мы получили возможность наблюдать за ходом восстановления степной растительности фактически с нуля. Таким образом, практически вся территория музея-заповедника это: 1) набор залежей разного возраста, 2) склоновых участков на которых производился выпас скота и 3) крутых склонов, полностью непригодных для сельскохозяйственного использования.

Возвышенные и низменные, меловые и суглинистые сильно – и слаборасчлененные участки Музея-заповедника отличаются друг от друга по микроклиматическому режиму. Особенно заметно сказывается влияния рельефа на суточном ходе температур, что связано в основном с заметным перепадом высот. Годовое количество осадков на территории «Дивногорья» составляет в среднем, по данным МС Лиски, около 470 мм [2]. В зимний период осадки не превышают 100 мм, летом их выпадает от 150 до 175 мм, что свидетельствует о континентальном типе годового хода осадков [8].

Почвы на водораздельной части заповедника темногумусовые остаточно-карбонатные при распашке переходят в агрогумусовые остаточно-карбонатные. При переходе в залежь, под влиянием естественной растительности, в агрогоризонте начинается постепенно формироваться гумусовый горизонт с типичной для естественных почв зернистой или мелко-комковатой водопрочной структуры. Однако признаки былой распашки сохраняются в профиле почвы на протяжении многих лет в виде однородно окрашенного, часто бесструктурного слоя, с неестественно ровной нижней границей, лежащего под современным гумусовым горизонтом. Наличие таких признаков служит основанием для выделения постагрогенных подтипов в типах естественных почв. На участке наблюдений, на плакоре и на пологом склоне встречаются, как темногумусовые остаточно-карбонатные постагрогенные почвы – под залежами разного возраста, так и постагрогенные темногумусовые почвы – на более «молодых» залежах.

Четко прослеживается и наличие в составе растительного покрова растений кальцефитов в зависимости от глубины залегания мела. К сожалению, на данный момент нельзя сравнить растительные сообщества на участках с максимально глубоким залеганием мелов, так как они только начали восстанавливаться (возраст залежей здесь не превышает 7 лет). Залежи, выведенные из оборота в 60–70-х годах и находящиеся на одной стадии восстановления растительности (стадия корневищных и рыхлодерновинных злаков) исследовались нами с 2000 по 20013 гг. и имеют ряд локальных для территории заповедника особенностей.

Список литературы

1. Аврорин Н.А. Растительность разновозрастных залежей Каменной степи // Геоботаника. Т. 1, 1934 г., С. 187–195.
2. Бережной А.В., Мильков Ф.Н., Михно В.В. «Дивногорье»: природа и ландшафты. ВГУ, 1994. 144 с.
3. Владимиров К. Залежная и степная растительность в Бобровском уезде Воронежской губернии // Тр. по приклад. Ботанике. т. VII, 1914 г. № 10. – С. 619–679.

4. Камышев Н.С. Закономерности развития залежной растительности Каменной степи // Ботан. журн. т. 41, № 1, 1956 г., – С. 54–6112.
5. Мильков Ф.Н. Дивы Среднерусской возвышенности // Природа. – 1954. – № 9. – С. 92–94.
6. Раскатов Г.И. Неотектоническая карта // Атлас Воронежской области. М., 1968. С.7.
7. Федотов В.И. Царева лука // Воронежские дали. Воронеж, 1981. С. 140–144.
8. Филатова Т.Д. Восстановительная динамика восточно-европейских луговых степей (на примере центрально-черноземного биосферного заповедника им. В.В. Алехина). М., 2005. 156 с.
9. Цибанова Н.А. Восстановление растительности на залежи в северной степи. // Ботан. журн, 1982, т. 62. № 2. – С. 229–231

**ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ
ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ СИСТЕМ
ФРОЛОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
ЗА ПЕРИОД 2012 – 2014 гг.**

А.А. Тихонова

магистрант, 2 курс, направление «Экология и природопользование»,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
anutka_1993_06@mail.ru

Научный руководитель – А.В. Холоденко, к.г.н., доцент
кафедры экологии и природопользования,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград

Под эколого-хозяйственным балансом территории понимается сбалансированное соотношение различных видов деятельности и интересов различных групп населения на территории с учетом потенциальных и реальных возможностей природы [3, с. 258]. Это обеспечивает устойчивое развитие природы и общества, воспроизводство природных (возобновимых) ресурсов и не вызывает негативные экологические изменения и последствия.

Расчет эколого-хозяйственного баланса производится по методике, разработанной Б.И. Кочуровым и др., и включает определение значений следующих показателей: коэффициенты абсолютной (K_a) и относительной (K_o) экологической напряженности, экологический фонд территории ($P_{эф}$) и коэффициент естественной защищенности ($K_{эз}$).

Материалом для расчета служат площади сгруппированных по уровню антропогенной нагрузки (АН) земель района, что дает возможность оценить степень преобразованности территории в сопоставимых показателях (K_a и K_o). Анализ структуры землепользования проводится на основе классификационных единиц земельного кадастра. Степени антропогенной нагрузки земель определяются с помощью балльных экспертных оценок, в соответствии с которыми каждый вид землепользования получает соответствующий балл для последующего их объединения в однородные группы.

Значения коэффициента абсолютной экологической напряженности (K_a) позволяют объективно оценить степень соответствия интенсивности антропогенных воздействий восстановительному потенциалу природных ландшафтов и обосновать необходимость создания в регионе особо охраняемых природных территорий (ООПТ) с наиболее оптимальной величиной их площади. Чем ниже значение коэффициента, тем более благоприятна геоэкологическая ситуация в исследуемом районе.

Согласно концепции ЭХБ, рост значений коэффициента K_a свидетельствует об увеличении (превышении) степени антропогенной нагрузки на территорию, поскольку площади территорий с высокой АН превышают площади ООПТ во много раз и, следовательно, нарушают эколого-хозяйственный баланс.

При расчете коэффициента относительной экологической напряженности (K_o) оценивается общая экологическая напряженность в районе, и учитываются все типы использования земель на рассматриваемой территории. Если значение коэффициента K_o приближается к 1, то на территории наблюдается сбалансированность по степени АН.

Рост значений коэффициента K_o также свидетельствует о превышении АН, однако в данном случае необходимо учитывать

близость этого показателя к 1, как к величине, характеризующей состояние идеальной сбалансированности ЭХБ территории [4]. Кроме того, расчет коэффициента K_0 дает возможность выявления того, какой именно компонент ландшафта наиболее нарушен и изменен.

Коэффициент относительной экологической напряженности отличается большей широтой по отношению к коэффициенту абсолютной напряженности, поскольку дает возможность выявить конкретные аспекты воздействия хозяйственной деятельности на природно-антропогенные системы и, следовательно, определить приоритетные направления территориальной экологической оптимизации района.

Характеристикой устойчивости природного или природно-антропогенного ландшафта к антропогенным воздействиям является его разнообразие. Предел такой устойчивости определяется наличием достаточных площадей урочищ, естественных биогеоценозов, природоохранных зон и ООПТ, в комплексе составляющих экологический фонд ($P_{эф}$) территории. Чем больше его величина, тем выше уровень естественной защищенности (ЕЗ) территории и, соответственно, устойчивости ландшафта [4, с. 261]. Естественная защищенность территории также зависит от распределения земель района по степени антропогенной нагрузки.

Рост значения коэффициента естественной защищенности ($K_{ез}$) говорит о росте устойчивости ЭХБ территории за счет увеличения территорий экологического фонда, обеспечивающих естественную защищенность территории и компенсирующих величину антропогенной нагрузки [4].

Расчет эколого-хозяйственного баланса территории Фроловского муниципального района (ФМР) Волгоградской области проводился в несколько этапов. Материалом послужили данные (по состоянию на 01.01.2014 г.) официальной статистики федерального и регионального уровня, а также отчетная документация Администрации ФМР [5, 6].

Первый этап расчета включал определение степени антропогенной нагрузки для всех категорий земель района с присвоением им соответствующего балла и распределением по группам. Полученные результаты представлены в таблице 1. Далее по вы-

шеуказанной методике был рассчитан эколого-хозяйственный баланс района. Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 1

**Распределение земель Фроловского района
по степени антропогенной нагрузки**

Степень антропогенной нагрузки	Присваиваемый балл	Виды и категории земель на территории Фроловского района	Площадь, га
Высшая	6	Земли промышленности, транспорта городов, поселков, инфраструктуры; нарушенные земли	12053
Очень высокая	5	Орошаемые и осушаемые земли	386
Высокая	4	Пахотные земли, ареалы интенсивных рубок, пастбища и сенокосы, используемые нерационально	186849
Средняя	3	Многолетние насаждения, рекреационный фонд	202
Низкая	2	Сенокосы и леса, используемые ограниченно	3800
Очень низкая	1	Природоохранные и неиспользуемые земли	51091

Составлено автором на основе данных [1; 2, с. 97; 5; 6].

Таблица 2

ЭХБ Фроловского муниципального района

Кoeffициент	Наименование	Полученные значения
K_a	Кoeffициент абсолютной экологической напряженности	0,235
K_o	Кoeffициент относительной экологической напряженности	3,617
$P_{эф}$	Экологический фонд территории	128991,8 га
$K_{ез}$	Кoeffициент естественной защищенности	0,395

Составлено автором по результатам расчетов.

С точки зрения концепции Б.И. Кочурова, полученные результаты можно интерпретировать следующим образом:

1) низкое значение коэффициента абсолютной экологической напряженности (K_a) – 0,235 – свидетельствует о том, что геоэкологическая ситуация во Фроловском районе является довольно благоприятной. Поскольку оптимальное значение этого коэффициента должно быть <1 , приоритетным является значение, близкое к 0. Это обусловлено тем, что чем меньше площадь нарушенных земель и чем больше площадь земель природоохранных, тем ниже значение коэффициента и благоприятнее геоэкологическая ситуация. Во Фроловском районе значение 0,235 получается за счет почти четырехкратного преобладания в структуре землепользования природоохранных и неиспользуемых земель по сравнению с интенсивно используемыми;

2) высокое значение коэффициента относительной экологической напряженности (K_o) – 3,617 – свидетельствует о наличии значительной несбалансированности между антропогенной нагрузкой на территорию и возможностями ее самовосстановления (в данном случае оптимальной является обратная зависимость: чем ближе значение K_o к 1, тем выше уровень сбалансированности территории по степени антропогенной нагрузки). Для территории Фроловского района полученное значение K_o в более чем в 3 раза превышает оптимальное. Это говорит о том, что на исследуемой территории происходит постепенное разрушение отдельных компонентов ландшафта (в основном почв, поскольку район имеет преимущественно сельскохозяйственную специализацию), что еще больше усиливает экологическую напряженность;

3) значительная площадь территории района (почти 40 %), выполняющая эколого-стабилизирующую функцию в составе земельного фонда, составляет экологический фонд района и свидетельствует на данный момент о средней степени устойчивости ландшафтов к антропогенным воздействиям. Отношение земель экологического фонда к общей площади района определяет значение коэффициента естественной защищенности. Его оптимальное значение приближенно к 1. Для Фроловского района этот показатель равен 0,395, что является достаточно благоприятным для территории ввиду староосвоенности района.

Однако при сравнении показателей ЭХБ в 2012 и 2014 годах обнаруживается отрицательная тенденция (таблица 3), обусловленная, главным образом, значительным снижением территорий с низкой антропогенной нагрузкой (таблица 4).

Таблица 3

**Динамика показателей ЭХБ Фроловского района
Волгоградской области за 2012–2014 гг.**

Коэффициент	Наименование	2012 г.	2014 г.
K_a	Коэффициент абсолютной экологической напряженности	0,216	0,235
K_o	Коэффициент относительной экологической напряженности	2,147	3,617
$P_{эф}$	Экологический фонд территории	162137,7 га	128991,8 га
$K_{ез}$	Коэффициент естественной защищенности	0,498	0,395

Составлено автором на основе данных [7, с. 148–149].

Таблица 4

**Распределение земель Фроловского района по степени
антропогенной нагрузки в 2012–2014 гг.**

Степень антропогенной нагрузки	Присваиваемый балл	Площадь в 2012 г., га	Площадь в 2014 г., га	Изменение показателя
Высшая	6	10146,49	12053	+1906,51
Очень высокая	5	1541	386	-1155
Высокая	4	192097	186849	-5248
Средняя	3	285	202	-83
Низкая	2	47566,44	3800	-43766,44
Очень низкая	1	47074,76	51091	+4016,24

Составлено автором на основе данных [7, с. 148–149].

Анализ итоговых показателей эколого-хозяйственного баланса территории Фроловского муниципального района и их динамики за период с 2012 по 2014 г. выявил наличие и усиление противоречий значений коэффициентов абсолютной и относительной экологической напряженности. Само по себе данное противоречие обусловлено нарушением таких компонентов ландшафта, как

почвы и растительный покров (в связи с хозяйственной специализацией района), и означает превышение уровня антропогенного воздействия на ландшафты возможностям их восстановления. Увеличение разрыва показателей, вероятнее всего, определяется огромным снижением экологического фонда территории, к которому добавляется увеличение (почти на 2 тыс. га) площади земель с наивысшей антропогенной нагрузкой.

Таким образом, полученная динамика показателей ЭХБ ФМР отражает негативную тенденцию изменения состояния природно-антропогенных систем исследуемой территории. В целях замедления (предотвращения) процесса дальнейшего ухудшения геоэкологической ситуации в районе необходимо проведение территориальной экологической оптимизации, приоритетными направлениями которой станут восстановление почвенного и растительного покрова и увеличение площади земель с низкой (минимальной) антропогенной нагрузкой.

Список литературы

1. Воробьев, А.В. Земельные ресурсы Волгоградской области: Справочник / А.В. Воробьев, О.Н. Бибикина, Л.И. Подхалюзина, Н.И. Серегина. – Волгоград: «Станица-2», 1997. – 132 с.
2. Воробьев, А.В. Землеустройство и кадастровое деление Волгоградской области: Справочное издание / А.В. Воробьев. – Волгоград: Станица-2, 2002. – 92 с.
3. Исаченко, А. Г. Прикладное ландшафтоведение. Ч. 1 / А.Г. Исаченко. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1976. – 152 с.
4. Кочуров, Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: Учебное пособие / Б.И. Кочуров. – Москва – Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с.
5. Отчет о состоянии земельного фонда Фроловского муниципального района (форма №22) за 2013–2014 гг.
6. Отчет по севу культур во Фроловском муниципальном районе в 2015 г.
7. Тихонова, А.А. Применение эколого-хозяйственного баланса к решению проблем территориально-экологической оптимизации и территориального планирования региональных систем / А.А. Тихонова // Сборник научных трудов молодых ученых, аспирантов, студентов и преподавателей по результатам проведения Шестого молодежного экологического Конгресса «Северная Пальмира», 3-4 декабря 2014 г. – Санкт-Петербург: СПб НИЦЭБ РАН, 2015. – С. 146–150.

Секция 5
**ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОХРАНА ПРИРОДЫ,
ЛАНДШАФТНОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО
РАЗНООБРАЗИЯ**

**ОСОБЕННОСТИ
БИОТОПИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
СТРЕКОЗ РЕКИ ХОПЕР
В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА БАЛАШОВА**

А. С. Бузинова

студентка 3 курса,
направление подготовки «Педагогическое образование»,
Балашовский институт Саратовского государственного университета
имени Н.Г. Чернышевского, г. Балашов, nastya.buzinova@yandex.ru

Научный руководитель – А.Н. Володченко, к.б.н., доцент кафедры
биологии и экологии, Балашовский институт
Саратовского государственного университета
имени Н.Г. Чернышевского, г. Балашов

Стрекозы – крупнейшая группа хищных амфибиотических насекомых, отличающаяся высоким видовым разнообразием и численным обилием в водных и околоводных сообществах. Видовой состав и структура населения стрекоз водоема зависит от многих экологических факторов: химического состава водной среды, гидрологического режима, характера грунта, водной растительности [4, 5]. Особый интерес вызывает выявление биотопического распределения стрекоз в пределах различных местообитаний одного водоема, обладающие как сходными, так и отличными свойствами среды.

В представленной работе приводятся результаты изучения биотопического распределения стрекоз реки Хопер в окрестностях города Балашова. Исследованиями были охвачены русла Хопера как в пределах города, так и находящиеся на удалении до 8–10 км выше и ниже по течению. Сборы материала проводились в 2014–2015 гг. с мая по сентябрь, имаго и личинок собирали энтомологическим сачком по стандартной методике [1, 4].

В районе исследования Хопер обладает хорошо выраженной пойменной долиной, ширина долины составляет 3–5 км, ширина русла – 50–100 м. Скорость течения реки изменяется от 0,2 до 2 м, глубина – от 2 до 6 м, на отдельных перекатах может достигать 8–10 м. В результате исследований было выявлено 13 видов стрекоз из 8 семейств. Из подотряда равнокрылых стрекоз (*Zygoptera*) было обнаружено 7 видов из 3 семейств, разнокрылых стрекоз (*Anisoptera*) – 6 видов из 4 семейств. Наибольшее число видов было найдено в семействах *Coenagrionidae* (3 вида) и *Libellulidae* (3 вида) и *Lestidae* (2 вида). Семейства *Calopterygidae*, *Platycnemididae*, *Gomphidae*, *Aeshnidae* и *Corduliidae* включали по одному виду. Встреченные виды не охватывают все разнообразие стрекоз, обитающих на территории Саратовского Прихоперья [2, 3].

В ходе изучения биотопических предпочтений было выявлено три основных типа местообитаний с характерным видовым составом стрекоз, различающихся прежде всего скоростью течения, характером грунта и наличием водной растительности.

Первую группу местообитаний составляют участки реки с быстрым течением (1,2–2 м/сек), к ним относятся речные перекаты, большинство песчаных отмелей на изгибах русла. Глубина реки в этих местах небольшая, от 0,5 до 2 м, нарастание глубины быстрое или сравнительно постепенное, грунт песчаный, водная растительность представлена осокой береговой, камышом озерным, реже встречается рогоз обыкновенный, иногда растительность полностью отсутствует, граница растительности обыкновенно проходит на расстоянии не более 1,5 м от берега. В этих местообитаниях отмечено 7 видов стрекоз. Наиболее многочисленным видов является *Calopteryx splendens* (Harris,

1782), также обычны, но менее многочисленны *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771) и *Sympetrum sanguineum* (Muller 1764). Передки в сообществах первой группы *Ischnura elegans* (Van der Linden, 1820), *Libellula depressa* Linnaeus, 1758, относительно малочисленны и *Lestes virens* (Charpentier, 1825) и *Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus 1758).

Вторую группу местообитаний образуют участки реки с хорошо выраженным, но менее сильным течением (0,3–1,2 м/сек), к ним относится большая часть русла, глубокие части излучин. Глубина реки в этих местах составляет 3–6 м, реже больше, нарастание глубины быстрое, как правило, до 3–4 м на расстоянии 6–7 м от берега, грунт – заиленный песок, водная растительность, как правило, хорошо развита, представлена кубышкой желтой, рогозом обыкновенным, камышом озерным, местами встречается тростник обыкновенный, граница растительности проходит на расстоянии 5–8 м от берега. В таких местообитаниях встречено 11 видов стрекоз. Наибольшее количество обследованных особей относилось к видам *Ischnura elegans*, *Sympetrum sanguineum*, *Libellula depressa*. Довольно многочисленными являлись *Lestes virens*, *Platycnemis pennipes*, *Coenagrion pulchellum* Charpentier, 1825, *Aeshna affinis* Vander Linden, 1820. Относительно редко встречались *Calopteryx splendens*, *Lestes barbarus*, *Gomphus vulgatissimus*, *Sympetrum meridionale* (Selys, 1841).

Третью группу участков формируют участки со слабым и малозаметным течением (менее 0,3 м/сек), встречающиеся в тихих заводях, старом русле и на поросших растительностью мелководьях. Глубина реки в этих местах различна, от 2–3,5 м до метра и менее, нарастание глубины обычно постепенное, реже резкое, грунт – сильно заиленный песок или ил с растительными остатками, берег обычно топкий, водная растительность обильная, представлена кубышкой желтой, рогозом обыкновенным, тростником обыкновенным и травянистыми зарослями с преобладанием различных камышей, граница растительности проходит на расстоянии 6–12 м от берега. В этих местообитаниях отмечено 9 видов стрекоз. Наиболее многочисленными видами стрекоз в местообитаниях третьей группы являются представители семей-

ства Coenagrionidae: *Ischnura elegans*, *Enallagma cyathigerum* (Charpentier, 1840), *Coenagrion pulchellum*, а также *Platycnemis pennipes* и *Sympetrum sanguineum*. Довольно обычны Lestidae: *Lestes barbarus* и *Lestes virens*. Малочисленными и редкими являются *Calopteryx splendens* и *Libellula depressa*.

Полученные данные показывают, что значительная часть видов стрекоз в районе исследования обитает в различных гидрологических условиях. Наибольшее количество видов было отмечено на участках с течением средней силы, которые по целому ряду условий являются промежуточными местообитаниями. Наименьшее количество видов было встречено на участках с сильным течением.

Наибольшей экологической пластичностью отличается *Platycnemis pennipes* и *Sympetrum sanguineum*, имеющие высокую численность во всех местообитаниях. Предпочтение быстротекущим водам оказывает *Calopteryx splendens*, что характерно для видов этого семейства [4], однако этот вид также встречался на участках с практически стоячей водой. Участки со средним течением предпочитают *Ischnura elegans* и *Libellula depressa*, достигающие в данных местообитаниях наибольшей численности. Виды *Lestes barbarus*, *Lestes virens*, *Enallagma cyathigerum* и *Coenagrion pulchellum* предпочитали медленнотекущие воды. Следует отметить, что *Enallagma cyathigerum* отмечался только на участках с незначительным течением.

Список литературы

1. Бельшев Б.Ф. Определитель стрекоз Сибири по имагинальным и личиночным фазам. М.-Л. : Издательство Академии наук СССР, 1963. – 114 с.
2. Бузинова, А. С. Предварительные сведения о фауне стрекоз р. Хопер в окрестностях г. Балашова / А.С. Бузинова // Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем : матер. Всерос. науч.-практич. конф, (г. Балашов, 16–17 октября 2014 г.). – Саратов : Саратовский источник, 2014. – С.28-30.
3. Бузинова, А.С. Фауна и население стрекоз (Insecta: Odonata) пойменных озер Балашовского Прихоперья / А.С. Бузинова, А.Н. Володченко // Экологическая безопасность региона: Сборник статей VII Междуна-

родной научно-практической конференции естественно-географического факультета (Россия, г.Брянск, 23–24 октября 2014 г.). – Брянск : изд-во «РИО БГУ», 2014. – С.54–59.

4. Попова, А.Н. Личинки стрекоз фауны СССР (Odonata) / А.Н. Попова. – М.-Л. : Издательство Академии наук СССР, 1953. – 235 с.

5. Сковрцов, В.Э. Стрекозы Восточной Европы и Кавказа: Атлас-определитель / В.Э. Сковрцов. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 623 с.

**СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ
АНТОФИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ЭКОТОНА
«СКЛОНОВАЯ ДУБРАВА –
ПСАММОФИТНАЯ СТЕПЬ»
В САРАТОВСКОМ ПРИХОПЕРЬЕ**

Т.В. Васильченко

студентка 3 курса, направление подготовки «Биология»,
Балашовский институт Саратовского государственного университета
имени Н.Г. Чернышевского, г. Балашов, orchidta@yandex.ru

А.Н. Володченко

к.б.н., доцент кафедры биологии и экологии,
Балашовский институт Саратовского государственного университета
имени Н.Г. Чернышевского, г. Балашов, kimixla@mail.ru

Жесткокрылые наряду с перепончатокрылыми являются наиболее обычными и массовыми посетителями цветущих растений [4, 5], однако они отличаются большей шириной диапазона биологии и трофических предпочтений на личиночной стадии, что делает их интересным объектом при изучении структуры биоценозов. Сообщества антофильных насекомых лесостепных и лесолуговых экотонных характеризуются рядом специфических черт, с одной стороны, связанных с присутствием в составе опушечного фитоценоза некоторых специфических видов растений, с другой стороны – участием в составе антофильного комплекса опушек ксило-

бионтных насекомых, связанных в своем развитии с древесными породами [1, 2].

Целью данного исследования было выявление особенностей структуры комплекса антофильных жесткокрылых экотона склоновой дубравы и псаммофитной степи в условиях Саратовского Прихоперья. Материал для исследования собирался 2013–2015 гг. с мая по август на 7 пробных площадях в Балашовском и Романовском районах Саратовской области. Жесткокрылые собирались во время маршрутных обходов обследуемых биотопов, основными методами исследования являлись кошение энтомологическим сачком, стряхивание жуков с цветов и соцветий в ловчую емкость, а также наблюдение и ручной сбор отдельных экземпляров жесткокрылых с цветущих растений.

Изучаемые сообщества располагаются на верхней террасе реки Хопер на закрепленных растительностью песках. Дубравы занимают склоны речной долины, они имеют преимущественно естественное происхождение, представлены дубравами кленово-ландышевыми и дубравами липово-ландышевыми, в составе древостоев кроме дуба также встречаются клены остролистный (*Acer platanoides* L.) и татарский (*A. tataricum* L.), липа сердцелистная (*Tilia cordata* Mill.). Основу фитоценозов соседствующих с лесом участков псаммофитных степей составляют злаковые сообщества с участием зонтичных, сложноцветных, гвоздичных и представителей других семейств. Проективное покрытие травостоя изменяется от 40 % до 90–100 % (на опушках леса).

За время исследований в пределах экотона обнаружено 42 вида антофильных жесткокрылых, относящихся к 17 семействам. Наибольшее число видов отмечено в семействах Cerambycidae (7 видов), Mordellidae (4 вида), Malachiidae (4 вида), остальные семейства включают от 1 до трех видов. Сходство фауны антофильных жесткокрылых экотона с участками псаммофитных степей достаточно велико, значения сходства (по индексу Жаккара) варьирует в пределах от 0,64 до 0,77. Индексы сходства между отдельными экотонными сообществами составляет 85–93 %.

Как правило, видовое разнообразие антофильных жесткокрылых опушечных сообществ несколько выше, чем на степных

участках, что соответствует правилу «краевого эффекта». Повышение видового разнообразия антофильного комплекса объясняется включением в состав сообщества ксилобионтных жесткокрылых, которые по количеству видов составляют почти треть (13 видов) от всего выявленного разнообразия антофилов.

Наивысших значений видовое разнообразие антофилов достигает на расстоянии до 10-25 м от опушки леса, в отдельных случаях в пределах экотона одновременно регистрировалось 36–39 видов жесткокрылых. По мере удаления от опушки биоразнообразие антофильных жесткокрылых постепенное снижается и на расстоянии 50-70 м составляло 24-28 видов. Обеднение видового состава проходит за счет выпадения из видового состава ксилобионтов, относительно редко встречающихся на большом удалении от дубравы. Отклонения от правила «краевого эффекта» наблюдались при низком видовом разнообразии и невысокой численности цветущих растений на границе «лес-степь». В этих случаях максимальная численность антофилов отмечалась в степных сообществах, а ксилобионтные жесткокрылые встречались единичными особями на скудной цветущей растительности вплоть до 60–80 м от опушки.

Анализ трофических связей антофильных жесткокрылых с цветущими растениями показал, что большая часть видов не имеет выраженных предпочтений в выборе конкретных видов растений. На различных растениях, можно было встретить особей одного и того же вида жесткокрылых, однако растения разных семейств привлекали неодинаковое число видов. Наиболее разнообразная фауна антофилов характерна для зонтичных (синеголовник плосколистный, морковь дикая и др.), сложноцветных (цикорий обыкновенный, одуванчик лекарственный, пижма обыкновенная) ворсянковых (скабиоза желто-белая, короставник полевой), гвоздичных (качим метельчатый).

Наиболее широким спектром трофических связей обладают жесткокрылые из семейств Malachiidae, Dasytidae, Mordellidae, Lagriidae, что обуславливается явно выраженной антофилией имаго большинства представителей данных семейств района исследования. Особенно разнообразны кормовые растения у *Dasytes*

fuscus (Illiger, 1801), *Dasytes plumbeus* (O.F. Müller, 1776), *Dolichosoma lineare* (P.Rossi, 1794). Следует отметить, что только представители семейств Dasytidae и Malachiidae встречались на цветущих злаковых, которые привлекали жуков большим количеством пыльцы.

Достаточно обширным разнообразием отличались связи видов из семейств Cerambycidae, Scarabaeidae и Oedemeridae. Все обнаруженные виды усачей встречались на растениях семейств сложноцветные, зонтичные, розоцветные, ворсянковые. Спектр питания пластинчатоусых и узконадкрылок сходен, однако большая часть имаго пластинчатоусых были обнаружены на деревьях или кустарниках из семейства розоцветных, а узконадкрылки предпочитали травянистые растения из различных семейств. Представители других семейств жесткокрылых как правило питались на растениях из семейств сложноцветные или зонтичные.

Список литературы

1. Васильченко, Т.В. Видовое разнообразие антофильных жесткокрылых псаммофитных степей запада Саратовской области / Т.В. Васильченко // Степи Северной Евразии: материалы VII международного симпозиума / под научной редакцией члена-корреспондента РАН А. А. Чибилева. – Оренбург: ИС УрО РАН, Печатный дом «Димур», 2015. С. 218–220.
2. Володченко, А. Н. Сукцессионные комплексы ксилобионтных жесткокрылых лиственных лесов Среднего Прихоперья / А. Н. Володченко // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – СПб.: СПбГЛТА, 2009. – Вып. 187. – С. 79–86.
3. Володченко, А.Н. Раннее заселение дуба ксилобионтными жесткокрылыми в пойменных лесах Саратовской области / А.Н. Володченко // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2015. Вып. 211. С. 6–18.
4. Гринфельд Э.К., Исси И.В. Роль жуков в опылении растений // Ученые записки ЛГУ. №240. Серия биологических наук. Вып. 46. 1958. С. 148–159.
5. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с.

**ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
САПРОКСИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.Н. Володченко

к.б.н., доцент кафедры биологии и экологии,
Балашовский институт Саратовского государственного университета
имени Н.Г. Чернышевского, г. Балашов, kimixla@mail.ru

Сапроксильными называют организмы, которые в течение всей жизни или на определенной части жизненного цикла связаны с отмирающими или мертвыми деревьями и их отдельными одревесневающими частями. Заселению сапроксильными организмами подвергаются ослабленные, срубленные или погибшие от естественных причин деревья, отмирающие участки стволов и ветвей вполне жизнеспособных деревьев – сухобочины, морозобоины, места механических повреждений, дупла и другие полости в стволе, появляющиеся при сердцевинных гнилях, или же отдельные усыхающие ветки деревьев [2, 10].

Наиболее крупной группой сапроксильных беспозвоночных являются жесткокрылые, отличающиеся высоким таксономическим и экологическим разнообразием. Некоторые сапроксильные жесткокрылые являются вредителями древесных пород, однако подавляющее большинство не приносит ощутимого экономического вреда, как считалось ранее, а способствуют сбалансированному функционированию лесных сообществ. Они принимают активное участие в детритных цепях лесных экосистем, разрушая механически отмершую древесину и прямо или косвенно способствуя поселению на ней дереворазрушающих грибов. Помимо этого многие сапроксильные жесткокрылые участвуют в процессе опыления лесных и опушечных растений, чем помогают сохранению биоразнообразия растительного покрова.

Саратовская область отличается своеобразным ландшафтным положением, что обуславливает многообразие сочетаний различных экологических факторов и соответственно высокое разнообразие местообитаний. Саратовская область относится к

лесодефицитным районам, она располагается в лесостепной, степной и полупустынных природных зонах, основные лесные массивы области расположены в Правобережье, в Левобережье покрытых лесом территорий значительно меньше. В связи с этим вопросы для Саратовской области охраны лесов и их сохранения биоразнообразия являются актуальными.

Одной из важнейших задач охраны биоразнообразия сапроксилльных жесткокрылых является выявление состава фауны на региональном, ландшафтном и локальном уровнях в основных ландшафтных районах области. Общее количество видов сапроксилльных жесткокрылых, которые могут обитать на территории Саратовской области, можно ориентировочно оценить в 630–670 видов. По имеющимся данным на настоящий момент для территории области достоверно приводится 285 видов сапроксилльных жесткокрылых, что составляет менее половины возможного видового разнообразия. Наиболее полно выявлена фауна короедов (около 58 %), усачей (около 57 % от вероятного количества видов) и златок (около 51 %), видовое разнообразие других семейств изучено хуже [1–3]. Проведение инвентаризации фауны затрудняется тем, что многие сапроксилльные жесткокрылые имеют небольшие размеры, ведут скрытный, нередко ночной образ жизни и предпочитают только определенные микроместообитания.

Следует отметить значительную неравномерность в изученности локальных фаун Саратовской области. Большинство зарегистрированных видов (от 150 до 250) были найдены на территории города Саратова и прилегающих к нему районов [7, 9] и на территории Балашовского района и всего Саратовского Прихоперья в целом [1–5]. В 16 административных районах изучение сапроксилльных жесткокрылых не проводилось, а по остальным районам указывается от одного до 50 видов.

Есть все основания предполагать, что наибольшее разнообразие сапроксилльных жесткокрылых имеется в наиболее лесобеспеченных районах области, которые расположены на севере и северо-западе области, а также в лесных массивах, расположенных вдоль крупных рек – Волги, Хопра и Медведицы, в поймах которых сохранились коренные лесные сообщества [2]. Меньше всего ви-

дов ожидается в почти беслесных степном и полупустынном За-волжье, климатические условия в котором неблагоприятны для жизни многих сапроксильных жесткокрылых. Следует ожидать близкий набор фоновых видов по всей области, однако в различных климатических и лесорастительных условиях встречаются специ-фичные виды, нуждающиеся в мероприятиях по охране.

Особого внимания требует проведение мониторинга состоя-ния популяций редких и угрожаемых видов. Источником инфор-мации по многим видам сапроксильных жесткокрылых области до сих пор являются работы, опубликованные в первой половине XX века [8, 9]. В связи с этим необходимым действием для со-хранения данных видов является выявление популяций исчезаю-щих видов и изучение их популяционной динамики.

В регионах Европейской части России, расположенных в степ-ной зоне, сапроксильные жесткокрылые составляют значитель-ную часть видов, занесенных в Красные книги. В Красной книге Саратовской области находится 5 видов сапроксильных жестко-крылых: *Necydalis major* Linnaeus, 1758, *Purpuricenus budensis* Gotz, 1783, *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758), *Osmoderma eremita* (Scopoly, 1763), *Protaetia aeruginosa* (Drury, 1770) [6]. До сих пор для некоторых видов (*P. budensis*, *O. eremita*) известны только единичные находки и практически ничего не известно о состоя-нии их популяций [7]. Однако это составляет ничтожно малую часть от видов, нуждающихся в охране. По оценкам западноев-ропейских ученых количество таких видов может достигать 100 и более на севере и западе области [10]. Особый интерес могут представлять виды, граница ареалов которых проходит по терри-тории области. В настоящее время проводятся исследования и обоснования по включению некоторых малочисленных и редких видов в очередное издание Красной книги.

Список литературы

1. Володченко, А.Н. К познанию фауны жуков-усачей (Coleoptera, Cerambycidae) Среднего Прихоперья / А.Н. Володченко // Город и экология: Материалы Межрегиональной научно-практической конференции, 29 мая 2008 года. – Воронеж : ООО «Кривичи». – 2008. – С. 158–163.

2. Володченко, А. Н. Сукцессионные комплексы ксилобионтных жесткокрылых листовенных лесов Среднего Прихоперья / А. Н. Володченко // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – СПб.: СПбГЛТА, 2009. – Вып. 187. – С. 79–86.

3. Володченко, А.Н. Итоги изучения фауны короедов Среднего Прихоперья / А.Н. Володченко // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – СПб.: СПбГЛТА, 2011. – Вып. 196. – С. 109–117.

4. Володченко, А.Н. К изучению жесткокрылых-ксилофагов древесных насаждений Саратовской области // VII Чтения памяти О.А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России. Материалы международной конференции. Санкт-Петербург, 25-27 ноября 2013 г. – СПб.: СПбГЛТУ, 2013. – С. 23.

5. Володченко, А.Н. Раннее заселение дуба ксилобионтными жесткокрылыми в пойменных лесах Саратовской области / А.Н. Володченко // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – СПб.: СПбГЛТА, 2015. – Вып. 211. – С. 6–18.

6. Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные. – Саратов: Изд-во Торгово-промышленной палаты Саратовской области, 2006. – 528 с.

7. Сажнев, А.С. Редкие и охраняемые жесткокрылые (Coleoptera) Саратовской области. А.С. Сажнев, Н.В. Роднев // Проблемы и перспективы общей энтомологии. Тезисы докладов XIII съезда Русского энтомологического общества (Краснодар, 9-15 сентября 2007 г.). – Краснодар, 2007. – С. 316–317.

8. Сахаров, Н.Л. Жуки окрестностей Марининского земельного урочища и других мест Саратовской губернии. / Н.Л. Сахаров. Труды Саратовского общества естествоиспытателей и любителей природы. Т4. Вып. 2. Саратов, 1903. 86 с.

9. Сахаров, Н.Л. Вредные насекомые Нижнего Поволжья. / Н.Л. Сахаров. – Саратов: Саратовское обл. изд-во, 1947. – 424 с.

10. Nieto A., Alexander K.N.A. European Red List of saproxylic beetles. – Luxemburg: Publications Office of the European Union, 2010. – 46 s.

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ
ШАЛФЕЯ ЭФИОПСКОГО (*SALVIA AETHIOPIS* L.)
В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.А. Млечко

аспирант з/о, специальность «Экология», ассистент кафедры биологии,
Волгоградский государственный университет, Волгоград, Россия,
ms.arzamaskova@mail.ru

Шалфей эфиопский (*Salvia aethiopsis* L.) является ценной эфиромасличной культурой и возделывается для получения эфирного масла. На настоящий момент данный представитель рода *Salvia* L. не имеет рекомендаций в агротехнике выращивания. Целью данной работы явилась разработка элементов агротехники выращивания нетрадиционной эфиромасличной культуры шалфея эфиопского в условиях Волгоградской области.

Все большую популярность получают эфиромасличные растения, это связано с их широким применением в официальной и народной медицине, в сельском хозяйстве и быту, во многих отраслях промышленности.

Шалфей эфиопский – *Salvia aethiopsis* L. – двулетнее, реже многолетнее травянистое растение семейства Губоцветные. В культуре возделывается как двулетнее растение. Стебель однолетний, четырехгранный и достигает в высоту 25–100 см, пирамидально разветвленный, покрыт беловатым опушением. Стеблевые листья сидячие, яйцевидные. Цветки по 6–10 в мутовчатых дихазиях, в соцветии тирс. Корень стержневой, многолетний, может проникать в почву до 2 м, сильно ветвист.

Шалфей эфиопский не требователен к почве. Он относится к теплолюбивым растениям, семена начинают прорастать при 12–16 °С, но оптимальной считается температура 24–28 °С. Шалфей эфиопский достаточно морозостоек, взрослые растения могут выдержать морозы до -30 °С в фазе розетки. Для нормального роста и цветения шалфею эфиопскому требуется среднесуточная температура 19–21 °С. При проращивании семян шалфея почва должна быть умеренно влажной [3].

При недостаточном увлажнении семена покрываются прочной пленкой и впадают в период покоя. Шалфей эфиопский можно сажать на любых типах почв, исключение только заболоченные. Вполне пригодны эрозированные склоны. Лучше растет на плодородных почвах. Почвенная среда должна иметь нейтральную или слабокислую реакцию (рН 6,0).

Salvia aethiopsis предпочитает южное местоположение и не любит затенения, загущения. Для успешной перезимовки и лучшего роста участок с шалфеем должен быть защищен от холодного ветра. К предшествующим растениям шалфей эфиопский нетребователен. Но стоит воздержаться сажать его на одно и тоже место в течение многих лет.

S. aethiopsis особо нуждается в азоте и фосфоре [4]. В основную заправку следует внести азотные удобрения 20–30 г/м² (лучше в нитратной форме), фосфорные 15–20 кг/м² (суперфосфат). Осенью почву следует перекапать на штык лопаты или пашут на глубину 25–27 см, с удалением сорняков. Весной перед посевом почву необходимо разрыхлить на глубину 5–6 см. Подкормку следует дать в первый год жизни в фазе 2 пар настоящих листьев, на второй год – весной в начале отрастания. Каждый раз внося по 10 г аммиачной селитры и суперфосфата на 1 м².

При посеве свежесобранных семян под зиму, для улучшения их посевных качеств, в августе-сентябре прогревают 10–12 дней на солнце. На легких почвах глубина заделки семян 3–4 см, а на тяжелых достаточно 2–3 см. Схема размещения шалфея эфиопского следующая: междурядья от 45 до 70–80 см, между растениями 30–40 см.

Исследования по изучению *S. aethiopsis* проводились на агробиостанции Волгоградского государственного университета в городе Волгограде в 2014 году. Объектами исследований послужили растения *Salvia aethiopsis*, семена которого были собраны в природе в 2013 году в Ольховском районе вблизи Каменобродского мужского монастыря.

Проведение опытов осуществлялось по общепринятым методикам [1, 2, 5]. Размер опытной делянки 10,5 м², длина делянки составляла 3,5 м, ее ширина 3 м, с защитной зоной между

делянками 0,5 м. Метод размещения вариантов систематический. Повторность опыта трехкратная, посадку проводили вручную, равномерно.

При выращивании шалфея эфиопского в открытом грунте отмечались онтогенетические фазы: кушения, бутонизации, цветения, образования семян. Размещали растения при посадке в открытый грунт по следующим схемам: 70 × 30 см, 70 × 70 см, и 50 + 50 × 90 см. В результате исследований по изучению влияния схем размещения растений *Salvia aethiopsis* мы получили, что наибольшую урожайность зеленой массы шалфея эфиопского была в фазу цветения – 10,6 т/га, при схеме размещения растений 70 × 70 см.

В ходе исследований по определению семенной продуктивности шалфея эфиопского нами было установлено, что наименьшую семенную продуктивность имели растения при схеме размещения 90 + 50 × 50 – 313,7 кг/га, а наибольшая нами отмечена при схеме размещения растений 70 × 30 см – 371,8 кг/га.

Список литературы

1. Белик, В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве/ В.Ф. Белик. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.
2. Балковая Е.Н. Физиолого-биохимическая характеристика эфиромасличных растений//Днепропетровск, 1958. – 183 с.
3. Бузинов П.А. Особенности почвенного питания эфиромасличных культур/Эфиромасличные культуры.– М., 1953.– С. 73–75.
4. Бузинов П.А. Удобрение эфиромасличных культур//Масличные изфиромасличные культуры.– М., 1963.– С. 412–423.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

**ЗАВИСИМОСТЬ ВНУТРЕННЕГО РАЗНООБРАЗИЯ
ЛАНДШАФТОВ ОТ ХАРАКТЕРА
ИХ ЛИТОГЕННОЙ ОСНОВЫ
И ПУТИ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ В НИХ
ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ
НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОГО КРЫМСКОГО
ПРЕДГОРЬЯ**

А.Г. Панин

ст. преподаватель кафедры геоэкологии Таврической Академии –
структурного подразделения Крымского Федерального университета
имени В.И. Вернадского, г. Симферополь, ta.cfu@mail.ru

В своих ландшафтно-геоэкологических исследованиях Западного Крымского Предгорья автор придерживается индивидуально-региональной и строго таксономической трактовки ландшафта Н.А. Солнцева и его коллег [1, 13], совмещая ее с геосистемной концепцией В.Б. Сочавы и других сибирских географов [5, 7, 14], и руководствуется установками горно-предгорного ландшафтоведения Г.П. Миллера [6]. Однако, любой регион в силу своих литолого-орографических особенностей всегда вносит некоторые местные коррективы в положения исходных концепций. Это характерно и для Западного Крымского Предгорья [10, 11]. Автором предложена и обоснована своя схема физико-географического районирования указанной территории в ранге ландшафтов – физико-географических районов [8]. Ландшафты подразделяются на высотно-экспозиционные местности, свои для каждого ландшафта [10, 11], сформировавшиеся на макроформах – высоких подгорно-приморских равнинах, междуэстовых понижениях – и элементах макроформ рельефа – структурных и аструктурных макросклонах куэстовых массивов, разноэкспозиционных бортах речных долин прорыва и т. п. [8, 10, 11]. Местности, в свою очередь, в связи с литологическими различиями делятся на стрии [6]. Последние в изучаемом районе сформировались на 32 литолого-стратиграфических видах горных пород, но в разных ланд-

шафтах, местностях и условиях залегания – в виде кровли пласта, головы пласта или в переходной форме. Различные горные породы залегают в Западном Крымском Предгорье в основном моноклинально, с падением в целом на северо-запад, согласно или с небольшим несогласием, образуя куэстовые гряды со структурными, аструктурными и переходными макросклонами и межкуэстовые понижения. По мнению автора, одна и та же горная порода в разных местностях, а, тем более ландшафтах, является литогенной основой разных стрий [11]. Всего автором на изучаемой территории выявлено 5 ландшафтов или физико-географических районов, 113 видов местностей и 466 видов стрий [8, 11]. При этом большая сложность орографического расчленения и литолого-стратиграфического состава территории обуславливают большее внутреннее разнообразие соответствующего ландшафта как в компонентном, так и в топогеосистемном смыслах [9]. Выявленные автором 5 индивидуально-региональных ландшафтов – физико-географических районов – сведены в 2 группы [8, 9].

Группа А. Типично предгорные, преимущественно денудационного генезиса, ландшафты.

1. **Бахчисарайский**, высоко-предгорный сильно приподнятого юго-восточного крыла платформенной Альминской синеклизово-впадины с тремя бронированными куэстами, преимущественно денудационный, глубоко и густо расчлененный, шибляково-пушистодубоволесной – лесостепной, с преобладанием короткопрофильных бурых горнолесных почв, ландшафт. Включает 31 местность и 133 стрии.

2. **Симферопольский** предгорный платформенного Симферопольского антеклизического поднятия с двумя бронированными куэстами, переходящими в моноклинальные равнины, преимущественно денудационный, умеренно расчлененный, пушистодубоволесостепной, с преобладанием черноземов предгорных и южных, ландшафт. Включает 23 местности и 144 стрии.

3. **Чернореченский** низко-предгорный приморский Северо-западного крыла орогенного Крымского мегантиклинория и слабо приподнятого им южного крыла платформенной Альминской синеклизово-впадины, моноклинально-куэстоподобный, с тремя

слабо разграниченными бронированными куэстами, денудационно-ингрессионно-бухтовый, крупноблоково-ступенчато-оползневой, глубоко и густо расчлененный, фриганно-шибляково-можжевело-во-пушистодубоволестостепной, с преобладанием короткопрофильных коричневых почв, ландшафт. Включает 38 местностей и 152 стрий.

Группа Б. Типично подгорные возвышенно-равнинные, преимущественно древнеаккумулятивного генезиса, ландшафты.

4. **Альминско-Булганакский** подгорно-возвышенно-равнинный пологого восточного крыла и слабо приподнятой части ядра платформенной Альминской синеклизовой впадины, плиоценовой пролювиальной аккумуляции и последующей умеренной денудации, слабо расчлененный, лугово-степной с фрагментами грабинниково-пушистодубового шибляка, с южными и предгорными черноземами, ландшафт. Включает 12 местностей и 26 стрий.

5. **Нижнекачинский** подгорно-приморский возвышенно-равнинный пологого слабо приподнятого южного крыла платформенной Альминской синеклизовой впадины, плиоценовой пролювиальной аккумуляции и последующей умеренной денудации, умеренно расчлененный, фриганно-шибляково-луговостепной, с преобладанием коричневых почв, ландшафт. Включает 9 местностей и 19 стрий.

Рассмотрим в качестве примеров ландшафтно-морфологической структуры некоторые элементы Внутренней куэсты в Бахчисарайском ландшафте, используя для краткости в названиях местностей и стрий только орографические и литостратиграфические характеристики. Горные породы – литологическая основа стрий сверху вниз [2, 3, 4]: а) известняки нуммулитовые плотные с прослоями мергелей, серовато- и желтовато-белые, симферопольского яруса среднего эоцена; б) глины нуммулитовые известковистые пластичные, зеленовато-серые, бахчисарайского яруса нижнего эоцена; в) мергели слабопесчанистые, голубовато-серые, качинского яруса нижнего эоцена; г) известняки мщанковые и криноидные плотные, белые, светло-серые и желтовато-серые, датского яруса верхнего мела и инкерманского яруса нижнего палео-

цена; д) песчаники известковистые плотные, светло-серые и желтовато-серые, верхнемаастрихтского подъяруса верхнего мела; е) мергели мелоподобные плитчатые, серовато-белые, нижнемаастрихтского подъяруса верхнего мела; ж) отложения гравитационно-деляпсивные оползневых блоков и крупных обвальных глыб исходных плотных нуммулитовых среднеэоценовых известняков с прослоями мергелей, серовато- и желтовато-белых, со щебнисто-суглинистым заполнителем межблоковых промежутков и трещин скольжения, смещенные преимущественно ниже пределов распространения исходной коренной породы, четвертичные.

1. Макросклон Нуммулитовой ступени Внутренней куэсты структурный пологонаклонный – 4–8°, возвышенный, северо-западной экспозиции, бронированный известняками эоцена, с делювиально-элювиальным глыбисто-щебнисто-суглинистым чехлом мощностью до 0,5 м (местность). Стрии – литостратиграфические группы урочищ в породах, представленных кровлями пластов: а – почти сплошное бронирующее залегание; б – вскрыты крупными балками.

2. Макросклон Нуммулитовой ступени Внутренней куэсты структурный пологий – 2–5°, сниженный, северо-западной экспозиции, бронированный известняками эоцена, с элювиально-делювиальным щебнисто-дресвно-суглинистым чехлом мощностью 0,5–1 м (местность). Стрии – свои а, б – расположены аналогично таковым в местности 1.

3. Борт речной долины прорыва, он же – склон приречный общий совмещенного массива Нуммулитовой и Мшанковой ступеней Внутренней куэсты, полуструктурный крутой – 15–30°, на обрыве – до отвесного, северо-восточной экспозиции, сложенный известняками, глинами, песчаниками и мергелями верхнего мела и палеогена с несплошным делювиально-колювиальным чехлом мощностью 0,03–1,5 м (местность). Стрии – литостратиграфические группы урочищ, представленные: головами пластов – а – обрыв, б, в, г, д, е – крутой подобрывный склон; беспорядочными и слабо упорядоченными нагромождениями – ж – блоково-оползневые ступени в комплексе с делювиально-гравитационными накоплениями. При значительном задернении различия в стриях б,

в, г, д, е на поверхности внешне почти не заметны, но они проявляются на глубине, ближе к коренным породам, с их различными плотностью, прочностью, пористостью, гидрогеологическими свойствами и т. п. Ведь как известно, определенные различия на некоторой глубине наблюдаются даже внутри конкретной фации [12].

Примеров можно привести значительно больше, но и из выше изложенного видно, что с ростом различий в литогенной основе территории растет и внутреннее разнообразие ландшафтов и их морфологических частей, как оролитологическое, так и комплексное.

Это разнообразие определяет различия и в природопользовании, и в природоохранных мероприятиях, в том числе и в рассматриваемых местностях и стриях. Для всех их ненарушенных участков оптимальным является сохранение этой ненарушенности и закрепление за ними фито-, почво-, водоохраных функций. Для территорий, затронутых антропогенной деятельностью рекомендации по природопользовательно-природоохранным мероприятиям следует дифференцировать.

Местность 1: в стрие «а» – существующий лес и шибляк сохранять с допущением лишь санитарных рубок; участки естественной или вторичной луговой степи использовать для умеренного выпаса скота, а во влажные годы – и для сенокосения, преимущественно ручной косой; подобные малопродуктивные участки вовлекать в мелкоконтурное лесовосстановление, причем с посадкой не сосны – крайне пожароопасной и не характерной для местных спонтанных сообществ, а естественного здесь по высотно-поясному положению дуба пушистого; распашку не допускать, учитывая следы ее прошлого негативного и экономически неэффективного опыта в виде многочисленных вывернутых плугом из маломощного почвенно-грунтового покрова крупных глыб известняка; в стрие «б» с гидроморфными, вплоть до небольшого заболочивания, геосистемами, помимо сохранения ненарушенных участков, допускать мелкоконтурное земледелие – выращивание умеренно влаголюбивых культур, в частности, шалфея, овса, без применения тяжелой сельхозтехники, при необходимости и возможности – с ограниченным орошением.

Местность 2: в стрие «а» – лесо-, фито-, почво-, водоохран-ные и восстановительные мероприятия – те же, что и в местно-сти 1; выпас и сенокосение – так же; при мощности почвенно-грунтового покрова более 0,5 м и небольшом количестве в нем щебня и глыб – возможна локальная распашка для преимуще-ственно богарного выращивания зерновых культур; в стрие «б» – аналогично таковой в местности 1.

Местность 3: в виду большой крутизны поверхности любая хозяйственная деятельность здесь нежелательна, а территория должна выполнять природоохранные функции; возможен ограни-ченный выпас и только овец на степных участках; террасирова-ние столь крутого склона, очень популярное среди крымских ле-сомелиораторов, также нежелательно, так как оно может не столько затормозить, сколько активизировать денудационные про-цессы; лесовосстановление на оголенных участках проводить на основе естественных культур – дуба пушистого, боярышника, гра-бинника, кизила и др. – под меч Колесова.

Подобным же образом следует дифференцировать рекомен-дации по природопользованию и природоохранным мероприятиям и в других ландшафтах, местностях и стриях изучаемой территории.

Выводы. Итак, Западное Крымское Предгорье отличается большим оро-лито-стратиграфическим разнообразием, играющим ведущую роль и в разнообразии его ландшафтов и входящих в них топогеосистем. Все это необходимо учитывать и в существую-щем природопользовании для его оптимизации и экологизации, и в рекомендациях по природопользованию на планируемых к освое-нию территориях, и в разработке предложений по характеру и гео-системной дифференциации природоохранных мероприятий.

Список литературы

1. Аннеская Г.Н. Морфологическая структура географического ланд-шафта / Г.Н. Аннеская, А.А. Видина, В.К. Жучкова, В.Г. Коноваленко, И.И. Мамай, М.И. Позднеева, Е.Д. Смирнова, Н.А. Солнцев, Ю.Н. Цесель-чук. – М.: Издательство Московского университета, 1962. – 55 с.
2. Геология СССР. Т. VIII. Крым. Ч. I. Геологическое описание / Отв. ред. М.В. Муратов. – М.: Недра, 1969. – 576 с.

3. Заморій П.К. Четвертинні відклади Української РСР. Частина I / П.К. Заморій. – К.: Видавництво Кієвського університету, 1961. – 552 с.
4. Клюкин А.А. О возрасте оползней в долинах прорыва рек через куэстовые гряды Крыма/ А.А. Клюкин// Геоморфология. – М. – 1978. – № 2. – С. 72–79.
5. Крауклис А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения/ А.А. Крауклис. – Новосибирск: Наука, СО, 1979. – 232 с.
6. Миллер Г.П. Ландшафтные исследования горных и предгорных территорий/ Г.П. Миллер. – Львов: Издательство при Львовском Государственном университете Издательского объединения «Вища школа», 1974. – 204 с.
7. Михеев В.С. Верхнечарская котловина. Опыт топологического изучения ландшафта/ В.С. Михеев. – Новосибирск: Наука, СО, 1974. – 144 с.
8. Панин А.Г. Обоснование ландшафтного районирования Западного Крымского Предгорья/ А.Г. Панин// Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – Симферополь: ТНУ, 2008. – Т. 21 (60). – №3. География. – С. 248–255.
9. Панин А.Г. Взаимодействие природных компонентов и его роль в формировании ландшафтов на примере Западного Крымского Предгорья/ А.Г. Панин// Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – Симферополь: ТНУ, 2012. – Т. 25 (64). – №2. География. – С. 81–91.
10. Панин А.Г. Взаимодействие высотно-ярусных и экспозиционно-секторных элементов топографической поверхности как основа организации геосистем на примере Западного Крымского Предгорья/ А.Г. Панин // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – Симферополь: ТНУ, 2013. – Т. 26 (65). – №2. География. – С. 59–67.
11. Панин А.Г. Взаиморасположение местностей и стрий в ландшафтах Западного Крымского Предгорья/ А.Г. Панин// Ландшафтознавство: стан, проблеми, перспективи. Матеріали Міжнароднон науковоп конференціп, присвяченоп 70-річчю заснування кафедри фізичноп географіп, 60-річчю діяльності Львівськоп школи ландшафтознавства, 110-річчю з дня народження професора К.І. Геренчука і 80-річчю з дня народження професора Г.П. Міллера (24–27 вересня 2014 р.). – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. – С. 77–79.
12. Петлін В.М. Закономірності організаціп ландшафтних фаціп / В.М. Петлін. – Одеса: Маяк, 1998. – 240 с.
13. Солнцев Н.А. Учение о ландшафте/ Н.А. Солнцев. – М.: Издательство Московского университета, 2001. – 384 с.
14. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах/ В.Б. Сочава. – Новосибирск: Наука, СО, 1978. – 320 с.

УСТОЙЧИВОСТЬ ЛАНДШАФТОВ И СОВРЕМЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЭЛЬТОНСКОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА

Н.О. Рябина

к.г.н., доцент кафедры географии и картографии,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
ryabinaecol@rambler.ru

Повышение в последние десятилетия интереса к проблемам устойчивости геосистем связано в первую очередь с усилением внимания к геоэкологическим ситуациям и проблемам и охране окружающей среды [4]. Актуальным становится вопрос совершенствования федеральной и региональных сетей особо охраняемых природных территорий (ООПТ) степной и полупустынной зон, необходимости сохранения биологического и ландшафтного разнообразия в условиях растущего антропогенного воздействия.

В настоящее время геоэкологическая ситуация становится основной структурной единицей при комплексном изучении современных проблем природопользования и основным предметом экологического картирования на любом пространственном уровне. Она формируется в пределах конкретной территории (геосистемы), зависит от ее устойчивости и других свойств, структуры, динамики, функционирования и природных условий, обладает специфическими временными характеристиками, и наиболее полно отражает многофакторность и комплексность складывающихся здесь экологических [1, 9]. Поэтому проблема изучения устойчивости ландшафтов, их способности противостоять постоянно возрастающему антропогенному прессу становится все более актуальной. Степень остроты геоэкологической ситуации выступает интегральным показателем состояния окружающей среды, ее возможности выполнять средообразующие функции и удовлетворять потребности общества. Особую актуальность она приобретает для регионов, где преобладают антропогенизированные ландшафты.

дшафты, устойчивость и способность к саморегуляции которых в значительной мере ослаблена, и они не способны поддерживать сбалансированное устойчивое развитие территории. К ним относятся и Волгоградская область. Значительная часть ее находится в подзонах сухих степей и полупустынь, отличающихся засушливостью климата, и относится к районам рискованного земледелия. Агроландшафты занимают 78 % площади Волгоградской области. На долю земель промышленности и транспорта приходится 6 %, земли поселений – 3 %, земли лесного и водного фонда – 9 %, а на земли особо охраняемых природных территорий – только 1 % [5, 8]. Являясь типично степным регионом, Волгоградская область характеризуется комплексом геоэкологических проблем, характерных для всех регионов степного природопользования: снижение плодородия пахотных угодий, деградации пастбищ под влиянием перевыпаса, вторичное засоление орошаемых земель, опустынивание, усиление ветровой и водной эрозии, рост овражной сети, сокращение пойменных и байрачных лесов, заиление и обмеление малых и средних степных рек, сокращение биологического и ландшафтного разнообразия.

Классификация геоэкологических ситуаций проводится по целому ряду признаков, по набору проблем, по типу антропогенных воздействий и их глубине, по ведущим факторам формирования, по масштабам проявления, по времени существования и т. д. Критерии классификации геоэкологических ситуаций, выделяемые рядом авторов (Преображенский, 1990; Глазовский и др., 1991; Шестаков, 1992; Кочуров, 1997) учитывают: 1) условия (степень и характер трансформации природных геосистем: ландшафтов и пр.; тип и уровень освоенности территории; состояние социально-экономических структур); 2) процессы (уровень развития и напряженности антропогенных воздействий); 3) обстоятельства (характер и уровень развития противоречий природопользования); 4) последствия воздействия сложившихся условий, обусловленных ими антропогенных изменений и сформировавшихся условий жизни населения [1, 3, 9]. Определение степени остроты геоэкологической ситуации зависит от региональных особенностей и специфики ведущих экологических проблем и может рассматривать-

ся отдельно с точки зрения условий проживания населения и состояния его здоровья или с точки зрения состояния природных ресурсов, географических компонентов, уникальности ландшафтов и их устойчивости, сохранения естественных экосистем и генфонда живых организмов. По степени остроты выделяются следующие категории геоэкологических ситуации: I) благоприятная или нормальная и II) напряженные различной степени остроты: 1 – удовлетворительная; 2 – конфликтная; 3 – напряженная; 4 – критическая (острая); 5 – кризисная; 6 – катастрофическая [3, 8].

Методологической основой изучения геоэкологических ситуаций и проблем является учение о современных ландшафтах как природно-антропогенных геосистемах [2]. Анализ современной структуры, свойств и устойчивости ландшафтов особенно важен, так как именно в рамках этих структур и формируются геоэкологические ситуации различной степени остроты (неблагополучия). Устойчивость геосистем является интегральной величиной и включает в себя геохимическую, биологическую и механическую устойчивость ее компонентов. Ландшафты как геосистемы регионального уровня относятся к категории сложных открытых систем, они пронизаны потоками вещества и энергии, связывающими их с внешней средой. Среда ландшафта образована вмещающими геосистемами более высокого ранга (физико-географическими районами, провинциями и т. д.). В геосистемах происходит непрерывный обмен и преобразование вещества и энергии. Важнейшим свойством всякой системы является ее целостность. Целостность геосистемы проявляется в ее относительной автономности и устойчивости к внешним воздействиям, в наличии объективных естественных границ, упорядоченности структуры, большей тесноте внутренних связей в сравнении с внешними [2]. Под устойчивостью системы подразумевается ее способность сохранять структуру при воздействии возмущающих факторов или возвращаться в прежнее состояние после нарушения. Ландшафт, как и любая геосистема, обладает устойчивостью в определенных пределах, которые очень индивидуальны и нуждаются в специальном изучении, как и сам механизм устойчивости. Устойчивость не означает абсолютной стабильности, а предпо-

лагают колебания вокруг некоторого среднего состояния, то есть подвижное равновесие. Чем шире естественный, «привычный» диапазон состояний, тем меньше риск необратимой трансформации при экстремальных внешних воздействиях. Например, ландшафты опустыненных полынно-дерновиннозлаковых степей, существующие длительное время в узкоограниченных условиях теплообеспеченности и увлажнения, менее приспособлены к резким аномалиям этих условий, чем зональные ландшафты умеренно засушливых степей. Противостоять неблагоприятным внешним воздействиям позволяют внутренние механизмы саморегулирования геосистем. Благодаря отрицательным обратным связям, эффект внешних воздействий «гасится» или ослабляется. В саморегулировании геосистем особенно большую роль играет биота – важнейший стабилизирующий фактор ввиду ее мобильности, широкой приспособляемости к абиотическим факторам (геолого-геоморфологическим и др.), способности восстанавливаться и создавать внутреннюю среду со специфическими режимами – световым, тепловым, водным, минеральным. Интенсивность биологического круговорота и биологическая продуктивность служат одним из главных условий и показателей устойчивости геосистемы.

Роль других компонентов в поддержании устойчивости неоднозначна. Климат и влагооборот быстро реагируют на входные воздействия и сами по себе крайне неустойчивы, но быстро восстанавливаются. Рельеф и литологическая основа – одни из наиболее устойчивых компонентов геосистемы, но не обладающие способностью восстанавливаться в случае нарушения. Поэтому нарушение их (в результате денудации или техногенного воздействия) ведет к необратимым изменениям в ландшафте [2]. Определенной мерой устойчивости геосистемы можно считать запасы биомассы в ландшафте и ее продуктивность, мощность и свойства почвенного покрова (с учетом почвообразующих пород). Поскольку эти показатели в значительной мере определяются соотношением теплообеспеченности и увлажнения, то оптимальное соотношение этих факторов может рассматриваться как один из критериев устойчивости ландшафта. Однако в зоне полупус-

тынь вследствие усиления континентального климата наблюдается снижение мощности почвенного покрова и количества биомассы в ландшафте. Поэтому устойчивость геосистем здесь оказывается в зависимости от литологического состава почвообразующих пород и особенностей рельефа. Геоморфологические особенности ландшафтов являются также основой обособления его локальных геосистем. Совокупный учет зональных и аazonальных (геолого-геоморфологических) факторов пространственной ландшафтной дифференциации, а также особенностей этапов истории развития территории, дает возможность выявить региональные геосистемы, характеризующиеся определенной географической спецификой, целостностью структуры, своеобразием протекающих в их пределах физико-географических процессов, и установить их реально существующие границы.

Эльтонский природный парк расположен на юго-востоке Волгоградской области, в пределах Приэльтонского солончаково-соленоозерного полупустынного района Прикаспийской низменной полупустынной ландшафтной провинции [7]. На Прикаспийской низменности выделение ландшафтных границ связано с котловинностью и спецификой этапов геологической истории развития территории. Впервые территории с различной устойчивостью ландшафтов были выявлены Н.О. Рябининой (1997) при проведении ландшафтного районирования [6, 7]. При разработке критериев определения устойчивости ландшафтов автором учитывались: 1) тепло- и влагообеспеченность ландшафтов; 2) особенности рельефа (в том числе абсолютные и относительные высоты, расчлененность овражно-балочной сетью и пр.), 3) физико-химические свойства почвообразующих пород, 4) устойчивость почв и почвообразующих пород, 5) устойчивость и разнообразие растительных сообществ, запасы биомассы в ландшафте и ее продуктивность, 6) возраст и особенности этапов истории формирования ландшафтов.

Ландшафты Эльтонского природного парка по степени их устойчивости к внешним воздействиям (в том числе антропогенной нагрузке) относятся к следующим категориям: 1) слабо устойчивые геосистемы – суббореальные аридные (полупустынно-

ные) ландшафты низких аккумулятивных равнин и ландшафты сорово-солончаковых равнин и соленых озер; 2) неустойчивые геосистемы – солончаки. Следует учитывать, что устойчивость всякого ландшафта – величина относительная и имеет свои пределы. Ландшафт может подвергнуться трансформации в ходе своего естественного развития. Любая система устойчива при сохранении основных параметров внешней среды. При сохранении определенной стабильности зональных и азональных условий все современные ландшафты могут быть устойчивыми. Но для каждой геосистемы порог устойчивости, то есть критические значения каждого конкретного возмущающего фактора предстоит определить.

В результате проведенных экспедиционных исследований установлено, в настоящее время в Приэльтонье сложилась критическая геоэкологическая ситуация. Основной причиной нарушения экосистем и прогрессирующего опустынивания являются пожары и палы пастбищ, «стихийное» животноводство, круглогодичный и круглосуточный неконтролируемый, без пастухов выпас крупного рогатого скота и лошадей, а также выпас овец превышающий экологическую емкость ландшафтов. В результате большая часть экосистем территории природного парка представляют собой пирогенно-паствальные дигрессии. Вокруг населенных пунктов (п. Приозерный и пр.) преобладают скотосбои, практически лишенные растительности.

Проблема устойчивости имеет междисциплинарный характер. Обычно изучается устойчивость геосистемы при ее взаимодействии с другими объектами. Поэтому необходимо иметь в виду как саму геосистему, так и вмещающую ее надсистему, исследуя соотношение этих двух элементов. Географам в решении междисциплинарной проблемы устойчивости принадлежит особое место. В частности, определяется вниманием к пространственно-временным аспектам проблемы. Необходимо также взаимодействие физико- и экономико-географов, так как большинство проблем, возникающих при определении устойчивости геосистем, связано с сохранением их социально-экономических функций [4].

Список литературы

1. Глазовский Н.Ф., Коронкевич Н.И., Кочуров Б.И., Кренке А.Н., Сда-сюк Г.В. Критические экологические районы: географические подходы и принципы изучения // Известия ВГО. – 1991. – Т. 123. – Вып. 1. – С. 9–17.
2. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое рай-онирование. – М.: Высшая школа, 1991. – 366 с.
3. Кочуров Б.И. География экологических ситуаций (экодиагности-ка территории). – М. – 1997. – 132 с.
4. Преображенский В.С. Проблемы изучения устойчивости геосис-тем // Устойчивость геосистем. – М.: Наука, 1983. – С. 4–7.
5. Рябина Н.О. Геоэкологические проблемы ландшафтов степной зоны (на примере Волгоградской области) // Инновации в геоэкологии: теория, практика, образование: Матер. Всеросс. науч. конфер.: – М.: Гео-графический факультет МГУ, 2010. – С. 105–109.
6. Рябина Н.О. Критерии определения устойчивости ландшафтов Волгоградской области // Эколого-экономические проблемы экологичес-кой политики региона. – Волгоград: изд-во ВолГУ, 2002. – С. 10–14.
7. Рябина Н.О. Природа и ландшафты Волгоградской области. – Волгоград, изд-во Волгу, 2015. – 370 с.
8. Рябина Н.О., Троценко М.А. Напряженные геоэкологические ситуации на территории Волгоградской области и критерии оценки сте-пени их остроты // Известия Самарского научного центра Российской ака-демии наук. 2014. т. 16. – № 1-3. – С. 677–682.
9. Шестаков А.С. Принципы классификации эколого-географических ситуаций // Известия Русского геогр. общ-ва. – 1992. – Т. 124. – Вып. 3. – С. 241–272.

Секция 6
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
И ВОСПИТАНИЕ

О ПРОБЛЕМАХ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
И ВОСПИТАНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ
ПО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ГЕОГРАФИИ РОССИИ

В.А. Аляев

к.г.н., доцент кафедры географии и картографии,
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград,
valyaev2004@mail.ru

В последние десятилетия в высшем образовании России происходят значительные изменения. Они заключаются в переходе на четырехлетний период обучения, в том числе и по направлению 05.03.02 «География». Эти изменения повлекли за собой необходимость переработки ранее сложившейся структуры учебных планов и методики изучения социально-экономической географии России.

Главная проблема, которая стоит перед преподавателем в современных условиях – не растерять интегрирующий потенциал учебной дисциплины. Одним из главных направлений сохранения потенциала экономико-географического подхода является экологизация преподавания дисциплины. При этом большое значение имеет наличие в учебном плане подготовки бакалавров по географии такой дисциплины как «Основы экономики и технологии важнейших отраслей материального производства».

В ней рассматриваются такие вопросы как место того или иного производства в структуре хозяйства России, особенности сырья используемого в производстве, этапы технологического процесса и влияние технических показателей на размещение производства. Опыт преподавания социально-экономической географии России в вузе позволяет отметить, что базовая подготовка по основам экономики и технологии в значительной мере повышает познавательную активность студентов. Им становятся более понятными и объяснимыми территориальные проблемы хозяйственного развития. В частности, при изучении темы «География черной металлургии России» мы особое внимание обращаем на необходимость увязки рассмотрения факторов размещения разных типов предприятий отрасли с ознакомлением по особенностям используемого сырья, последовательности технологических процессов. Такой методический прием повышает результативность учебного процесса.

В то же время у студентов возникают вопросы, касающиеся появления экологических проблем на тех или иных территориях, так как они стали прямым фактором негативного воздействия на уровень комфортности проживания населения. При преподавании социально-экономической географии России мы обращаемся к усложненному изучению технологических этапов в производстве с акцентированием внимания на возникновении отходов производства. В частности, при изучении темы «География черной металлургии России» мы обращаем особое внимание масштабного комплексного негативного воздействия на прилегающие территории при функционировании горно-обогатительных комбинатов, металлургических комбинатов на стадиях производства чугуна, стали, готового проката [3]. При этом необходимо видеть различия негативного воздействия, к примеру, ГОКов и сталеплавильных производств. На горно-обогатительных комбинатах наблюдается самое значительное негативное воздействие на территорию через добычу железных руд открытым способом. Поэтому снижения негативного воздействия можно добиться путем рекультивации земель [1]. Она является дорогостоящим процессом и осуществляется за счет заполнения выработок пустой породой из

отвалов и насыпки верхнего плодородного слоя, который должен отдельно складироваться при начале работы карьера.

На стадии сталеплавильного производства наибольшее значение имеет загрязнение атмосферы типовыми продуктами горения и металлической пылью, которые образуются при плавке. В настоящее время в России актуальна проблема очистки отходящих газов черной металлургии от металлической пыли, так как она несет прямой популяционный риск жизни населения, проживающего на прилегающих территориях. В техническом отношении она осуществляется за счет сооружения и эксплуатации сухих электрофильтров. Студентом в ходе занятий необходимо использовать сведения не только географического, но и технологического и даже технического характера.

На занятиях по социально-экономической географии России изложенную методику изучения отраслей хозяйства мы используем при изучении топливно-энергетического комплекса, цветной металлургии, химической промышленности, лесной промышленности, промышленности строительных материалов. Кроме того, при изучении географии населения России, большим потенциалом экологизации обладает рассмотрение городского расселения. В городах России проживает большая часть населения России и в них сосредоточены многие проблемы населения, в том числе и экологические [1, 2].

Интеграционный потенциал социально-экономической географии России позволяет решать важные методические задачи. Наибольшей результативностью, по нашему мнению, отличаются те методические приемы в преподавании, которые позволяют студентам не только описывать существующие проблемы, но и высказывать свое отношение, предпочтение в логике разрешения проблемы. Хорошая информированность студентов по причинам и следствиям территориальных экологических проблем позволяет им воспроизводить определенную последовательность мыслительных операций, которую они используют в реальной жизни. При заинтересованном взгляде на любую территорию человек, как правило, отвечает на следующие жизненные вопросы. Первый – каковы размеры нужной для его жизни территории? Они могут быть разными – начиная от квартиры, закачивая географически-

ми районами. Второй – зачем нужна данная территория? Она может понадобиться из-за потребности в личном пространстве, для выбора места проживания. Третий – что нужно сделать, чтобы жизнь на данной территории стала комфортнее? Вначале оцениваются направления улучшений, все должно закончиться реальными действиями по улучшению территории. Следовательно, экологизация в преподавании социально-экономической географии России способствует повышению результативности используемых методических приемов.

Список литературы

1. Гутенев, В.В., Денисов, В.В., Денисова, И.А., Камышев, А.П. Промышленная экология: учебное пособие / В.В. Гутенев, В.В. Денисов, И.А. Денисова, А.П. Камышев. – М.: ИКЦ «МарТ», 2007. – 720 с.
2. Иванцова, Е.А. Управление эколого-экономической безопасностью промышленных предприятий / Е.А. Иванцова, В.А. Кузьмин // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3. Экономика. Экология. – 2014. – № 5 (28). – С. 136–146.
3. Куракин, А.Ф., Тюрин, В.Н. Основы промышленного и сельскохозяйственного производства: учебное пособие / А.Ф. Куракин, В.Н. Тюрин. – М.: Просвещение, 1981. – 239 с.

ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

И.Н. Бахилина

преподаватель, Сызранский медико-гуманитарный колледж, г. Сызрань,
nauka@medgum.ru

Г.А. Шашина

преподаватель, Сызранский медико-гуманитарный колледж, г. Сызрань,
nauka@medgum.ru

Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба

ба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением – Конституция РФ.

Формирование социально-экологической компетентности обучающихся является одной из актуальных задач современности в настоящее время. Это важно с целью преодоления экологического кризиса, возникшего в нашей стране, который возможно преодолеть не столько при помощи инновационных технологий, сколько путем формирования нового типа мышления. Это невозможно без мотивации к личному участию обучающихся в решении экологических проблем. По мнению ведущего отечественного методолога В.В. Сирикова, нужен человек, который не будет ждать инструкций, а вступит в жизнь с уже сложившимся творческим, проектно-конструктивным и духовно-личностным опытом. Понимание значимости природы, открытость к взаимодействию в системе «человек-природа-общество», осознание личной причастности к решению экологических проблем – это те основные понятия, под которыми и подразумевается готовность обучающегося к формированию социально-экологической компетентности.

Экологическая компетентность – это владение специалистом системой знаний, взглядов, убеждений соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и направленное на осознание своей моральной ответственности за состоянием окружающей среды во всех видах профессиональной деятельности.

Формирование экологической компетенции предполагает подготовку обучающихся в колледже связывать с интересами и потребностями общества, каждого субъекта обучения с учетом экологии окружающей среды жизнедеятельности.

Формирование экологической компетенции будущих специалистов взаимосвязано с профессиональными компетенциями в виде:

- осознания социальной значимости своей профессии;
- в готовности к обеспечению охраны жизни и здоровья людей.

Формирование этих компетенций и экологического осознания в целом, осуществляется путем решения обучающимися в процессе обучения ситуационных задач, дискуссий, выполнению учебных и исследовательских проектов и прочего.

С методической точки зрения в качестве адекватного инструмента выступает научно-исследовательская деятельность обучающихся, разработка и реализация учащимися учебных проектов, направленных на улучшение состояния окружающей среды в процессе выявления, изучения, решения и предупреждения экологических проблем. В проекте главными элементами учения становятся склонности, интересы и самостоятельность обучающихся, составляющие основу мотивации, которая способствует реализации самостоятельно поставленных обучающимися целей при решении практических проблем в реальной среде.

Сущность исследовательского подхода заключается в том, что в процессе обучения используется исследовательская работа как составное звено познавательной деятельности обучающегося. Исследовательские работы подразумевают большую самостоятельность обучающихся при выборе методик и при обработке собранного материала и оценку своих возможностей при выполнении исследования. При проведении исследований экологические проблемы изучаются на глобальном уровне и конкретизируются на краеведческом материале. Проведение исследований позволяет принимать экологически целесообразные решения, приобретать новые знания. Вовлекаясь в исследовательскую деятельность обучающиеся способны вывить факторы риска в районах проживания обозначить экологические проблемы местного и регионального значения.

Исследовательская деятельность обучающихся – одно из важнейших направлений в деятельности нашего учебного заведения, которое стимулирует обучающихся к пополнению знаний, развивает творческое мышление умение предвидеть последствия деятельности человека и делает более выраженным научно-профессиональный интерес к проблемам окружающей среды.

За счет формирования социально-экологической компетентности экологического воспитания и образования знания и умения необходимые для охраны окружающей среды, способствуют профессиональной подготовке специалиста.

**ПРОГРАММА
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
И ВОСПИТАНИЯ
В МКОУ ТОРМОСИНОВСКОЙ СОШ**

М.П. Котовсков

учитель математики и инженер
садово-паркового и ландшафтного строительства,
МКОУ «Тормосиновская средняя общеобразовательная школа»
Чернышковского района Волгоградской области, х. Тормосин,
mik-kotovskov@yandex.ru

Н.Г. Бирюкова

специалист отдела природоохранных мероприятий,
ГБУ Волгоградской области «Природный парк «Цимлянские пески»,
х. Тормосин, bir_ng@mail.ru

Программа состоит из четырех составных частей (уроки, элективные курсы, практикум и внеклассная работа), рассчитанных на две возрастные категории детей:

- 1) с 5 по 8 классы (программа «Юный эколог»);
- 2) с 9 по 11 классы (программа «Эколог-исследователь»).

Содержание программы.

Программа представляет собой развернутое изложение алгоритма организации теоретических, практических и внеклассных занятий по экологии, а также внеурочной деятельности для учащихся общеобразовательной школы. Занятия проводятся в форме уроков, внеклассных занятий, элективных курсов, краткосрочных экологических школ и полевых практикумов.

Программа может быть реализована в рамках учебных программ общеобразовательных школ, рассчитана, в основном, на учителей-предметников (географов, биологов, экологов, химиков), и на педагогов дополнительного образования, имеющих возможность и желающих обогатить преподавание своих дисциплин изучением реальных объектов в естественных условиях существования.

Для учащихся 5–8 классов (программа «Юный эколог») предусмотрены теоретические и практические занятия, экскурсии, экологические практикумы, где дети получают азы практической и исследовательской деятельности.

Для старших школьников (9–10 классы), прошедших обучение по программе «Юный эколог», предусмотрено более углубленное изучение природы, посредством их вовлечения в самостоятельную исследовательскую деятельность (программа «Эколог – исследователь»). В рамках этой программы экскурсионная ознакомительная деятельность составляет не более 10–15 % учебного времени, остальное время занимает проведение теоретических занятий и практических самостоятельных мини-исследований в природе, основанных на применении «реальных» исследовательских методик, составление письменного отчета или публичного доклада, написание статей в СМИ, агитация и пропаганда природоохранной деятельности среди населения.

Цель и задачи программы.

Главной целью данной программы является внедрение практических форм и методик преподавания экологии в средней школе, для формирования экологической компетентности, направленной на сохранение биологического и ландшафтного разнообразия природы.

В задачи данной программы входит:

1) разработка содержания образования (обучения) детей на примере объектов, существующих в естественных условиях;

2) разработка и адаптация современных методов описания и исследования биологического и ландшафтного разнообразия окружающего мира и естественных экосистем применительно к практике экологического образования;

3) разработка непосредственных приемов (способов) активизации механизмов саморазвития и самообразования детей посредством их вовлечения в практическую учебную и исследовательскую деятельность;

4) разработка организационных основ использования «натуралистических» методов обучения в рамках учебных программ общеобразовательных школ;

5) формирование у учащихся экологической компетентности, направленной на сохранение биологического и ландшафтного разнообразия природы.

Условия реализации.

Программа рассчитана на учащихся 5–11-х классов общеобразовательной школы.

Учебные занятия в рамках данной программы осуществляются на базе учебных кабинетов школы, пришкольном учебно-опытном участке, теплице, экологической тропе «Гармония природы». Для проведения экологических практикумов и школ используется летний лагерь на базе пришкольного интерната и ГБУ ВО «ПП «Цимлянские пески».

Тематическое планирование.

Данный тематический план рассчитан на 7 лет обучения.

Программа «Юный эколог» рассчитана на учащихся 5–8 классов и состоит из курсов: «Основы экологии» (5 кл.), 34 ч.; «Экология растений» (6 кл.), 34ч.; «Экология животных» (7кл.), 34 ч.; «Экология человека. Культура здоровья» (8 кл.), 34 ч.; элективный курс «Краеведение: биологическое и ландшафтное разнообразие природы Волгоградской области» (5–7 кл.), по 17 ч. в каждом классе, «Тепличное хозяйство» (5–8 кл.), по 17 ч. в каждом классе.

Программа «Эколог – исследователь» рассчитана на учащихся 9–11 классов и состоит из курсов: «Биосфера и человечество» (9 кл.), 34 ч.; «Экология России» (10–11 кл.), по 34 ч. в каждом классе; элективные курсы «Основы ландшафтного дизайна» (11кл.), 17 ч. и «Учебный проект в зеленом строительстве» (11 кл.), 17 ч.

Особенностью учебной программы по экологии является умелое сочетание теоретических и практических занятий: 1, 4, 5 четверти – практические занятия, 2-3 четверти – теоретические занятия.

Список литературы

1. Бабенко В. Г., Богомолов Д. В., Шаталова С. П., Шубин А. О. Экология животных. 7 класс. – М.: Издательский центр «Вентана – Граф», 2007.

2. Былова А.М., Шорина Н.И. Экология растений: Пособие для учащихся 6 класса общеобразовательной школы/Под ред. д-ра биол. наук проф. Черновой Н.М. – М.: Издательский центр «Вентана – Граф», 1999. – 240 с.
3. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. «Экология России». Учебник для 9–11 классов общеобразовательной школы. – М.: АО МДС, Юнисам, 1995.
4. Федорова М. З., Кучменко В. С., Воронина Г. А. Экология человека. Культура здоровья. 8 класс – М.: Издательский центр «Вентана – Граф», 2010. – 241 с.
5. Чернова Н. М., Былова А. М. Общая экология. 5 класс. –М.: Дрофа, 2004. – 416 с.
6. Щец И.М., Добротина Н.А. Биосфера и человек. 9 класс – М.: Издательский центр «Вентана – Граф», 2006. – 236 с.

К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ И СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО АГРОНОМИЧЕСКИМ СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

В.И. Титова

д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой агрохимии и агроэкологии,
Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Нижний Новгород, titovavi@yandex.ru

Перед сельским хозяйством России стоит в настоящее время важнейшая задача – обеспечить народонаселение нашей страны растениеводческой и животноводческой продукцией собственного производства. Однозначно, что ее решение невозможно без грамотной технологической политики применительно к каждой отрасли сельхозпроизводства, в основе которой должно лежать понимание взаимосвязей в природе, совокупного действия отдельных факторов жизни биоты и отклика принимаемых человеком решений на общем состоянии окружающей среды. Нужно понимать, другими словами, что любая используемая в сельском хозяйстве технология не завершается получением растениеводческой или животноводческой продукции (что есть основная декла-

рируемая цель отрасли агропромышленного комплекса любого государства), а имеет ряд последствий, эффект от которых чаще всего проявляется далеко не сразу. Кстати, последствия вовсе не обязательно носят негативный характер для окружающей среды, с равной долей вероятности они могут иметь и положительное значение, главное – предполагать (а лучше – знать) отклик системы на воздействие.

В этой связи важнейшей задачей современной высшей школы является подготовка специалистов, умеющих видеть проблему комплексно, даже если подготовка идет узкоспециализированно, то есть для каждого отдельного направления сельскохозяйственного производства. Фактически это должны быть специалисты «широкого профиля» (в советское время повсеместно были распространены учебные заведения среднего звена именно широкого профиля), которые будут способны решить конкретную проблему, максимально глубоко проработав ее не только в профильном отношении, но и в вопросах воздействия результатов решения конкретной проблемы на сопредельные среды.

Так, например, при выборе системы обработки почвы под конкретную сельхозкультуру нельзя ограничиться знанием ее биологических требований только к физическим характеристикам корнеобитаемого слоя. Общеизвестно, что картофель предпочитает рыхлую почву, в связи с чем классическая подготовка почвы под эту культуру предполагает проведение нескольких глубоких обработок, завершающихся нарезкой гребней. Однако в последние годы появляются технологии, которые предлагают не гребни строить, а, скорее, – неглубокие траншеи, в разрыхленный объем которых помещать клубни. И в первом, и во втором случае для клубней картофеля пытаются создать оптимальные физические условия. Но нельзя не признать, что видимый реальный признак таких технологий – гребни или их отсутствие – будет иметь влияние не только на конечную цель внедрения технологии (урожай картофеля), но и на сопредельные среды, являясь причиной усиления поверхностного стока и загрязнения водных источников, дефляционных процессов и запыленности атмосферы, изменений в составе и характеристиках прилегающих

ландшафтов и др. То есть, при выборе технологии (например, возделывания картофеля) агроном должен обладать не только специальными агрономическими знаниями, но быть образованным и в смежных областях знаний – экологии, экотоксикологии, охраны окружающей среды и т. д.

Затронув тему выбора технологий возделывания культурных растений, следует обратить внимание и на резко обозначившуюся в последние годы тему химизации растениеводства. Известно, что это понятие включает как минимум три группы объектов внимания: удобрения, средства защиты растений, агропестициды и стимуляторы роста. Все чаще задачи химизации решаются также с использованием в отрасли микробиологических препаратов. Безусловно, исследованием возможности и разработкой рекомендаций по использованию в растениеводстве удобрений (минеральных и органических) и средств защиты растений должны заниматься узкие специалисты – в данном случае агрохимики и агрономы по защите растений – которые должны найти оптимальные параметры их применения (дозы, сроки, способы...) для каждой культуры. В производственных же условиях конкретный специалист (просто агроном, руководитель крестьянско-фермерского хозяйства или индивидуальный предприниматель в сфере сельского хозяйства, и др.) должен соединить эти узкие специализированные рекомендации в одну систему, технологию. То есть, он должен одновременно владеть знаниями агронома, агрохимика, почвоведа, микробиолога и др. Опять же: в былые времена (например, в 70–80-е гг. прошлого столетия), когда в аграрных вузах были объединенные кафедры агрохимии и защиты растений (где, кстати, преподавали и почвенную микробиологию), такие кадры в вузах готовили. В настоящее время, думается, это вновь стало необходимым, принимая во внимание долю присутствия средств химизации практически в любой технологии возделывания любой сельскохозяйственной культуры. Ведь основная задача агронома при использовании любой технологии – организация питания культуры, где, вне всякого сомнения, важны не только сами по себе удобрения, но и создание условий для процесса питания (в том числе защита растений от вредителей, бо-

лезней и сорняков), и активизация почвенных запасов (знания в области использования микробиологических препаратов) и многие-многие другие факторы.

Еще одна из проблем растениеводческой области сельскохозяйственного производства, в последние годы ставшая особенно заметной – севооборот, его значение и организация. К сожалению, культура земледелия, где севооборот имеет ключевую позицию, ныне сильно пошатнулась, а очень многие хозяйства практически не имеют севооборотов. Отрадно отметить при этом, что возвращение внимания к этому вопросу, понимания роли севооборота для современного агропроизводства, начинается с хозяйств специализированных, ориентированных на производство отдельных полевых культур (картофеле-, льноводческих и др.) и получение продукции хорошего качества, что в принципе невозможно иметь при монокультуре. Не является большим секретом, что в таких хозяйствах основная культура (например, картофель) возвращается на поле максимум через 2 года, а очень часто – через год. Проблема при этом усугубляется еще и тем, что в таких хозяйствах (например, в современных предприятиях по производству как семенного, так и товарного картофеля, с развитой инфраструктурой по хранению клубней и подготовке их к реализации), нет отрасли животноводства и, соответственно, нет классических органических удобрений (навоза), без использования которых интенсивное картофелеводство может привести к ухудшению качества почв (ухудшению физических характеристик, усилению минерализации органического вещества, обеднению корнеобитаемого слоя отдельными питательными элементами и пр.). Для таких хозяйств севооборот, а также введение в культуру сидератов – обязательно.

Вопросам экологии в этой связи в настоящее время следует уделять особое внимание не только с точки зрения сохранения чистоты окружающей среды в целом, но и безопасности агроэкосистемы в частности. Ведь все используемые в земледелии средства химизации являются весьма активными химическими соединениями, которые влияют как на химический состав выращиваемых растений, так и на состояние почвы. Здесь стоит подчерк-

нать отдельно важность понимания правил работы с органическими удобрениями и, особенно, с органическими отходами промышленного птице-, свино- и животноводства. Учитывая, что в большинстве случаев такие органические удобрения используют на ограниченных площадях, расположенных рядом с птице- и свинокомплексами, а также особый химический состав (относительно высокое содержание макроэлементов и тяжелых металлов) и физическую форму этих отходов (жидкости и взвеси с содержанием сухих веществ ниже 8 %), нормирование внесения таких удобрений должно стать обязательным условием их применения, а разработка лимитов на их утилизацию – контролируемым независимыми природоохранными учреждениями мероприятием.

Таким образом, специалист в области растениеводства в настоящее время должен обладать комплексом знаний и умений синергического характера, способностью к анализу и склонностью к самообразованию, что позволит ему из множества предлагаемых технологических решений выбрать перспективные и подходящие именно для конкретных природно-климатических условий хозяйства и его целевой ориентации.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ, УРБО- И АГРОСИСТЕМ

Барабанов А.Т.

ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ
И ЕЕ РЕШЕНИЕ 5

Барина Г.М., Гаев Т.В., Гаева Д.В.

ПРОБЛЕМЫ СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ 13

Богданова А.Н., Фомичева Е.Д.

ПУХОЕДЫ (МАЛЛОРНАГА) ДОМАШНИХ КУР
В РАЙОНАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ 21

Горячева О.А.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АЭС 25

Деточенко Л.В., Фесенко В.В.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
КРУПНЫХ АГЛОМЕРАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ 29

Зализняк Е.А., Матвеева А.А.,

Холоденко А.В., Половинкина Ю.С.

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРОДУКЦИИ АПК
КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА 38

<i>Иванцова Е.А.</i> СОХРАНЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ АГРОЛЕСОЛАНДШАФТОВ	46
<i>Иванцова Е.А., Вдовенко А.В., Дудко А.А.</i> ФОРМИРОВАНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ УГОДИЙ В УСЛОВИЯХ ЕРГЕНИНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ	50
<i>Иванцова Е.А., Вострикова Ю.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЧАГОВ ГЛАВНЕЙШИХ ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ЛЕСОЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	54
<i>Кулик К.Н.</i> ПЫЛЬНЫЕ БУРИ НА ЮГЕ РОССИИ ВЕСНОЙ 2015 ГОДА	58
<i>Литвинов Е.А., Кочкарь М.М., Воробьева О.М.</i> АНАЛИЗ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА ВОДОСБОРАХ ДОНО-ЧИРСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ	62
<i>Манаенков И.В., Половинкина Ю.С., Водолазко А.Н.</i> РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ УСЛОВИЙ ПРОЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ (НА ПРИМЕРЕ г. ВОЛГОГРАДА)	67
<i>Милевская А.А.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И РАСЧЕТ БИОПРОДУКТИВНОСТИ	75
<i>Минлебаев Г.В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ РАЗМЕРЫ УРОЖАЙНОСТИ И СЕЛЬХОЗУГОДИЙ В РОССИИ, КАЗАХСТАНЕ И УКРАИНЕ – ОСНОВНАЯ УГРОЗА ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОВОЛЖЬЯ И ЮГА РОССИИ	81

Нестеренко Н.Ю.

ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИИ 89

Онистратенко Н.В.

ДИНАМИКА ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПИЩЕВЫХ ЦЕПЯХ
ПРИГОРОДНЫХ АГРОЭКОСИСТЕМ
НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ И ПУТИ СНИЖЕНИЯ
ИХ ТОКСИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОСФЕРУ 93

Павловский А.А., Втюрин Д.В.

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ
АВТОТРАНСПОРТА НА КАЧЕСТВО
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА:
НА ПРИМЕРЕ ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА 99

Семененко С.Я., Чушкина Е.И.,

Чушкин А.Н., Лытов М.Н.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ
КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ
ЭКОЛОГО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ..... 105

Семенова Д.А., Уныченко А.А.

МИГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ
НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ 112

Сергиенко Л.И., Криницына В.В.

УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
НА ПРИМЕРЕ ОАО «ВОЛЖСКИЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД» 119

Синельцев А.А., Губина Т.И.

ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
(Fe^{2+} , Mn^{2+} , Cu^{2+} , CD^{2+}) СОРБЕНТАМИ
НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО ГЛАУКОНИТА..... 123

Сухорукова И.А.

К ВОПРОСУ УСТАНОВЛЕНИЯ ЗОН
ОГРАНИЧЕНИЯ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ
В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ АЭРОДРОМОВ 127

Шардаков А.К., Кузьмина О.А.
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ
ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ
(НА ПРИМЕРЕ г. САРАТОВА) 133

Шилова Н.А., Рогачева С.М., Черемисина Н.В.
КОМБИНИРОВАННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНОВ
ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
И ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ
НА КУЛЬТУРУ *SCENEDESMUS QUADRICAUDA* (TURP.) 137

Секция 2
МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОС

Водолазко А.Н., Иванцова Е.А.
ЭКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ПОЧВ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ 141

Воробьева Д.Ю., Спрыгина М.М., Шилова Н.А.
ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОЧВ ГОРОДА САРАТОВА 147

**Волкова Е.В., Рогачева С.М., Отраднова М.И.,
Мастерова В.В., Шилова Н.А.**
РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕСС-МЕТОДА
ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПАУ В ВОДНЫХ СРЕДАХ 152

Голубева Е.И., Глухова Е.В.
ОЦЕНКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ
НА ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ
ТЕРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ БЕЛОГО МОРЯ 157

Горяшкиева З.В., Щербакова Л.Ф., Сангаджиева Л.Х.
ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДЫ
ВОДОЕМА УЛАН-ЭРГЕ 161

Задорожная Т.Н.
ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ 164

Карабская А.С., Иванцова Е.А. АЛЬГОМОНИТОРИНГ РАЗНОТИПНЫХ ВОДОЕМОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	169
Костылева Л.Н. ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	173
Крымский В.Г., Жалбеков И.М. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ВАРИАЦИОННОЙ АССИМИЛЯЦИИ ДАННЫХ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНИТЕЛЯ В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	176
Кудрик И.Д., Хребтова Т.В. О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОТИВООПОЛЗНЕВЫХ И БЕРЕГОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА КЕРЧЕНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ	181
Машихина Ю.В., Орлова Е.В. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕК БАСЕЙНА РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	187
Нефедьева Е.Э., Белицкая М.Н., Матус Л.И. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ПРЕДПРИЯТИЯ	191
Ошкадер А.В. АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА КЕРЧЕНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ	194
Ошкадер А.В., Подлипенская Л.Е. ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ	197
Полева А.О., Шкундина Ф.Б., Зарипова Р.Т. МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЮМАГУЗИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ПО ФИТОПЛАНКТОНУ	201

<i>Ряснов В.А., Иванцова Е.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДЕШИФРИРОВАНИЯ КОСМОСНИМКОВ ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ЦЕНОЗОВ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ	204
<i>Скуратов И.В., Грибуст И.Р.</i> СОСТОЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС И АССОЦИАЦИИ ВРЕДНОЙ БИОТЫ В НИХ	210
<i>Ширнина Л.В., Казарцева С.Н.</i> МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА АВТОТРАНСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ В МЕГАПОЛИСЕ	215
<i>Ясинский Д.А., Иванцова Е.А.</i> АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ КАШТАНОВЫХ И СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	218

Секция 3
ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ЭКСПЕРТИЗА
И НОРМИРОВАНИЕ
АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ
В УПРАВЛЕНИИ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ
ПРИРОДНЫХ, ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ
И ТЕХНОГЕННЫХ СИСТЕМ

<i>Алексахин И.В., Хижняк Ю.С., Коварж С.С.</i> ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК	225
<i>Андреева М.В.</i> ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РЕГИОНЕ ПРОЖИВАНИЯ	231

Калюжная И.Ю., Калюжная Н.С., Науменко А.Н. К ВОПРОСУ ОБ ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ РАБОТ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ	235
Кириллов С.Н. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКОСИСТЕМЫ ОЗЕРА БАЙКАЛ	243
Колобанов Н.С. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ НА ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАССРЕДОТОЧЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	245
Красногорская Н.Н., Мусина С.А. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СОРБЕНТОВ В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ МЕТАЛЛОСодержаЩИХ СТОЧНЫХ ВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	250
Манаенков И.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ	255
Матвеева А.А., Чеснокова В.А. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ЖКХ	259
Шубин М.А., Юшин О.В. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВУЮЩИХ БЕРЕГОУКРЕПИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ВОЛГОГРАДСКОМ РЕГИОНЕ	265

Секция 4

ПРИРОДНЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ГЕОСИСТЕМ

Анопин В.Н. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОДОСБОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЦИМЛЯНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ОЦЕНКА РАЗРАБОТАННЫХ ВОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ	270
---	-----

Белицкая М.Н., Иванцова Е.А. ФОРМИРОВАНИЕ ЭНТОМОСООБЩЕСТВ ЛЕСОАГРАРНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ	277
Бодрова В.Н., Скуратова И.В. МЕТОДИКА ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ ОСТРОВА САРПИНСКИЙ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ	281
Болдырев Д.А. СКОРРЕКТИРОВАННЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ПЕРЕХОДА ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ МОРСКОЙ СРЕДЫ В ГИДРОБИОНТЫ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА	286
Вершинина Е.Н. СТРУКТУРА ГИДРОСЕТИ РУДНЯНСКОГО РАЙОНА	296
Вишняков Н.В., Семенова Д.А. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ТУРИЗМ И РЕКРЕАЦИЯ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	301
Гаевая Е.В., Захарова Е.В. ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ НА ТЕРРИТОРИИ СУРГУТСКОГО РАЙОНА ХМАО-ЮГРА	304
Джамбашев А.Б., Маштыкова О.С. ФИТОМЕЛИОРАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ОТКРЫТЫХ ПЕСКОВ В ОЧАГАХ ДЕФЛЯЦИИ С БОЛЬШОЙ АМПЛИТУДОЙ КОЛЕБАНИЯ РЕЛЬЕФА	312
Калюжная Н.С., Науменко А.Н., Калюжная И.Ю., Сохина Э.Н. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БЛИЖАЙШЕГО ВОДОСБОРА РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ КАК ВАЖНЕЙШИЙ ЭТАП РЕСУРСНЫХ И МОНИТОРИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ...	317

<i>Кобечинская В.Г., Отурина И.П.</i> ВЛИЯНИЕ ПИРОГЕННОГО ФАКТОРА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ФИТОЦЕНОЗОВ ОПУКСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА	325
<i>Кошелева О.Ю.</i> ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ПОЧВ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА	332
<i>Литвинов Е.А., Кочкарь М.М., Генералова Н.М.</i> ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЕРГЕНИНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ	335
<i>Митрофанова Е.С., Опекунов А.Ю.</i> ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОДОТОКОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	339
<i>Мюльгаузен Д.С.</i> АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ПГТ НИКЕЛЬ (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)	344
<i>Овсянкин Р.В., Иванцова Е.А.</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА НАСАЖДЕНИЯ В ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОНАХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ г. ВОЛГОГРАДА	350
<i>Панин А.Г.</i> СТАДИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МЕЗОРЕЛЬЕФА КАК ИЛЛЮСТРАЦИЯ СООТНОШЕНИЯ И ВЗАИМОСВЯЗИ ПРОЯВЛЕНИЙ ДИНАМИКИ И ЭВОЛЮЦИИ ТОПОГЕОСИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОГО КРЫМСКОГО ПРЕДГОРЬЯ	357
<i>Панкратова Л.А.</i> МУЗЕЙ-ЗАПОВЕДНИК «ДИВНОГОРЬЕ»: ЭКОЛОГИЯ, ЛИТОЛОГИЯ, РАСТИТЕЛЬНОСТЬ (ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ)	362

Тихонова А.А.
ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ
ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ СИСТЕМ
ФРОЛОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
ЗА ПЕРИОД 2012 – 2014 гг. 368

Секция 5
**ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОХРАНА ПРИРОДЫ,
ЛАНДШАФТНОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО
РАЗНООБРАЗИЯ**

Бузинова А.С.
ОСОБЕННОСТИ
БИОТОПИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
СТРЕКОЗ РЕКИ ХОПЕР
В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА БАЛАШОВА 375

Васильченко Т.В., Володченко А.Н.
СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ
АНТОФИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ЭКОТОНА
«СКЛОНОВАЯ ДУБРАВА – ПСАММОФИТНАЯ СТЕПЬ»
В САРАТОВСКОМ ПРИХОПЕРЬЕ 379

Володченко А.Н.
ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
САПРОКСИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ 383

Млечко Е.А.
ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ
ШАЛФЕЯ ЭФИОПСКОГО (*SALVIA AETHIOPIS* L.)
В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ 387

Панин А.Г.
ЗАВИСИМОСТЬ ВНУТРЕННЕГО РАЗНООБРАЗИЯ
ЛАНДШАФТОВ ОТ ХАРАКТЕРА
ИХ ЛИТОГЕННОЙ ОСНОВЫ
И ПУТИ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ В НИХ
ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ
НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОГО КРЫМСКОГО ПРЕДГОРЬЯ 390

Рябинина Н.О.

УСТОЙЧИВОСТЬ ЛАНДШАФТОВ
И СОВРЕМЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ
НА ТЕРРИТОРИИ
ЭЛЬТОНСКОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА 397

**Секция 6
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
И ВОСПИТАНИЕ**

Аляев В.А.

О ПРОБЛЕМАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
И ВОСПИТАНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ
ПО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ
РОССИИ 404

Бахилина И.Н., Шашина Г.А.

ФОРМИРОВАНИЕ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ 407

Котовсков М.П., Бирюкова Н.Г.

ПРОГРАММА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
И ВОСПИТАНИЯ В МКОУ ТОРМОСИНОВСКОЙ СОШ 410

Титова В.И.

К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ
И СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ
ПО АГРОНОМИЧЕСКИМ СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ
В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ 413

Для заметок

Научное издание

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
В РЕГИОНАХ РОССИИ:
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

МАТЕРИАЛЫ

Всероссийской научно-практической конференции

г. Волгоград, 12–13 октября 2015 года

Печатается в авторской редакции.

Главный редактор *А.В. Шестакова*
Верстка и техническое редактирование *О.Н. Ядыкиной*
Оформление обложки *Н.Н. Захаровой*

Подписано в печать 28.09 2015 г. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 25,0.
Уч.-изд. л. 26,9. Тираж 150 экз. Заказ . «С» 75.

Издательство Волгоградского государственного университета.
400062 Волгоград, просп. Университетский, 100.
E-mail: izvolgu@volsu.ru

УДАЛИТЬ!!!

УДАЛИТЬ!!!