



# ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ



## МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Самара – Тольятти 11-14 апреля 2018 года

## **РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК**

Институт экологии Волжского бассейна (ИЭВБ РАН)  
Кафедра ЮНЕСКО «Изучение и сохранение биоразнообразия экосистем  
Волжского бассейна» при ИЭВБ РАН  
Центр устойчивого развития и здоровья среды ИБР РАН  
Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина –  
обособленное подразделение ФИЦ «Кольский научный центр  
Российской академии наук» (ИЭП КНЦ РАН)

## **МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

Самарский государственный экономический университет (СГЭУ)  
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)  
Национального исследовательского технологического университета "МИСиС"

## **ПРАВИТЕЛЬСТВО САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО**  
Самарское отделение

# **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СОЦИО–ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

## **Материалы**

**Пятой Международной конференции**

**11-14 апреля 2018 года**

**Самара - Тольятти 2018**

**ИЭВБ РАН  
Тольятти, 2018**

УДК (304.9+574.22+332.1) : 309.003

**«ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ».**

**Материалы V Международной конференции. 11-14 апреля 2018 г. – Самара – СГЭУ – Тольятти – ИЭВБ РАН, 2018. – 355. с.**

В сборник вошли материалы исследований в области устойчивого развития; экономики, экологии, системного анализа, туризма, методики преподавания экономики, экорлогии, устойчивого развития в ВУЗе и школе.

Проведение конференции и издание сборника её материалов осуществляется при

- *финансовой поддержке Губернского гранта Самарской области в области науки и техники за первое полугодие 2018 года.*

при информационной поддержке:

- *Междисциплинарного научного и прикладного журнала «Биосфера» (С.-Петербург)*
- *Вестника Самарского государственного экономического университета (Самара)*
- *Естественнонаучного журнала «Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии» (Тольятти)*
- *Газеты «Природно-ресурсные ведомости» (Москва)*
- *Тольяттинского института технического творчества и патентования*

**В авторской редакции**

© Институт экологии Волжского бассейна РАН  
© Самарский государственный экономический университет  
© Губернский грант Самарской области  
в области науки и техники за первое полугодие 2018 года

## ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

### ПРЕДСЕДАТЕЛЬ конференции

- **Розенберг А.Г.**, к.б.н., н.с, группы «Экономика природопользования» ИЭВБ РАН

### СОПРЕДСЕДАТЕЛИ конференции

- **Захаров В.М.**, чл.-корр. РАН, д.б.н., профессор, руководитель Центра устойчивого развития и здоровья среды Института биологии развития РАН им. Н.К. Кольцова., Москва, Россия
- **Розенберг Г.С.**, чл.-корр. РАН, д.б.н., профессор, гл. науч. сотр. ИЭВБ РАН, Тольятти, Россия
- **Саксонов С.В.**, д.б.н., профессор, врио. директора ИЭВБ РАН, Тольятти, Россия
- **Хасаев Г.Р.**, д.э.н., профессор, и.о. ректора СГЭУ, Самара, Россия

### УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ

- **Кудинова Г.Э.**, с.н.с, к.э.н., доцент, руководитель группы «Экономика природопользования» ИЭВБ РАН, тел. 8(8482) 489762; **e-mail: [innovconference@yandex.ru](mailto:innovconference@yandex.ru)**

### ЧЛЕНЫ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА:

- **Безрукова Т.Л.**, д.э.н., профессор, Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж, Россия
- **Бобылев С.Н.**, д.э.н., профессор Московского государственного университета, Москва, Россия
- **Данилов-Данильян В.И.**, чл.-корр. РАН, д.э.н., профессор, директор Института водных проблем РАН, Москва, Россия
- **Дгебуадзе Ю.Ю.**, академик РАН, д.б.н., профессор, член Бюро Отделения биологических наук РАН, зав. лабораторией Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия
- **Зибарев А.Г.**, чл.-корр. РАН, д.э.н., профессор, главный научный сотрудник ИЭВБ РАН, Тольятти, Россия
- **Ильясафова Л.П.**, Ms, Исполнительный директор микробиологической лаборатории, Хайфа, Израиль
- **Кулагин А.Ю.**, д.б.н., профессор, зав. лабораторией лесоведения УИБ РАН, Уфа, Россия
- **Лазарева Н.В.**, д.м.н., профессор СГЭУ, Самара, Россия
- **Мазур З.Ф.**, д.п.н., профессор, директор Тольяттинского института технического творчества и патентоведения, патентный поверенный РФ, Тольятти, Россия
- **Martynova-Van Kley Alexandra**, Ph.D., professor Stephen F. Austin State University, USA, Texas (Мартынова-Ван Клей, Ph.D., профессор университета им. Стивена Ф. Остина, США, Техас)
- **Самарина В.П.**, д.э.н., доцент, профессор Старооскольского технологического института (филиал) им. А.А. Угарова «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Старый Оскол, Россия
- **Скуфьина Т.П.** д.э.н., проф, директор Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина Кольского научного центра РАН, г. Апатиты, Россия
- **Степанов С.А.**, д.п.н., профессор Международного независимого эколого-политологического университета (Академия МНЭПУ), Москва, Россия
- **Терешина М.В.**, д.э.н., доцент, профессор Кубанского госуниверситета, Краснодар, Россия
- **Тишков А.А.**, чл.-корр. РАН, д.г.н., профессор, зам. директора Института географии РАН, Москва, Россия

- **Третьяков Д.И.**, д.б.н., профессор, ведущий научный сотрудник Отдела флоры и систематики растений Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Республики Беларусь, Минск, Беларусь
- **Усманов И. Ю.**, д.б.н., профессор Нижневартковского государственного университета, Нижневартковск, Россия
- **Чибилев А.А.**, академик РАН, д.г.н., профессор, директор Института степи УрО РАН, Оренбург, Россия
- **Шляхтин Г. В.**, д.б.н., профессор Саратовского государственного университета им. Н.Г.Чернышевского, декан факультета, Саратов, Россия
- **Якушин В.А.**, д.ю.н., профессор, ректор Волжского университета им. В.Н. Татищева, Тольятти, Россия

#### **ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ**

- **Иванова А.В.**, к.б.н., старший научный сотрудник ИЭВБ РАН, Тольятти, Россия
- **Костина Н.В.**, к.б.н., старший научный сотрудник ИЭВБ РАН, Тольятти, Россия
- **Кудинова Г.Э.**, к.э.н., старший научный сотрудник ИЭВБ РАН Тольятти, Россия
- **Розенберг А.Г.**, к.б.н., научный сотрудник ИЭВБ РАН, Тольятти, Россия
- **Серова О.В.**, к.б.н., доцент БГПУ им. М. Акмуллы, Уфа, Россия
- **Фирулина И.И.**, к.б.н., доцент СГЭУ, Самара, Россия
- **Шерышева Н.Г.** к.б.н., научный сотрудник ИЭВБ РАН, Тольятти, Россия

## ОТ РЕДАКТОРОВ

Очередная, Пятая Международная конференция «Инновационные подходы к обеспечению устойчивого развития социо-эколого-экономических систем» является продолжением уже сложившейся многолетней традиции проведения такого рода совместных мероприятий, в числе которых: Региональный семинар «Волжский бассейн: состояние и перспективы устойчивого развития» (г. Тольятти, 18-19 мая 2012 г.); Академические чтения, посвященные 150-летию со дня рождения академика Владимира Ивановича Вернадского (г. Самара и г. Тольятти, 12-14 марта 2013 г.); Первая, Вторая, Третья и Четвертая Международные конференции «Инновационные подходы к обеспечению устойчивого развития социо-эколого-экономических систем» (г. Самара г. Тольятти: 19-21 мая 2014 г.; 20-21 мая 2015 г.; 15-17 июня 2016 г.; на базе Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы, г. Уфа - 17-20 октября 2017 г.).

В сборнике представлены статьи Пятой Международной конференции «Инновационные подходы к обеспечению устойчивого развития социо-эколого-экономических систем», проходившей 11-14 апреля 2018 г. на базе Самарского государственного экономического университета (Самара) и Института экологии Волжского бассейна РАН (Тольятти). Конференция проводилась при участии Самарского научного центра РАН, кафедры ЮНЕСКО «Изучение и сохранение биоразнообразия экосистем Волжского бассейна» при ИЭВБ РАН, Центра устойчивого развития и здоровья среды ИБР им. Н.К. Кольцова РАН, Института экономических проблем им. Г.П. Лузина – обособленного подразделения ФИЦ «Кольский научный центр Российской академии наук» (ИЭП КНЦ РАН), Старооскольского технологического института им. А.А. Угарова (филиал) Национального исследовательского технологического университета "МИСиС", Правительства Самарской области, Русского географического общества (Самарское отделение).

Цель конференции – анализ динамики современного состояния и разработка инновационных подходов к обеспечению устойчивого развития социо-эколого-экономических систем (СЭЭС), обсуждение и публикация научных достижений ведущих ученых, аспирантов, магистрантов и студентов, а также установление творческих связей, повышение эффективности использования научного потенциала вузов, научных организаций и предприятий в решении приоритетных научно-методических задач развития Российской и зарубежной науки.

В работе конференции приняло участие более 130 ученых, исследователей и преподавателей, причем география участников очень широка: Россия (гг. Апатиты, Брянск, Воронеж, Екатеринбург, Елец, Казань, Краснодар, Москва, Нижний Новгород, Нижневартовск, Самара, Саратов, Сибай, Старый Оскол, Тольятти, Томск, Тула, Уфа, Ухта и др.), Казахстан (г. Актобе). Широкий спектр представленных результатов научной деятельности дает импульс для сравнения методологии выполняемых научных работ, переноса успешно зарекомендовавших себя инструментов обработки и анализа данных на новые исследовательские объекты, создания совместных творческих коллективов преподавателей и сотрудников образовательных и научно-исследовательских организаций. Аналитическая информация и результаты исследований, изложенные в статьях и докладах, могут служить справочным и рекомендательным материалом для лиц, принимающих решения, при разработке нового и редактировании уже существующего природоохранного законодательства, для органов власти, способных изменить ситуацию и обеспечить защиту и сохранение окружающей природной среды как для нынешних, так и для будущих поколений.

**Розенберг А.Г.** (г. Тольятти)  
**Костина Н.В.** (Тольятти)  
**Кудинова Г.Э.** (г. Тольятти)  
**Лазарева Н.В.** (Самара)  
**Розенберг Г.С.** (г. Тольятти)

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ  
СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**CONCEPTUAL APPROACHES TO THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
OF THE SOCIO-EKOLOGO-EKONOMIC SYSTEMS**

Т.Л. Безрукова

Воронежский государственный лесотехнический университет  
им. Г.Ф. Морозова, Воронеж, Россия

Tatiana L. Bezrukova

Voronezh State University of Forestry and Technologies  
named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Основной идеей управления устойчивым развитием социо-эколого-экономической системы становится создание экономически выверенного комплекса ориентиров, который позволяет адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды, реализовывать внутренние финансовые и социальные интересы, обеспечивая тем самым конкурентоспособность. Современные требования к совершенствованию процесса устойчивого развития СЭЭС обуславливают необходимость создания концептуальной модели повышения эффективности стратегического управления призван обеспечить непрерывность деятельности, свести к минимуму риски, повысить эффективность деятельности системы в целом и ее отдельных бизнес-процессов.

*Ключевые слова:* концептуальный подход, устойчивое развитие, социо-эколого-экономическая система, экономические, социальные и экологические составляющие.

Creation of economically verified complex of reference points which allows to adapt for the changing environmental conditions becomes the main idea of management of a sustainable development of socio-ekologo-economic system, to realize internal financial and social interests, providing thereby competitiveness. Modern requirements to improvement of process of a sustainable development of SEES cause need of creation of conceptual model of increase of efficiency of strategic management is urged to provide an activity continuity, to minimize risks, to increase efficiency of activity of system in general and its separate business processes.

*Keywords:* conceptual approach, sustainable development, socio-ekologo-economic system, economic, social and ecological components.

Современный подход к этимологии словосочетания термина «устойчивое развитие» неизменно требует строго формального сопоставления лексики с их концептуальным исследованием в рамках той или иной культурной парадигмы.

Этимологический подход к устойчивому развитию социо-эколого-экономической системы позволяет изучить, проанализировать и смоделировать его этапы на всех стадиях его реализации. Для этого необходимо комплексно подойти к решению данной задачи и проанализировать этимологию каждого слова, входящего в данное словосочетание с помощью этимологического подхода. Только такой комплексный анализ позволяет оценить термин как комплексное явление, целостное образование.

При изучении познавательного смысла термина «устойчивое развитие» неоднократно отмечался не совсем верный русский перевод этого зарубежного выражения различными авторами. Само понятие "устойчивое развитие" означает просто устойчивый, постоянный рост.

При этом в некоторых иностранных языках под термином «устойчивое развитие» понимают развитие "продолжающееся" (можно, сказать "цельное, значительное"), то есть такое, при котором существование человечества происходит в прежнем ключе и его развитию в выбранном направлении ничего не угрожает.

В 1973 и 1979 гг. мировая экономика все еще находилась под воздействием глобальных энергетических кризисов, что повлекло за собой возникновение проблем ограниченности ресурсов. Это и привело к возникновению понятия «экономическая устойчивость», которое постепенно превратилось в отдельную дисциплину - «ecosestate» («economic security of state»). Что можно перевести, как экономическая устойчивость государства, которая достигается в том случае, если регионы, области и предприятия в них работающие, экономически устойчивы.

Некоторые ученые связывают понятие «устойчивого развития предприятия» с термином «экономический рост», полагая при этом, что именно проблема измерения устойчивости развития является основной.

С точки зрения С.И. Глазьева [1], фактор устойчивого развития является одной из важнейших подсистем управления развитием. Одной из действенных сфер данного фактора, по его мнению, является процесс выбора и реализации направлений хозяйственной политики, которые должны предшествовать принятию системы структуры перестройки экономики.

Один из ведущих западных экономистов М. Портер [2] относит к главным конкурентным преимуществам издержки, незаменимость, уникальность продукции, объем рынка. По его мнению предприятие тогда достигает устойчивого развития, когда достигает минимального уровня затрат на производство продукции, получает при реализации этой продукции прибыль и обеспечивает покупателя товаром с большей ценностью.

Многие отечественные экономисты считают, что в основу качественного измерения устойчивости нельзя ставить только финансовые аспекты. Например, Минин Н.Н. говорит о том, что важно кроме оценки финансовых результатов предприятия рассматривать величину и степень использования всех его ресурсов.

Согласно закону Бертоланфи, достижение одного и того же результата для организаций осуществимо различными способами. А.Н. Полозова [3], продолжая эту мысль, говорит, что основной целью предприятия это его устойчивое развитие и сохранение существенных конкурентных преимуществ с определенной реакцией на негативные изменения во внешней среде. Наряду с этим, рассматривается насколько исследуемых предприятий, адаптированных к устойчивому функционированию.

По мнению И.Б. Гуркова категория «устойчивость» состоит из трех составляющих: первая – это абсолютный уровень устойчивости, который можно рассматривать основу стабильного экономического воспроизводства; второй составляющей является соотношение динамики некоторых условий функционирования с похожими показателями однородных организаций и со средними показателями в целом по выборке; и третьей составляющей является динамика эффективности производства, которое можно рассматривать как следствие возникшего динамического взаимодействия организации с внешней средой [4].

В зависимости от направления исследования понятие «устойчивость» приобретает разные особенности. В экономико-математической литературе под устойчивостью экономической системы понимают насколько она способна существовать и успешно функционировать в намеченном режиме. По мнению Закиевой Е.Ш. [5], важно при изучении экономической системы принимать во внимание тот факт, на нее могут воздействовать как внешние, так и внутренние «возмущения», которые разрабатываются с помощью динамических имитационных моделей, которые адекватно отражают все системные свойства промышленного комплекса, его устойчивость и способность гибко меняться к изменениям внешней и внутренней среды.

С точки зрения автора, устойчивое развитие социо-эколого-экономической системы (СЭЭС) сходно с понятием экономического роста, и в основе стабильности этого развития лежит возможность системы адаптироваться к воздействиям внешней среды. Это возможно



при выборе научно обоснованных и эффективных управленческих решений в интересах конкретной организации и социума в целом [6]. По мнению автора, под устойчивым развитием понимается такое направление деятельности организации, при котором влияние внешних и внутренних факторов на экономическую систему сводится к минимуму, на основании различных рыночных изменений и принятия управленческих решений, которые будут оказывать положительное влияние на деятельность организации в будущем.

Поскольку у термина «устойчивое развитие» в разных дисциплинах существует многообразие взаимодополняющих определений, поэтому, даже в области социально-экономических отношений можно заметить разные подходы, например:

1) В Концепции перехода РФ к устойчивому развитию, утв. Указом Президента РФ от 1.04.1996 №440 под устойчивым развитием понимают постоянное социально-экономическое развитие, не меняющее своей сущности;

2) В Хартии «Города Европы на пути к устойчивому развитию» устойчивое развитие это основа уровня и образа жизни населения на жизнеобеспечивающей способности общества;

3) По мнению В.А. Лось, которое было отражено в работе «Устойчивое развитие: мнение ученых»: устойчивое развитие это процесс, который обеспечивает экономический рост социума разного уровня сложности, не нарушая при этом его безопасности и ведущий к улучшению уровня жизни общества;

4) На форуме по местной повестке дня для Приморского района под руководством Управления по охране окружающей среды Администрации Санкт-Петербурга устойчивое развитие было охарактеризовано как это изменение, способное удовлетворить необходимые потребности настоящего поколения, не нанося при этом вред и угрозу обществу в будущем;

5) В рамках комиссии Брундтланд устойчивое развитие это такое совершенствование, при котором необходимо оптимальное управление как природными ресурсами, так социальными аспектами, которыми располагает общество на определенных стадиях своего развития.

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что понятие «устойчивое развитие» включает в себя взаимосвязь различных элементов: экономических, социальных и экологических, для удовлетворения потребностей общества как в настоящем, так и в будущем. Несмотря на то, что существуют различные точки зрения по отношению к понятию устойчивого развития, ученые и специалисты различных научных течений заняты поиском определения этого понятия. При этом каждый делает упор на какой-то определенный аспект устойчивого развития, выдвигая разнообразные варианты и способы решения данной вопроса.

Применительно к экономике предприятия под устойчивым развитием понимают комплексную систему показателей, которая включает в себя экономический рост, улучшение финансового состояния и рост эффективности использования ресурсов предприятия, выполнения обязательств, как перед работниками, так и перед другими предприятиями и государством.

По мнению М. Поттера, устойчивое развитие представляет собой определенного рода стремление организации, его стратегию [2]. Он использует понятие «устойчивое развитие» для выражения постоянного увеличения объема производства и сбыта продукции, разнообразных действий способствующих насыщению рынка, формирование новых ниш бизнеса. На данном этапе развития российской экономики различные исследования и разработки зарубежных ученых имеют скорее теоретико-методологический характер, а не прикладной. С его помощью можно разработать систему мер, которая обеспечивает устойчивое развитие, основываясь на применении предлагаемых подходов и учитывая специфику функционирования рыночных отношений и экономическую ситуацию в России в целом.

В отечественной экономической науке за последние годы появилось довольно много различных исследований, связанных с устойчивым развитием систем, организаций, предприятий. Российские экономисты проводят прямое соотношение между устойчивым развитием и экономической устойчивостью организаций, беря за основу анализ различных экономических показателей их развития.

Помимо экономической устойчивости российские экономисты также говорят и о организационно-экономической, социо-экологической и финансово-экономической устойчивости. Можно предположить, что социо-эколого-экономическая устойчивость предприятия включает в себя все эти термины.

Прежде чем давать понятие «экономическая устойчивость системы (предприятия)», необходимо проанализировать его составляющие. Криворотов В.С. и Минбаева Л.Ф. [7] говорят о том, что состояние устойчивости на предприятии характеризуется такой системой управления, которая оптимальную эффективность в рамках имеющихся место отклонении. Состояние равновесия понимается как постоянство некоторых экономических показателей, таких как: объем поставок, прибыль и допустимые отклонения от их заданных уровней.

С нашей точки зрения, в данном высказывании существуют некоторые недостатки. Главный из них заключается в том, что невозможно проследить деятельность предприятия в долгосрочном развитии, а также не выражено как факторы внешней и внутренней среды влияют на его устойчивое развитие. Да и сам термин «устойчивое развитие» включает в себя в основном, показатели финансовой устойчивости организации, что, по нашему мнению, неверно [8].

Устойчивостью, или состоянием устойчивости экономической системы можно назвать такое состояние, при котором система возвращается в равновесие после неблагоприятных отклонений за пределами ее допустимых значений с помощью собственных и заемных ресурсов, переупорядочивания производства и др.

Многие экономисты не раз отмечали, что механизм устойчивого развития предприятия изучен недостаточно с точки зрения теоретического понимания устойчивого функционирования конкретного предприятия, показателей эффективности использования ресурсов, оценки уровня устойчивости предприятия используя в качестве основы систему абсолютных и относительных показателей.

Данная проблема довольно широко и разнообразно представлена в научных исследованиях. Но проводя ее анализ, выясняется, что основное все внимание фиксируется на финансовой стороне анализа деятельности предприятия. При этом оказывается, что развитие предприятия происходит как под влиянием собственных имеющихся ресурсов, так и внешних факторов, которые формируются государственной политикой и различными рыночными изменениями, которые не зависят от самого предприятия.

Для того чтобы как можно полно проанализировать факторы, воздействующие на устойчивое развитие промышленного предприятия, необходимо само предприятие рассматривать как систему.

Под системой понимается комплекс взаимодействующих элементов, которые находятся в определенных отношениях и взаимосвязях друг с другом и с внешней средой, и составляющие общую целостность. Под социо-эколого-экономической системой понимается комплекс взаимодействующих элементов, которые находятся в определенных отношениях не только друг с другом, формирующихся в определенной социальной атмосфере, но и с внешней экологической средой, экономическими отношениями, и на основании всех составляющих элементов образуют общую целостность.

Деятельность любой системы предполагает определенную степень стабильности. Проблемы стабильности системы и поиска условий сохранения этой стабильности являются частью системных исследований. Особенно это важно, если анализируется такая сложная и динамично развивающаяся система, как предприятие или организация, выпускающее определенную продукцию или услугу в конкретных социальных, экологических и экономических условиях.

Близкое определение устойчивости дает Н.П. Бусленко. По его мнению, устойчивостью системы можно назвать ее способность сохранять необходимые для успешной деятельности свойства при условии действия различных возмущений на нее [9]. Однако абсолютно стабильные системы могут представлять интерес только в теоретическом смысле, поскольку абсолютная устойчивость системы недостижима, так как процесс развития носит непрерывный

характер, и любая система находится под влиянием факторов внутренней и внешней среды. Поэтому, с точки зрения практического анализа необходимо рассматривать предприятие (организацию) как систему, имеющую большую или меньшую степень стабильности.

Многие ученые связывают устойчивость системы с качеством ее функционирования, которая включает показатели эффективности, надежности, качества управления и т.д. При этом если данные показатели находятся в заданных пределах, то только тогда вся система обладает необходимыми свойствами и параметрами для успешного функционирования. Эти ограничители образуют область устойчивости с различными параметрами системы. При переводе термина "sustainable" с английского получаем - поддерживающий, длительный, устойчивый, непрерывный. Данное определение используется в различных науках (математике, физике, биологии, экологии и пр.), чтобы обозначить способность системы сохранять свое положение (структуру и функции) при воздействии различных факторов – как внешних, так и внутренних. Для систем, находящихся в динамике, более уместно понятие «устойчивого развития», которое и характеризует эти динамические процессы.

Тема устойчивого развития социо-эколого-экономических систем получила особую актуальность после мирового финансово-экономического кризиса, поразившего мировую экономику в 2007 году и приведшего к 2011 году к значительному ухудшению основных показателей мировой экономики, снижению доверия к устойчивости рынков, платёжеспособности предприятий (организаций / систем) и даже к надёжности экономических систем государств. Одной из его основных причин стала неэффективная деятельность предприятий, которые принимали на себя чрезмерные риски по основной деятельности, а затем скрывали неудачные результаты реализуемых проектов.

Поскольку разные типы модернизации оказывают разное влияние на показатели устойчивого развития, то для предприятия (организации) необходимо выявить совокупность этих показателей для оценки степени влияния на них различных типов модернизации.

Страны с развитой рыночной экономикой используют стратегию «наращивания», сущность которой состоит в разработке и применении на практике инноваций, основывающихся на накопленном годами научно-техническом потенциале. То есть в развитых странах инновации работают сами на себя, позволяя, используя имеющиеся достижения науки, значительно продвинуться в решении задач модернизации и инновационного развития. Развивающиеся страны наиболее часто используют модели переноса инноваций из наиболее развитых стран, а также догоняющего развития, предусматривающего выпуск такой производственной продукции, которая ранее уже выпускалась в развитых странах.

Круг таких коэффициентов достаточно широк и различные авторы предлагают свои наборы коэффициентов, основные из которых представлены свои наборы коэффициентов, основные из которых представлены в таблице 1 [6,8,9,10,11,12].

Модель догоняющего развития предусмотрена в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года [13]. Однако данная модель не учитывает динамику экономического роста наиболее развитых стран, так как даже успешное внедрение ранее выпускавшейся инновационной продукции требует финансовых и временных затрат, что может только усилить отставание от наиболее прогрессивных стран, затраты которых на внедрение инноваций меньше, благодаря уже накопленному опыту и наличию необходимого финансирования. Кроме того, в принципе невозможно в достаточном количестве заимствовать все технологии и продукцию, выпускающуюся в развитых странах, что создаст дисбаланс между ведущими отраслями, для которых эта модель применима и будет использоваться, и прочими отраслями, которые будут в дальнейшем деградировать [14]. Данная модель не предусматривает резкой смены техники и технологии производства, так как своей целью ставит заимствование ранее существовавших способов производства как стартовой площадки для развития своих. Однако в российских условиях такая модель может привести к ещё большему отставанию в развитии инновационных процессов производства, так как развитые страны по определению совершенствуют свои технологии опережающими, по сравнению с нами, темпами. Таким образом, повысив на время уровень инновационной

устойчивости, технологическая и финансовая устойчивость таких предприятий будет снижаться, что негативно повлияет на перспективы устойчивого развития предприятий (организаций) в целом.

**Таблица 1.** Основные показатели устойчивого развития СЭЭС  
**Table 1.** Main indicators of a sustainable development of SEES

Вид показателя	Тип показателя	Показатели
Экономические показатели	Финансовые коэффициенты	маневренности и автономии
		текущей платёжеспособности
		финансовой зависимости
	Технологические коэффициенты	годности основных фондов (ОФ)
		обновления ОФ
		прироста ОФ
	Организационные коэффициенты	эффективности управления
		экономичности оргструктуры
		чистая прибыль на 1 работника управления
	Производственные коэффициенты	производственной устойчивости
		рентабельность производства
		производственного потенциала
	Маркетинговые коэффициенты	изменения объёмов продаж
		маркетинговых затрат
		доля рынка
		оборота товарных запасов
Инвестиционные коэффициенты	инвестиционной активности	
	инвестиций в основной капитал	
	инвестиций в НИОКР	
	финансовых инвестиций	
Инновационные коэффициенты	прогрессивности оборудования	обновления активной части ОФ
	прироста производительности труда	обновления продукции
Экологические показатели	безотходность производства	уровень использования вторичного сырья
	коэффициент ресурсосберегающих технологий	уровень загрязнения окружающей среды
Социальные показатели	стабильность кадров	обеспеченность нормальных условий труда
	соотношение средней заработной платы по предприятию к средней заработной плате по отрасли в целом	задолженность по зарплате на 1 работника

Использование модели переноса инноваций создаёт зависимость от степени использования инновационных технологий в развитых странах и не может быть использована для отраслей, являющихся приоритетными с точки зрения национальной безопасности. Кроме того, создание преференций для привлечения иностранных производителей без программ по обмену опытом создаёт предпосылки исключительно для завоевания национального рынка иностранными фирмами-конкурентами и не способствует заимствованию наиболее прогрессивных разработок отечественными предприятиями. Следовательно, данная модель также не решает проблем состояния реального сектора экономики и потребностей в обновлении основного капитала, особенно его активной части, а также снижает рыночную устойчивость предприятий, так как крупнейшие иностранные корпорации не передадут свои наиболее прогрессивные технологии без перспектив организации собственного производства в России и завоевания национального рынка.

Понимая существующие недостатки данных моделей, российскими учёными-экономистами С. Глазьевым и В. Мау была выдвинута идея о необходимости опережающей модернизации [1, 15]. Данная стратегия предусматривает определение ключевых направлений технологического прогресса, развитие производства в данных областях, что позволит российской экономике раньше других начать получать максимальные выгоды от будущей волны экономического роста.

Таким образом, устойчивость развития СЭЭС – это многогранный процесс, требующий всестороннего углубленного изучения. В данной статье представлены некоторые концептуальные подходы к устойчивому развитию социо-эколого-экономических систем и собственное мнение автора на указанный процесс.

### Список литературы

1. Глазьев С.И. Об альтернативной системе мер государственной политики модернизации и развития отечественной экономики // Российский экономический журнал. – 2011. – № 4. – С. 68 – 85.
2. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. - New York: The Free Press, 1985 (2nd ed. – New York: Free Press, 1998. – 592 p.; русск. пер.: Конкурентное преимущество: Как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость / пер. с англ. Е. Калининой. – М.: «Альпина Паблишер», 2008 (2-е изд. – 2008). – 720 с.
3. Полозова А.Н., Брянцева Л.В. Управленческий анализ в отраслях: учеб. пособие / А.Н. Полозова, Л.В. Брянцева; под ред. А.Н. Полозовой. – М.: КноРус, 2010. – 270 с.
4. Гурков И.Б. Стратегия и структура корпорации -М.: Дело, 2006, 320 стр.
5. Закиева Е.Ш. Математические модели для оценки устойчивости функционирования региональной экономической системы // Интеллектуальные системы управления и обработки информации: Тез. докл. на Международной молодежной научно-технической конференции. - Уфа: УГАТУ, 1999.- с. 62.
6. Безрукова Т. Л. Концепция устойчивого развития мебельных предприятий: [монография] / Т. Л. Безрукова, А. И. Хорев, В. С. Стародубцев, В. С. Петровский, С. С. Морковина. - Воронеж, 2004. - 148 с.
7. Криворотов В.С., Минбаева Л.Ф. Анализ и формирование механизма экономической устойчивости предприятия. М., 2006.
8. Безрукова Т.Л. Модернизация основных механизмов устойчивого развития промышленных предприятий: теоретические основы, концептуальные модели, долгосрочные прогнозы (монография) / Т. Л. Безрукова, Б. А. Безруков, С. С. Кириллова, Е. В. Чугунова. М.: Кнорус, 2014. - 170 с.
9. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем. М.: -Наука, 1968.
10. Алексеенко Н.В. Управление устойчивым развитием промышленных предприятий. Экономика и организация управления. 2009. - № 2. - С. 50 - 60.
11. Зингер О.А. Комплексная оценка устойчивого развития промышленного предприятия. Вестник ИНЖЭКОНА. 2010. - № 2. - С. 373-378.
12. Сергуняев С.Н., Трубицков С.В. Формирование оценки устойчивого развития промышленного предприятия. Экономика и управление. 2011. - № 2 - С. 30-34.
13. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р. [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - URL: [www.ifar.ru/ofdocs/rus/rus006.pdf](http://www.ifar.ru/ofdocs/rus/rus006.pdf) (дата обращения 20.09.2012)
14. Глазьев С. Стратегия-2020 - антимодернизационный документ. Российский экономический журнал. 2012. - № 2. - С. 3 - 9.
15. Мау В. Российская экономика: сильные и слабые стороны. Экономическая политика. 2006. - № 2. - С. 30-45.

**СРАВНЕНИЕ ЗАРУБЕЖНОГО И РОССИЙСКОГО ОПЫТА  
ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЯ**

**COMPARISON OF FOREIGN AND RUSSIA  
EXPERIENCE OF FOREST REDUCTION**

Ю.В. Беляева

Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия

С.В. Саксонов

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

Yu.V. Belyaeva

Volga State University of Service, Togliatti, Russia

S.V. Saksonov

Institute of Ecology of the Volga Basin of the Russian Academy of Sciences, Togliatti, Russia

В статье рассмотрены некоторые особенности зарубежного и российского опыта государственного управления лесовыращивания. Отличительными характеристиками в организации государственного управления лесовыращивания обладают следующие страны: Канада – лесные ресурсы, как государственная собственность; Финляндия – лесные ресурсы, как частная собственность; США – смешанный подход.

*Ключевые слова:* Лесовыращивание, устойчивое управление лесами, лесное хозяйство, зарубежный опыт.

In the article some features of foreign and Russia experience of state management of forest growing are considered. The following countries have distinctive characteristics in the organization of state forestry management: Canada - forest resources, as state property; Finland - forest resources, as private property; USA - a mixed approach.

*Keywords:* forestry, sustainable forest management, forestry, foreign experience.

Развитие глобального общества и экономики, интенсификации образа жизни и труда, наукоемкие технологии приводит к формированию нового общества, нуждающегося в природных ресурсах, особенно, таких как леса нашей планеты [2,4,5]. Проблема устойчивого управления лесами – комплексными естественными экологическими системами, выполняющими жизнеобеспечивающие функции, несомненно, важна для научно-исследовательских работ и должна рассматриваться как один из аспектов реализации глобальной концепции устойчивого развития.

В России сосредоточена пятая часть лесных ресурсов планеты, однако доходы от экспорта лесной продукции в 3-5 раз ниже чем, например, в Финляндии. Однако, российские березовые балансы являются стратегическим сырьем для финской лесной промышленности, которая нуждается в нем, в т.ч. для производства высококачественной бумаги, т.к. ресурсов самой Финляндии в данном сырье не достаточно при условии устойчивого лесопользования.

В настоящее время в России происходит сдача лесов в долгосрочную аренду [1]. Использование, охрана, защита, воспроизводство лесов осуществляются исходя из понятия о лесе как об экологической системе или как о природном ресурсе. Помимо федеральных органов исполнительной власти, в сфере лесных отношений действуют и региональные органы исполнительной власти. Структура государственного управления лесами как особого вида социального управления включает в себя: управление собственностью на леса; управление лесным хозяйством; формирование и организация деятельности органов государственной

власти в указанной сфере; организация лесоустройства; обеспечение лесопользования, обеспечение охраны и восстановления лесов и прочее [3].

Как показывает зарубежный опыт, государство может достичь положительных результатов и значительных успехов в лесовыращивании и ведении лесного хозяйства в целом при любом виде организации управления лесными ресурсами, конечно с учетом адекватных и рациональных взаимоотношений между государством и лесопользователями [3]. Напомним существующие в мировой практике системы организации управления лесовыращивания: рыночная с различными формами лесо-собственности, рыночная с частным лесовладением и бюджетно-финансируемая форма лесопользования.

Наиболее универсальной формой лесопользования и хозяйственного управления лесами является использование лесных ресурсов при различных формах собственности, где осуществляется государственное регулирование лесного хозяйства в условиях рыночной экономики (Например, Канада, Германия, Австрия и т.п.).

Рыночная форма лесопользования и хозяйственного управления с частным лесовладением характерна для стран имеющих регулятивные и контролирующие функции, реализующиеся через административные методы, а лесохозяйственная деятельность финансируется за счет средств лесовладельцев (Например, Финляндия, США, Китай и т.п.). Отметим, что бюджетно-финансируемая форма лесопользования и хозяйственного управления осталась лишь в некоторых социально-ориентированных стран, таких как Куба, Монголия, Вьетнам и т.п.

В Канаде свыше 90% всех лесов находится в государственной собственности (в провинциальной (71%) или федеральной собственности (23%)) [8]. Лесное хозяйство Канады считают одним из передовых в мире по технологическому оснащению, по организации управления и по строгим экологическим нормам ведущихся здесь лесозаготовительных работ. Отличительная особенность лесного хозяйства в Канаде состоит в том, что половина лесов Канады остается незатронутой хозяйственной деятельностью, но роль лесного хозяйства в экономике страны и в ее внешней торговле особенно велика.

Острой проблемой лесного фонда является борьба с лесными пожарами и лесными вредителями. Например, в 1997 г. в Канаде произошло более 6000 лесных пожаров, выгорело более 620 тыс. га лесов, из них половина - по причинам, связанным с небрежностью или хозяйственной деятельностью человека. Из 418 млн. га лесопокрытой площади в Канаде 22,8 млн. га отнесено к категории «национального лесного наследия» и остается, по соответствующему законодательству, в естественном, нетронутом хозяйственной деятельностью состоянии. Много лесных земель имеет охранной статус и на них запрещены лесозаготовительные работы. Никакая коммерческая вырубка лесов не допускается в национальных парках, находящихся под федеральной юрисдикцией. Как уже было отмечено, большая часть лесного фонда находится в государственной собственности, а 6% лесов принадлежит частным собственникам. Площадь частных лесов относительно сокращается: еще в начале 1970-х годов она составляла 9% общей площади лесов. Форма собственности не является определяющей в характере и интенсивности ведения лесного хозяйства.

В США свыше 60% всех лесов находится в частной собственности [6]. Лесное хозяйство США рассредоточено по различным ведомствам и частным владениям, и потому управление ими имеет многообразный характер. Только федеральными лесами управляют три министерства: сельского хозяйства, обороны и внутренних дел.

В США около 4,5 млн. лесовладельцев, в ведении которых находится 59% эксплуатационных продуктивных лесов. В лесное ведомство входит наибольшее количество федеральных лесов – «национальных лесов». Это ведомство занимается различными вопросами лесопользования и организации лесного хозяйства, также проводит научно-исследовательские работы в национальных лесах. Оно координирует все лесохозяйственные работы в стране, консультирует по вопросам лесного хозяйства и лесной промышленности всех лесовладельцев (частных и общественных), ведает информацией и статистикой лесной отрасли. Ведомство лесного хозяйства руководит решением важнейших проблем лесовладения и лесовыра-

щивания, охраной лесов от пожаров и вредителей, рациональным использованием лесосечного фонда и лесопroduкции, организацией национального отдыха.

Министерство обороны ведет лесное хозяйство на сравнительно небольших лесных участках, выделенных для специальных нужд. В ведении Министерства внутренних дел — три категории федеральных лесов: управление лесами на территории внутренней Аляски, а также небольшими лесными участками континента, не вошедшими в категорию национальных лесов; управление лесным хозяйством на территории индейских резерваций; служба национальных парков. Национальные леса широко распространены по территории США. Они имеются в большинстве штатов, но больше всего на Западе. В целях охраны природы в США создано 32 национальных парка, 350 заповедников, 2664 местных парка, 83 национальных памятника природы.

Важнейшей проблемой для американских лесоводов является борьба с вредными насекомыми и болезнями деревьев, которая решается через систематические обследования лесов. На всех лесохозяйственных и лесозаготовительных работах широко применяется техника и технологии. В лесничествах имеются радиопередатчики, электронные вычислительные машины и пожарно-метеорологические станции. Большое значение имеет платное использование лесов как места отдыха. Подготовка специалистов лесного хозяйства производится в различных университетах (их насчитывается 40) на лесохозяйственных факультетах. В большинстве из них имеется аспирантура и возможность получения звания магистров и докторов наук, в 17 колледжах и в университетах читаются вводные лекции по лесному хозяйству или по его отдельным дисциплинам. Система финансирования, существующая в США в настоящее время, вместе с контрактной системой организации лесопользования и ведения лесного хозяйства позволяет реализовывать лесную политику не только в части эффективного использования всех ресурсов и услуг леса, но и создания здоровых лесных экосистем с сохранением их биологического разнообразия.

В Финляндии свыше 60% всех лесов находится в частной собственности [7]. Финляндия обладает самыми богатыми лесными ресурсами в Европе. Леса покрывают 76 % территории Финляндии. Из-за северной природы и частной формы лесовладения лесным хозяйством приходится заниматься в исключительных условиях. На севере сосредоточены самые крупные заповедники и государственные леса. В основных лесных районах в южной и средней Финляндии частным лицам, обычным финнам, принадлежит 2/3 лесных массивов. В некоторых районах частные леса составляют до 80 %. Большинство населения Финляндии проживает в сельской местности и одно хозяйство обычно принадлежит семье, владельцев насчитывается около 900 тыс. человек, что означает, что каждый пятый финн лесовладелец. Поэтому семейное лесохозяйство в Финляндии и означает ведение малого частного хозяйства одной семьей. Финская структура лесовладения соответствует структуре лесовладения в большинстве стран Западной Европы.

Рассчитанное на длительную перспективу, устойчивое производство лесов обеспечено на сто лет законодательством, которое запрещает истребление частного леса. Если после рубки не позаботились о лесовозобновлении, лесопользование временно приостанавливается, а средства на лесовозобновление взимаются законодательным путем с лесовладельца. С другой стороны, государство вознаграждает лесовладельцев денежной поддержкой или кредитами за хороший уход за лесом. Поддержку получают обеспечившие постоянное воспроизводство древесины, в частности, за счет ухода за молодыми лесами, а также многообразие лесов и заботу о здоровье леса. Отметим, что финские леса близки к естественным, что означает, что хотя они не относятся к нетронутым, но их строение напоминает первоначальные леса.

Распределение лесного фонда по категориям лесовладельцев: частные леса — 52%, государственные леса — 35%; леса промышленных компаний — 8%; леса компаний, коммун, приходов, церквей — 5%. Наибольшая доля прироста лесных ресурсов приходится на частные леса — 72%, в государственных лесах — 14%, в лесах промышленности — 9%, в остальных — 5%. Лесовосстановительные работы в значительной части субсидируются государством.



Финское законодательство по лесам и природоохранным зонам соответствует современной концепции устойчивого развития лесного хозяйства и основано на принципе устойчивого лесопользования и многоцелевого использования лесов. Финские леса, в том числе частные, открыты для посещения, «право каждого» гарантирует передвижение на частных землях.

Лесная политика Финляндии проводится с помощью планирования развития лесов и деятельности лесных организаций. Планирование проводится как на уровне регионов, так и на уровне страны, с учетом экологических, хозяйственных и социальных аспектов. В Финляндии работает несколько организационных структур в области лесного хозяйства. Их задачей является развитие лесного хозяйства, контроль за соблюдением лесного законодательства, предоставление консультационных и экспертных услуг для лесовладельцев, а также управление лесными землями, находящимися в собственности государства. Таким образом, лесная отрасль является одним из самых развитых секторов финской экономики, лесопользование ведется на устойчивой основе, государственные и частные организации лесной отрасли ежегодно производят примерно 25% от суммы всего экспорта страны. Для финской лесной отрасли характерно отсутствие коррупции, эффективная правовая база и, как следствие, эффективная работа государственных и частных лесных служб, рациональное использование лесных ресурсов, высокая автоматизация производства, направленность на производство изделий глубокой переработки с высокой добавленной стоимостью.

В таблице приведены итоги сравнения зарубежного опыта лесовыращивания и ведения лесного хозяйства в целом.

**Таблица.** Ведение лесного хозяйства в некоторых странах мира

Страна	Принципы ведения лесного хозяйства	Принадлежность лесов (%) к государственной и частной собственности
Россия	Использование, охрана, защита, воспроизводство лесов осуществляются исходя из понятия о лесе как об экологической системе или как о природном ресурсе. Помимо федеральных органов исполнительной власти, в сфере лесных отношений действуют и региональные органы исполнительной власти. <i>Долгосрочная аренда лесов.</i>	100% – государственная собственность (из которых 20,7% сданы под аренду)
Канада	Лесное хозяйство Канады – одно из наиболее передовых в мире по технологическому оснащению, по организации управления и по строгим экологическим нормам ведущихся здесь лесозаготовительных работ. <i>Долгосрочная аренда лесов.</i>	94% – государственная собственность; 6% – частная собственность.
США	Система финансирования вместе с контрактной системой организации лесопользования и ведения лесного хозяйства позволяет реализовывать лесную политику не только в части эффективного использования всех ресурсов и услуг леса, но и создания здоровых лесных экосистем с сохранением их биологического разнообразия. <i>Контрактная организация лесохозяйственного производства.</i>	40% – государственная собственность; 60% – частная собственность.
Финляндия	Лесная политика Финляндии проводится с помощью планирования развития лесов и деятельности лесных организаций. Планирование проводится как на уровне регионов, так и на уровне страны, с учетом экологических, хозяйственных и социальных аспектов. <i>Частное лесовладение.</i>	35% – государственная собственность; 65% – частная собственность.

Несомненно, при организации лесопользования и воспроизводства лесов в России необходимо учитывать положительный опыт долгосрочной аренды лесов в Канаде, контрактной организации лесной деятельности США и частного лесовладения в Финляндии.

Сейчас лес – это глобальный фактор обеспечения устойчивого развития всего человечества и экологической безопасности жизнедеятельности. В первую очередь глобализация это процесс всемирной интеграции экономики, политики и культуры, образа жизни и труда, наукоемких технологий. Происходит формирование новых форм существования общества, нуждающегося в природных ресурсах, а также их эффективном использовании. Существует проблема устойчивого управления лесами как комплексными естественными экологическими системами, выполняющими социальные, экономические и культурные, жизнеобеспечивающие функции. Необходимо понимать, что устойчивое управление лесами это один из аспектов реализации глобальной концепции устойчивого развития.

### Список литературы

1. Актуальные проблемы использования, охраны, защиты и воспроизводства российских лесов и пути их решения [Интернет-ресурс] Точка доступа: <http://council.gov.ru/activity/activities/parliamentary/75001/>
2. Беляева Ю.В. Проблемы сохранения городских насаждений *Betula pendula*. Практические рекомендации (г. о. Тольятти) // Школа университетской науки: парадигма развития. 2016. № 3-4 (21-22). С. 102-104.
3. Клюканова Л. Г. Устойчивое управление лесами как основной принцип ведения лесного хозяйства в Российской Федерации // Управленческое консультирование №1 2015 с.17-28.
4. Савенко О.В. Особо охраняемые природные территории Мелекесско-Ставропольского ландшафтного района: состояние и перспективы развития // В сборнике: Раритеты флоры Волжского бассейна доклады участников российской научной конференции. Под редакцией С.В. Саксонова, С.А. Сенатора. 2009. С. 180-186.
5. Саксонов С.В., Костина Н.В., Сенатор С.А. Зависимость видового разнообразия урбанофлор от ряда факторов // Вестник Удмуртского университета. 2013. № 2. С. 23.
6. Brad Smith W., Miles D. Patrick, Vissage S. John Forest resources of the United States, 2002. St. Paul, Minnesota: U.S. Department of agriculture, 2004. 97p.
7. State of Finland's forest 2011 / Forest research institute (Metla), Ministry of agriculture and forestry. 2011. 115p.
8. Wynet Smith, Peter Lee Canada's forests at a crossroads: An assessment in the year 2000. Global Forest Watch Report. Washington DC. 2002. 107p.

## РОССИЯ И ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

### RUSSIA AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

С.Н. Бобылев, С.В. Соловьева  
МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия

Sergey N. Bobylev, Sofya V. Solovyeva  
Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Международные организации и многие страны проводят активную деятельность по разработке и реализации Целей устойчивого развития ООН до 2030 г. России с учетом национальных приоритетов и особенностей целесообразно адаптировать эти Цели, разработать соответствующую систему индикаторов.

*Ключевые слова:* устойчивое развитие, цели устойчивого развития, индикаторы устойчивого развития

International organizations and many countries are actively working to develop and implement the UN Sustainable Development Goals by 2030. Russia, taking into account national priorities and features, it is advisable to adapt the Goals and to create an appropriate system of indicators within its own domestic context.

*Keywords:* sustainable development, Sustainable Development Goals, indicators of sustainable development

Цели устойчивого развития (ЦУР) (Sustainable Development Goals) для всех стран и с горизонтом до 2030 г. были приняты на конференции ООН в 2015 г. в рамках «Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» [1]. За последние годы переход к устойчивому развитию окончательно закрепил свой статус как главного направления развития человечества в 21 веке. В 2012 г. всеми странами-членами ООН была поддержана стратегия будущего человечества, базирующаяся на концепции устойчивого развития и «зеленой» экономики [2]. В декабре 2015 г. было одобрено Парижское соглашение о борьбе с изменениями климата, которое предусматривает радикальную экологизацию мировой и национальных экономик [3]. Все документы ООН, связанные с концепцией устойчивости, получили поддержку всех стран мира.

ЦУР являются преемниками Целей развития на пороге тысячелетия (Millennium Development Goals) (ЦРТ), принятых ООН в 2000 г. на период до 2015 г. ЦРТ была направлена на решение социо-эколого-экономических проблем и развитие человеческого потенциала в мире и отдельных странах. Система ЦРТ имела трехуровневую конфигурацию, основанную на методическом подходе «цель-задачи-индикаторы». В ней были выделены 8 важнейших целей развития, для каждой из которых указаны более конкретные задачи. Затем для каждой из этих задач разрабатывается набор статистических индикаторов для оценки прогресса и мониторинга их реализации. Подробно российские аспекты разработки, адаптации и использования ЦРТ на национальном и региональном уровнях были проанализированы в Докладах о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации Программы развития ООН за 2005, 2007 и 2010 гг. под редакцией одного из авторов (С.Н.Бобылева) [4]. В системе ЦРТ были выделены 8 важнейших целей развития, для каждой из которых указаны более конкретные задачи. Затем для каждой из этих задач разработан набор статистических индикаторов для оценки прогресса и мониторинга их реализации. Масштабы и амбиции новой «Повестки 2030» мирового сообщества резко расширились: ЦУР содержит более чем в 2

раза больше целей, чем ЦРТ, почти в 10 раз больше задач и почти в 5 раз больше индикаторов.

Сразу следует отметить несовпадение трактовки такого принципиального понятия как «устойчивое развитие» (sustainable development) в мире и в России. Если в нашей стране современные стратегии и программы, в том числе выхода из кризиса, используют этот термин прежде всего в контексте устойчивого экономического роста, то в мире под устойчивым развитием понимается гораздо более фундаментальный процесс – сбалансированное развитие экономических, социальных и экологических компонент. Поэтому и в теории, и на практике признано положение о невозможности добиться устойчивости развития только за счет экономического роста.

Во многих странах работа по достижению ЦУР началась с принятия или корректировки национальных стратегий устойчивого развития. Были учреждены национальные советы по вопросам устойчивого развития с участием многих заинтересованных сторон. Национальные статистические службы разрабатывают национальные показатели с тем, чтобы отслеживать ход реализации стратегий устойчивого развития, и составляют национальные планы действий по подготовке данных. В настоящее время Росстат также проводит работу по адаптации ЦУР к российским условиям и подготовке соответствующих индикаторов. Национальные статистические органы должны играть ключевую роль в координации сбора, распространения и регулирования данных, касающихся достижения ЦУР. Однако в настоящее время страны способны предоставлять информацию по примерно трети показателей ЦУР. Даже развитые страны с мощными статистическими службами, такие как Германия, могут получать данные максимум по половине индикаторов. Задача укрепления статистического потенциала стоит перед всеми странами. В рамках системы ООН целесообразно разработать совместные программы по наращиванию статистического потенциала, поскольку большинство индикаторов достижения ЦУР отслеживаются под контролем учреждений ООН.

Целый ряд стран представили добровольные национальные обзоры, в которых поделились ценным опытом, а также информацией о трудностях, с которыми им пришлось столкнуться. 22 страны подготовили обзоры к Политическому Форуму ООН 2016, 44 страны - к Политическому Форуму ООН 2017. Странами был создан ряд механизмов в целях облегчения координации, включая межотраслевые правительственные рабочие группы, комитеты с участием многих заинтересованных сторон и координаторов высокого уровня.

Экологические индикаторы для ЦУР являются наименее проработанными показателями как в мире, так и в России. В связи с этим на первых стадиях адаптации экологических ЦУР наряду с разработкой полного набора индикаторов возможно использовать подход ключевых/базовых индикаторов (key/core indicators), число которых ограничено. В соответствии с этим подходом можно выделить приоритетные показатели для конкретной цели, задачи или проблемы, что облегчает мониторинг и контроль со стороны исполнительной и законодательной власти, общественности, бизнеса. В связи с этим первостепенную важность приобретает идентификация адекватных количественных индикаторов, которые актуальны для России и имеются в российской статистике.

Адаптация экологических ЦУР поможет разработке долгосрочных целей для устойчивого развития России, сформулировать и «оцифровать» возможные экологические цели и задачи для страны на 2030 г., базируясь на идеологии устойчивого развития и опираясь на методологию ООН. Разработаны 17 ЦУР, среди которых находятся семь целей, имеющие наибольшую – по мнению авторов - экологическую направленность: ЦУР 6 «Чистая вода и санитария», ЦУР 7 «Доступная и чистая энергия», ЦУР 11 «Устойчивые города», ЦУР 12 «Ответственное потребление и производство», ЦУР 13 «Изменение климата», ЦУР 14 «Сохранение океанов», ЦУР 15 «Сохранение биоразнообразия». Цели в области устойчивого развития ООН имеют следующий состав:

- Цель 1. Покончить с нищетой во всех ее формах во всем мире
- Цель 2. Покончить с голодом, обеспечить продовольственную безопасность и улучшение питания и содействовать устойчивому развитию сельского хозяйства
- Цель 3. Обеспечить здоровый образ жизни и содействовать благополучию для всех в любом возрасте
- Цель 4. Обеспечить всеохватное и справедливое качественное образование и поощрять возможности обучения на протяжении всей жизни для всех
- Цель 5. Добиться гендерного равенства и расширить права и возможности всех женщин и девочек
- Цель 6. Обеспечить наличие и рациональное использование водных ресурсов и санитарии для всех
- Цель 7. Обеспечить всеобщий доступ к недорогому, надежному, устойчивому и современному энергоснабжению
- Цель 8. Содействовать неуклонному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех
- Цель 9. Создать гибкую инфраструктуру, содействовать всеохватной и устойчивой индустриализации и поощрять инновации
- Цель 10. Уменьшить неравенство внутри стран и между ними
- Цель 11. Сделать города и населенные пункты открытыми, безопасными, жизнестойкими и устойчивыми
- Цель 12. Обеспечить устойчивые модели потребления и производства
- Цель 13. Принять срочные меры по борьбе с изменением климата и его последствиями
- Цель 14. Сохранять и рационально использовать океаны, моря и морские ресурсы в интересах устойчивого развития
- Цель 15. Сохранять и восстанавливать экосистемы суши и содействовать их рациональному использованию, рационально распоряжаться лесами, бороться с опустыниванием, остановить и обратить вспять процесс деградации земель и остановить процесс утраты биоразнообразия
- Цель 16. Содействовать созданию мирных и свободных от социальных барьеров обществ в интересах устойчивого развития, обеспечивать доступ к правосудию для всех и создавать эффективные, подотчетные и основанные на широком участии учреждения на всех уровнях
- Цель 17. Укреплять средства достижения устойчивого развития и активизировать работу механизмов Глобального партнерства в интересах устойчивого развития

Рассмотрим возможный подход к разработке долгосрочных целей и задач экологической направленности на основе ЦУР и индикаторов, адаптированных для России. Выше были выделены соответствующие семь ЦУР. Авторы не ставили своей целью модифицировать и адаптировать все предлагаемые ООН индикаторы для экологической компоненты ЦУР, всего их свыше двух сотен и доля экологических значительна. Предполагается, что Росстат проведет такую масштабную работу по адаптации ЦУР к российским реалиям и представит результаты в следующем году.

Цель 6 направлена на обеспечение населения безопасной и недорогой питьевой водой и санитарией, рациональное использование пресноводных экосистем, что необходимо для здоровья человека, экологической устойчивости и экономического процветания. Доступ к чистой питьевой воде входил еще в систему Целей развития тысячелетия - 7 Цель ЦРТ ООН (задача 2). Соответствующий ей показатель оценивает долю населения, имеющего постоянный доступ к источнику качественной питьевой воды в городе и сельской местности.

ЦУР 7, направленная на обеспечение недорогой, надежной, устойчивой и современной энергетикой, имеет равную экономическую и экологическую значимость. Именно с этой целью во многом связана трансформация глобальной и национальной экономик по направлению к «зеленой» и низкоуглеродной модели. Задача 7.3 «К 2030 году удвоить глобальный показатель повышения энергоэффективности» является первостепенной для России. Следует отметить, что одной из основных проблем российской экономики остается низкая эффектив-

ность использования невозобновимых ресурсов, в особенности энергетических. Таким образом, особенно актуальными для России являются показатели энергоемкости ВВП на страновом уровне и энергоемкости ВРП на региональном. Энергоемкость представляет синтетический индикатор, который в концентрированном виде отражает все аспекты и тренды развития страны, все секторы экономики, просчитывается по всем уровням управления от локального до глобального, включен во многие нормативно – правовые документы. Энергоемкость ВРП существенно колеблется по регионам России, что в свою очередь показывает необходимость повышения энергоэффективности экономики многих регионов. Во многих странах наблюдается рост энергоэффективности, главным образом, в промышленности и на транспорте. Однако этого недостаточно для достижения глобальной цели удвоения мировых темпов повышения энергоэффективности.

Цель 11 по обеспечению открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов крайне своевременна для России в условиях быстрой урбанизации, которая сопровождается обострением экологических проблем. Задача 11.1 «К 2030 году обеспечить всеобщий доступ к достаточному, безопасному и недорогому жилью и основным услугам» входила в систему Целей развития тысячелетия (7 Цель ЦРТ ООН, задача 3). Адаптированным для России - с учетом имеющихся статистических данных - является показатель «Доля ветхого и аварийного жилищного фонда». Задача 11.6 «К 2030 году уменьшить негативное экологическое воздействие городов» включает два основных аспекта: отходы и загрязнение городского воздуха. Безопасное удаление и обращение твердых отходов представляет собой одну из наиболее важных городских экологических задач. Неконтролируемое накопление бытовых отходов блокирует стоки, вызывает загрязнение поверхностных водоемов, подземных горизонтов и может привести к распространению болезней. Загрязнение воздуха представляет основной источник риска для здоровья городского населения и состояния окружающей среды. По данным ООН в 2014 г. 9 из 10 человек, проживающих в городах, дышали воздухом, который не соответствовал стандарту качества, установленному ВОЗ. В качестве адаптированных для России можно предложить два индикатора: «Среднегодовая концентрация взвешенных веществ (включая PM<sub>2.5</sub> и PM<sub>10</sub>) на территориях городских поселений» и «Численность населения, проживающего в особо загрязненных городах». В 2015 г. 50,7 млн. человек проживало в городах, где средние за год концентрации какого-либо вещества превышают 1 ПДК. [5].

Достижение ЦУР 12 требует встраивания принципов устойчивого потребления и производства в национальную политику, хозяйственную практику, поведение потребителей, а также выполнение международных норм по обращению с опасными отходами. Здесь основополагающее значение для устойчивого развития имеет декарбонизация (рассогласование) экономического роста, с одной стороны, и использования природных ресурсов и образования загрязнений, с другой. В мире наблюдаются негативные тенденции быстрого роста потоков материальных ресурсов. Их общее потребление увеличилось почти вдвое с 2000 г. Наблюдаемые отрицательные экологические тенденции связаны, в частности, с ростом использования природных ресурсов, прежде всего в Восточной Азии, и в мире в целом.

В ЦУР 12 особое внимание – как и в урбанистической ЦУР 11 - уделяется проблеме отходов, прежде всего утилизации токсичных отходов, которые регулируются многосторонними природоохранными соглашениями. Практически все государства - члены ООН, в том числе Россия, являются участниками хотя бы одной из этих конвенций. Задача 12.4 «К 2020 году добиться экологически рационального использования химических веществ и всех отходов на протяжении всего их жизненного цикла в соответствии с согласованными международными принципами» актуальна для России. Три показателя, отражающие образование, использование и обезвреживание отходов производства и потребления, в т.ч. опасных отходов, обеспечены регулярной статистикой и могут быть включены в перечень ключевых индикаторов ЦУР 12. Образование отходов производства и потребления составило 5 млрд.т в 2015 г., из них опасных – 110 млн.т. Использование и обезвреживание отходов производства и потребления составило 2,7 млрд.т в 2015 г. [6].

Климатическая ЦУР 13 связана с Парижским Соглашением ООН по климату, которое вступило в силу 4 ноября 2016 года и предполагает принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями. Ожидается, что стороны Парижского Соглашения будут разрабатывать и поддерживать национальные стратегии и планы. Несмотря на реализацию стратегий по уменьшению опасности стихийных бедствий, число погибающих при них в мире продолжает расти. Задача 13.1 «Повысить сопротивляемость и способность адаптироваться к опасным климатическим явлениям и стихийным бедствиям» и показатель, отражающий введение программ экологической безопасности, следует отнести к приоритетным и для России. Задача 13.2 «Включить меры реагирования на изменение климата в политику, стратегии и планирование на национальном уровне» реализуется во многих странах мира. Введение в действие проектов и программ адаптации к изменению климата предлагается в качестве индикатора задачи 13.2.

ЦУР 14 связана с сохранением и рациональным использованием океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития. Глобальные тенденции указывают на продолжающееся ухудшение состояния прибрежных вод в результате загрязнения и эвтрофикации. Из 63 крупных морских экосистем 16% экосистем находятся в «высоких» или «самых высоких» категориях риска эвтрофикации. Перелов рыбы уменьшает производство продуктов питания, ухудшает функционирование экосистем и снижает биоразнообразие. Доля мировых запасов морских рыб в биологически устойчивых пределах снизилась с 90% в 1974 г. до 68,6% в 2013 г. Задача ЦУР 14.4 направлена на эффективное регулирование добычи и запрет перелова, незаконного и нерегулируемого рыбного промысла.

Цель 15 направлена на защиту экосистем суши, рациональное лесопользование, борьбу с опустыниванием, прекращение деградации земель и утраты биоразнообразия. В настоящее время 15% земель в мире имеют режим охраняемых территорий, но они не охватывают все области, важные для биоразнообразия. Защита ключевых районов биоразнообразия необходима для обеспечения природными ресурсами и сохранения живой природы. Потери биоразнообразия продолжают угрожать с угрожающей скоростью. ЦУР 15 отражает приверженность международного сообщества сохранению экосистем и биоразнообразия. Для решения задачи 15.1 «К 2020 году обеспечить сохранение, восстановление и рациональное использование наземных и внутренних пресноводных экосистем и их услуг» имеется показатель «Особо охраняемые природные территории, млн.га». В России площадь ООПТ составила 208,6 млн. га в 2015 г. [6].

*Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ  
научного проекта №16-02-00299.*

### **Список литературы**

1. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. ООН, 2015.
2. Будущее, которого мы хотим. Итоговый документ Конференции ООН . Рио-де-Жанейро. 2012 г.
3. Парижское соглашение согласно Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. ООН, Париж, 2015.
4. Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации 2010 / Под ред. С.Н.Бобылева. М.: ПРООН, 2010.
5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году». М.: Минприроды России; НИА-Природа, 2016.
6. Охрана окружающей среды в России. 2016: Стат. сб./Росстат. М.: Росстат, 2016

**ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА  
К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ, КАК ПОДХОД В ОБЕСПЕЧЕНИИ  
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА**

**FORMATION OF READINESS OF COLLEGE STUDENTS TO A HEALTHY LIFESTYLE  
AS AN APPROACH TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SOCIETY**

Ю.С. Большакова, Т.М. Носова, Л.А. Колыванова  
Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия

Y.S. Bolshakova, T.M. Nosova, L. A. Kolyvanova  
Samara State University of Social Sciences and Education (Russia), Samara, Russia

В статье проанализировано состояние и причины ухудшения здоровья студентов среднего профессионального образования (низкая культура питания, недостаточная информированность молодежи в вопросах здорового питания, низкая мотивация на здоровый образ жизни), что обуславливает необходимость проведения просветительной работы, обучение простейшим методам контроля рациона, знания особенностей пищевого статуса и выявление признаков нарушения здоровья.

*Ключевые слова:* образование, профессиональное образование, технолог пищевого производства, здоровье, физиология питания.

The article deals with the state and causes of deterioration of health of students of secondary vocational education (low culture of nutrition, lack of awareness of young people in matters of healthy eating, low motivation for a healthy lifestyle), which determines the need for educational work, training in simple methods of control of the diet, knowledge of the characteristics of the nutritional status and detection of signs of health disorders.

*Keywords:* education, vocational education, food processing technology, health, nutrition physiology.

Образование как культурная ценность и национальное достояние является стратегически важной сферой общественной жизни, формирующий интеллектуальный потенциал нации, что закладывает основы ее самодостаточности и способности к выживанию в условиях международной конкуренции.

Потенциал образования как духовной ценности и фактора безопасности заложен в самой сущности социального института образования, основной целью которого, является осуществление преемственности поколений и устойчивое развитие общества. Специфика достижения данной цели отражена в тех функциях, которые образование реализует. В современной педагогике, отмечают В.М Губанов, Е.А Бырылова, выделяются две группы функций образования.

*Первая* – включает базисные функции (обучение, воспитание и профессиональная подготовка), рассматриваемые в различных аспектах:

- формирование культуры молодежи, ее знаний умений, навыков;
- подготовки ее к определенным видам общественной практики;
- раскрытие способностей, задатков, творческого потенциала человека;
- адаптация его поведения к условиям жизни в социальной среде.

Воспитательная функция ставит на первое место усвоение ценностей и норм, регулирующих различные сферы общественной жизни [1].



Профессиональная подготовка предполагает воспроизводство структуры общества через выбор индивидуумом профессии и овладение определенными социальными навыками.

*Вторая* группа включает в себя социально – системные функции. Реализация функций образования обеспечивает формирование «человеческого капитала», качество которого обуславливает эффективность функционирования и развития общества, тем самым потенциально выступает как его национальное достояние, важнейший фактор безопасности и устойчивого развития.

Особенностью тенденции устойчивого развития в Российской Федерации является то, что он имеет глобальный, локальный и региональный аспекты социальной практики, которые свидетельствуют о том, что безопасность и образование прочно взаимосвязаны между собой. Базисный фактор человеческого капитала – здоровье нации.

Здоровье - это первая и важнейшая потребность человека, определяющая способность его к труду и обеспечивающая гармоничное развитие личности и общества. Оно является важнейшей предпосылкой к познанию окружающего мира, к самоутверждению и счастью человека. В ситуации постоянного роста заболеваемости всех групп населения, здоровье подростков и молодежи вызывает особую тревогу.

В последнее время проблеме состояния здоровья студентов уделяется всё большее внимание, в связи с тем, что по данным ВОЗ 35 % студентов России имеют хронические заболевания (Статистические доклады Всемирной организации здравоохранения за 2016 г.). Ухудшение состояния здоровья населения сокращает человеческий капитал, лежит в основе национальной безопасности, что приводит к существенным социально-экономическим потерям.

Причины проблемы ухудшения здоровья студентов: отсутствие мотивации на здоровье, здоровый образ жизни, не здоровое питание, неблагоприятное воздействие социально-гигиенических факторов среды, наследственная генетическая предрасположенность. Особую значимость эти вопросы имеют для профессионального образования [2]. В связи с тем, что в центре внимания образовательной политики в России находится среднее профессиональное образование, наше исследование осуществлялось на базе Самарского торгово-экономического колледжа (СТЭК). Колледж образован в 1991 г. на базе Куйбышевского техникума советской торговли, созданного в 1940 г. и является одним из ведущих учреждений среднего профессионального образования по подготовке кадров в области торговли и общественного питания в г. Самаре и Самарской области. За время обучения в колледже студенты получают фундаментальную подготовку по различным востребованным специальностям, овладевают практическими навыками работы на современном весоизмерительном и кассовом оборудовании, изучают профессиональные программы (1С-бухгалтерия, 1С-кадры на ПК), свойства товара и процесс товародвижения, а также готовятся к профессиональной деятельности в области услуг общественного питания. Одна из старейших специальностей колледжа – «Технология продуктов общественного питания (19.02.10)».

Технолог пищевых производств есть специалист, отвечающий за качество производимых пищевых продуктов на всех этапах изготовления: от поступления сырья до момента упаковки готовой продукции.

Как бы не развивалась в целом цивилизация, какие бы изменения в социальном и общественном строе не происходили, всегда будет, есть и останется лишь проблема – нехватки пищевых ресурсов и потребность человечества в пищевых продуктах. Развитие человечества всегда неотрывно связано с процессами добывания пищи и ее потребления. Однако на сегодняшний момент развития мира, еще присоединяется к этому процессу отсутствие или избыток пищи, разного качества. В истории есть случаи, когда именно полное отсутствие продуктов питания приводило к началу войн, в пламени которых сгорела не одна цивилизация древности. Именно по этому, в современном социальном мире подготовке таких кадров как технологи пищевой промышленности уделяется много внимания, и данная специальность является одной из наиболее важных специальностей, профессионализм которого определяет жизнь и здоровье людей общества.

Осуществление производственных процессов по приготовлению продуктов питания постоянно совершенствуется из-за развития научно-технического прогресса. Как следует из статистических данных исследований, проводимых диетологами (Н. Макиенко, А. Комисарова), в среднем человек ежемесячно употребляет более ста разновидностей продуктов, производство которых на 50% находится под строгим контролем компетентных специалистов. Следовательно, те полуфабрикаты, овощи и фрукты, покупаемые нами в различных торговых точках, которые мы используем в своем рационе, должны подвергаться тщательному анализу и контролю со стороны технологов пищевого производства. Однако необходимо отметить, что на рынке товаров данной сферы наблюдается большой дефицит качественных продуктов питания. В этом процессе крайне важна роль техника-технолога. Именно он разрабатывает и контролирует все этапы выпуска качественной и безопасной продукции, пригодной для питания человека. Особенно важно изготовление продуктов, используемых в детском питании. Данная профессия тесно связана с необходимостью максимальной автоматизации труда и постоянным поддержанием высокого интереса к своей продукции на конкурентном рынке. Все это объясняет высокую востребованность данных специалистов на рынке труда в Самарской области и высокую социальную значимость их профессиональной деятельности.

Технолог пищевой промышленности контролирует последовательность и качество исполнения всех этапов производства продуктов питания, цель его работы – получение качественной и безопасной продукции (выпуск хлебобулочной продукции, производство молока, а также его переработка с последующим изготовлением молочных продуктов, пищевой продукции из мяса, изготовление сахара, консервация продуктов плодовоовощной отрасли растениеводства, производство вин и пивной продукции, продуктов питания, связанных с интенсивным использованием микробиологических культур), употребление которой не угрожает жизни и здоровью человека.

При разработке новых блюд технолог составляет их технологические карты, определяя точный состав и пищевую ценность продукции. В некоторых случаях эти специалисты отвечают за полноту и своевременность снабжения производства всеми необходимыми инструментами, материалами и сырьем [3].

Современный образовательный стандарт их подготовки указывает на то, что техник-технолог должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности и включающими в себя приготовление: полуфабрикатов для сложной кулинарной продукции, сложной холодной кулинарной продукции, сложной горячей кулинарной продукции, сложных хлебобулочных, мучных кондитерских изделий, сложных холодных и горячих десертов, а так же организацию производства продукции питания для различных категорий потребителей и выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

Основная профессиональная образовательная программа СПО по специальности 19.02.10 Технология продукции общественного питания предусматривает изучение следующих учебных циклов: общего гуманитарного и социально-экономического, математического и общего естественнонаучного, профессионального блоков.

Обязательная часть основной профессиональной образовательной программы по циклам включает в себя следующие дисциплины:

- Микробиология, санитария и гигиена в пищевом производстве;
- Физиология питания;
- Организация хранения и контроль запасов и сырья;
- Информационные технологии в профессиональной деятельности;
- Метрология и стандартизация;
- Правовые основы профессиональной деятельности;
- Основы экономики, менеджмента и маркетинга;
- Охрана труда;
- Безопасность жизнедеятельности.

В ходе профессионального образования студенты данной специальности получают возможность для расширения своего потенциала и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части, получения дополнительных компетенций, знаний и умений, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда и возможностями продолжения образования [4].

Особое значение в их подготовке имеет дисциплина «Физиология питания», определяющая одну из значимых целей профессионального образования – формирование готовности обучающихся к здоровому образу жизни. В связи с чем, необходимо дать тот объем базовых теоретических знаний и сформировать практические умения и навыки рационального, оптимального и специального питания, которые позволят ему в последующем сознательно и целенаправленно анализировать состояние проблемы здоровья, в том числе, студенческой молодежи.

Основной задачей в обучении будущих специалистов дисциплине «Физиология питания» - является приобретение ими современных понятий в области анатомо-физиологических и биохимических процессов, регуляторных механизмов поддержания гомеостаза, а также тех необходимых сведений о питании человека, на базе которых строится и развивается технология производства продуктов специального назначения и общественного питания.

Программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 19.02.10 Технология продукции общественного питания и разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по (приказ Минобрнауки России от 22.07.2014 № 384). Построена она таким образом, чтобы способствовать формированию у студентов сознательного мышления в отношении роли пищевых продуктов для роста и развития человека, сохранения и поддержания его здоровья, снижения риска возникновения заболеваний, возможной замены традиционных фармакологических препаратов специально подобранными пищевыми продуктами при лечении больного человека.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

- уметь: проводить органолептическую оценку качества пищевого сырья и продуктов; рассчитывать энергетическую ценность блюд; составлять рационы питания для различных категорий потребителей;

- знать: роль пищи для организма человека; основные процессы обмена веществ в организме; суточный расход энергии; состав, физиологическое значение, энергетическую и пищевую ценность различных продуктов питания; роль питательных и минеральных веществ, витаминов, микроэлементов и воды в структуре питания; физико-химические изменения пищи в процессе пищеварения; усвояемость пищи, влияющие на нее факторы; понятие рациона питания; суточную норму потребности человека в питательных веществах; нормы и принципы рационального сбалансированного питания для различных групп населения; назначение лечебного и лечебно-профилактического питания; методики составления рационов питания.

В процессе обучения осуществлялась реализация обозначенных целей и задач посредством проведения лекций, практических и лабораторных работ и проектной деятельности. Проводился самоанализ студентами готовности их к профессиональной деятельности. В связи с чем, было проведено анкетирование студентов колледжа. Анкеты были разработаны самими учащимися и содержали ряд вопросов социального характера [5].

Полученные результаты выявили следующее: питание большинства студентов (63%) является нерациональным, 8% студентов поддерживают принципы здорового питания, но достаточно часто не имеют возможности питаться правильно и лишь 29% опрошенных ведут здоровый образ жизни (из них 21% имеют заболевания, при которых необходимо поддерживать диету).

Кроме того было выявлено, что в повседневной жизни молодежи присутствует ряд факторов риска, связанных с недостаточным потреблением полезных продуктов питания. Широкою распространенность имеют пищевые привычки, обусловленные потреблением так

называемого "пищевого мусора" (транс-жиров, сахарозаменителей, колбасы, сосиски и сардельки, продукты, содержащие глутамат натрия, улучшители муки, продукты быстрого приготовления и др.).

Многочисленные исследования корреляционных взаимосвязей между питанием, умственной работоспособностью и особенностями образа жизни указывают, что нарушение правил здорового питания негативно влияет на показатели работоспособности, повышает вероятность вредных привычек [5,6,7].

По итогам анкетирования был сделан следующий вывод: низкая культура питания, недостаточная информированность молодежи в вопросах здорового питания обуславливают необходимость проведения соответствующей просветительской работы, обучения простейшим методам контроля рациона, особенностей пищевого статуса и выявления признаков нарушения здоровья. Сравнительное изучение состояния здоровья студентов показало, что при поступлении в любой колледж студент вынужден адаптироваться к комплексу новых факторов, специфических для учебного заведения данной категории. Учебная деятельность студента за последние годы настолько изменилась, что его адаптационно-компенсаторные механизмы не справляются со всеми нагрузками. А это, в свою очередь, приводит к истощению и срыву адаптации, что служит основой болезни [7].

Таким образом, формирование готовности студентов колледжа к здоровому образу жизни является реальным социальным и экономическим условием устойчивого развития общества, влияя на причины неблагоприятных нарушений здоровья отдельного человека и нации в целом.

### Список литературы

1. Губанов В.Н; Бырылова Е.А Образование как национальное достояние России: некоторые аспекты обеспечения его безопасности. / Собрание материалов научно – практической конференции «Современное образование в области безопасности жизнедеятельности: теория, методика и практика». Казань: Издательства «Бук», 2017 с. 45.
2. Страхова И. Б., Рациональное питание как фактор здорового образа жизни студенческой молодежи./Журнал Интерэкспо Гео-Сибирь 2015. №7. С.168-172.  
URL:<https://cyberleninka.ru/2015>.
3. Специальность "Технолог пищевой промышленности" Автор Вольхин Иван Анатольевич August 31, 2015 - SYL.ru: [https://www.syl.ru/article/202427/new\\_spetsialnost-tehnolog-pishevoy-promyishlennosti](https://www.syl.ru/article/202427/new_spetsialnost-tehnolog-pishevoy-promyishlennosti)
4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 19.02.10 Технология продукции общественного питания (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 22 июня 2010 г. № 675) Зарегистрировано в Минюсте РФ 11 августа 2010 г. Регистрационный № 18123
5. Калюжный Е.А., Кузмичев Ю.Г., Михайлова С.В., Маслова В.Ю. Результаты мониторинга физического здоровья студентов на основе активной самооценки // Научное мнение: научный журнал / Санкт-Петербургский университетский консорциум. СПб. 2012. №4. С.133-137
6. Гребенников О. В., Толстик А. О. Формирование у учащихся ценностного отношения к здоровому образу жизни // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. Т. 24. С. 43–46. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/56410.htm>.
7. Шехтман А. В. Формирование здорового образа жизни молодежи как процесс социальной адаптации // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2014. № 11 (ноябрь). С. 46–50. URL: <http://e-koncept.ru/2014/14306.htm>.

**ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА САМАРСКОЙ  
ОБЛАСТИ КАК РЕЗУЛЬТАТ ЗЕМЕЛЬНОЙ РЕФОРМЫ**

**TRENDS IN THE CHANGE OF THE LAND FUND OF THE SAMARA REGION AS  
A RESULT OF LAND REFORM**

Д.И. Васильева, А.Г. Власов

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Darya I. Vasilieva, Alexander G. Vlasov

Samara State University of Economics, Samara, Russia

Земельные ресурсы являются основой экономического и пространственного развития страны. В Российской Федерации в 90-е годы XX века была проведена земельная реформа, целью которой было решение вопросов в сфере сельского хозяйства, экологии, развития местного самоуправления и жилищного строительства. При этом были проведены значительные социально-экономические преобразования, создана множественность собственности на землю, введена платность землепользования, создан земельный рынок. В настоящее время прошло более 25 лет от начала данной реформы и можно подвести ее итоги в различных сферах. В статье анализируется изменение состояния земельного фонда за время проведения земельной реформы на примере Самарской области. Особое внимание уделено динамике агроландшафтов, которые преобладают в составе земельного фонда региона.

*Ключевые слова:* земельная реформа, агроландшафты, земельные ресурсы, Самарская область.

Land resources are the basis of economic and spatial development. In the Russian Federation in the late XX century, land reform was carried out. Its goal was solution of a wide range of issues in the field of agriculture, ecology, local government development and housing construction. Significant socio-economic transformations were made, a plurality of land ownership was created, land use paid for, land market was created. Now more than 25 years have passed since the beginning of this land reform and it is possible to sum up its results in various spheres. The article analyzes the changes in the state of the land fund of the region on the example of the Samara region. Particular attention is paid to the dynamics of agrolandscapes, which prevail in the composition of the region's land fund.

*Keywords:* land reform, agrolandscapes, land resources, Samara Region.

От состояния земельных ресурсов во многом зависит экономическое и пространственное развитие любой страны. Особенно важно качественное состояние агроландшафтов, которые являются основой сельскохозяйственного производства и находится под интенсивным антропогенным воздействием.

Земельная реформа в Российской Федерации была начата 1990-1991-х годах, ее целью было решение широкого круга вопросов в области сельского хозяйства, формирования и развития местного самоуправления, жилищного строительства, экологии. При этом проводились социально-экономические преобразования, создавалась множественность форм собственности на землю, вводилась платность землепользования, стимулировалось развитие земельного рынка. Была отменена монополия государственной собственности на землю, право собственности на земельные участки получили граждане и юридические лица, а также были введены такие формы платы за землю как земельный налог и арендная плата. В целях улучшения реализации реформы в 1990 г. был принят закон «О социальном развитии села», в котором указывалось, что 15% валового национального дохода должно направляться на

субсидирование социальных нужд села. Однако, это было невозможно выполнить, т.к. бюджет страны до 2000 г. был остродефицитным и фактические расходы бюджета на сельское хозяйство снизились с 1991 по 1995 г. в 11 раз и составили в 1995 г. 4,6%, а в 2002 г. – 1,7 % от его расходной части [1]. В начале земельной реформы (в 1991 г.) была также принята «Программа развития земельной реформы в РСФСР», согласно которой предполагалось, что на базе реформированных колхозов и совхозов будет создано 80-100 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств, при этом увеличится в 1,5-2 раза площадь личных подсобных хозяйств. В результате должна была быть обеспечена потребность граждан в садовых и огородных участках, что привело бы к увеличению объемов производства сельскохозяйственной продукции. После принятия вышеперечисленных и других законодательных актов начался процесс активных преобразований в сфере управления земельными ресурсами.

В настоящее время прошло более 25 лет от начала земельной реформы в России и можно подвести некоторые ее итоги на примере крупного региона в Европейской части РФ. Данная проблема в настоящее время активно обсуждается и анализу полученных результатов реформы посвящено большое количество научных работ [2-7].

Изученный регион – Самарская область – расположен на юго-востоке Европейской территории России в чернозёмной зоне, обладает большими площадями высокопродуктивных сельскохозяйственных земель, которые преобладают в составе земельного фонда, поэтому основную часть территории региона занимают агроландшафты [8, 9].

Целью данной статьи является анализ изменения состояния агроландшафтов Самарской области за постсоветский период как один из результатов земельной реформы.

Возрастание интенсивности хозяйственного использования природной среды приводит к нарушению устойчивости ландшафта. Агроландшафты, в отличие от саморегулирующихся природных ландшафтов, функционируют в заданном человеком режиме, и их устойчивость связана с поддержанием параметров, заданных человеком. Качественное состояние и устойчивость агроландшафтов определяется качеством управления ими, зависит от затрат человека на поддержание производительных и экологических функций [10].

Равновесное состояние агроландшафта должно поддерживаться системой агрономических, мелиоративных и экологических мероприятий [11]. При нарушении технологий земледелия, несоблюдении баланса вещества и энергии, происходит уменьшение почвенного плодородия и продуктивности агроландшафта. В настоящее время большую часть территории Самарской области представляет собой агроландшафты, поэтому от их экологического состояния и устойчивости во многом зависит экологическая обстановка в регионе [12].

В статье были проанализированы актуальные материалы общедоступных национальных (государственных) докладов о состоянии и использовании земель в целом в Российской Федерации и в субъекте РФ – Самарской области. Кроме того, были изучены архивные аналитические данные, полученные в химической лаборатории станции агрохимслужбы «Самарская», а также публикации по анализу состояния пахотных почв Самарской области.

Самарская область занимает площадь 5356,5 тыс.га (по данным на 01.01.2016 г.), расположена на юго-востоке Восточно-Европейской равнины в Среднем Поволжье. Расположение территории на границе степи и лесостепи обуславливает преобладание в почвенном покрове черноземов. Наиболее распространены: черноземы выщелоченные (21,8%), типичные (24,92%), обыкновенные (19,13%) и южные (30,60 %). На долю остальных почв приходятся небольшие площади: темно-серые лесные почвы (1,24%), черноземы оподзоленные (1,09%), пойменные луговые почвы (0,56%), солонцы (0,39%), темно-каштановые (0,04%) и т.д. [9].

Изучение форм собственности на землю на территории Самарской области в сравнении с показателями Российской Федерации в целом приведено в таблице (таб.1) [13, 14].

**Таблица 1.** Распределение земельного фонда РФ и Самарской области по формам собственности  
**Table 1.** Distribution of the land fund of the Russian Federation and Samara region by forms of ownership

Категории земель	В РФ		В Самарской области	
	Общая площадь, %	В частной собственности	Общая площадь, %	В частной собственности
Земли сельскохозяйственного назначения	22,4	33,5	75,9	68,1
Земли населенных пунктов, в том числе:	1,2	23,2	6,7	24,8
Земли промышленности и иного специального назначения	1,0	1,6	1,3	3,2
Земли особо охраняемых территорий и объектов	2,8	0,03	2,6	0
Земли лесного фонда	65,8	0	10,3	0
Земли водного фонда	1,6	0	3,1	0
Земли запаса	5,2	0	0,01	0

Рассчитано авторами по материалам: Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2015 году; Доклад о состоянии и использовании земель в Самарской области в 2015 году.

Анализ данных таблицы показывает, что распределение земель по формам собственности отличается в Самарской регионе от общероссийского. По последним статистическим данным в РФ в частной собственности находится 133,4 млн. га земель, что составляет 7,8% земельного фонда страны. Из них на долю земель сельскохозяйственного назначения приходится 96,2% (128,4 млн. га), при этом 68,7% (88,3 млн. га) составили земельные доли граждан в общей собственности на землю.

В Самарской области в частной собственности находится 53,48% общей площади земельного фонда региона, т.е. значительно больше, чем в целом в стране. Такое отличие связано с преобладанием в составе категорий земель сельскохозяйственного назначения, которые были приватизированы в наибольшей степени [15]. При этом из земель сельскохозяйственного назначения в частной собственности находится 68,1%.

Переход сельскохозяйственных земель в частную собственность был одной из целей земельной реформы. При этом вместе с монополией государственной собственности на землю были ликвидированы такие безусловно положительные стороны советского землепользования, как проведение почвозащитных и противоэрозионных мелиораций, обязательное применение севооборотов, нормирование внесения удобрений и т.д.

Например, анализ материалов станции агрохимслужбы «Самарская» показал, что начиная с 1992 года баланс питательных в пахотных почвах Самарской области стал отрицательным [16, 17]. Вынос питательных веществ с урожаем в килограмм на гектар действующего вещества стал значительно преобладать над возвратом питательных веществ в почву.

Одним из важных показателей состояния плодородия почв и агроландшафтов в целом является содержание гумуса [18, 19]. В пахотных почвах региона за последние годы динамика гумуса отрицательная (табл. 2). Уменьшается площадь почв с высоким и повышенным содержанием гумуса. Появились участки пашни с очень низким содержанием гумуса в почвах, которых не было на территории области до начала земельной реформы в 1987-1992 годах. Среднее взвешенное содержание гумуса в пахотных почвах уменьшилось с 5,40% до 4,24%.

Как известно, наиболее важными элементами питания культурных растений являются азот, фосфор и калий, поэтому станциями агрохимической службы в разных регионах ведётся мониторинг содержания в почвах данных веществ. Количественные показатели

общих запасов основных элементов питания изменяются в широких пределах в связи с зонально-географическими и местными особенностями почвообразования [21]. Динамика подвижного фосфора характеризуется его небольшим снижением в почвах региона с уровня 100,5 мг/кг почвы к моменту начала земельной реформы в 1992 году до 96,0 мг/кг почвы в настоящее время. Содержание обменного калия в почвах пашни также снизилось – с уровня 158,3 мг/кг почвы до 136,4 [20].

**Таблица 2.** Изменение содержания гумуса в агроландшафтах Самарской области [20]  
**Table 2.** Variation of humus content in agrolandscapes of the Samara Region [20]

Годы	Группировка обследованной площади по уровню содержания гумуса (тыс. га / % от площади)					Среднее взвешенное содержание гумуса, %
	I	II	III	IV	V	
	очень низкий	низкий	средний	повышенный	высокий	
	< 2.0 %	2.1 - 4.0 %	4.1-6.0 %	6.1-8.0 %	8.1-10.0 %	
1987-1992	0	545.6 / 19.3	1331.1 / 46.9	902.8 / 31.9	52.9 / 1.9	5.40
1993-2001	123.6 / 4.4	1117.5 / 39.4	1243.4 / 43.9	340.9 / 12.0	7.0 / 0.3	4.38
2002-2016	83.0 / 2.9	1109.1 / 39.2	1296.6 / 45.8	337.5 / 11.9	6.2 / 0.2	4.24

Изучение динамики состояния агроландшафтов Самарской области за время проведения в стране земельной реформы показало, что в них произошло значительное уменьшение плодородия. Уменьшились запасы гумуса в пахотном горизонте, что связано со снижением культуры земледелия, преобладанием экстенсивных методов хозяйствования, а следовательно и уменьшением количества применяемых органических и минеральных удобрений. Ежегодная потеря гумуса по области составляет 0,4 т/га. Значительно увеличились площади переувлажненных почв, вызывающих задержку обработки (на 9506 га). Уменьшились площади вторично засоленных земель с 13070 га до 11185 га за счет сокращения площадей орошаемых земель и площади нарушенных земель с 957 га до 719 га за счет проведения рекультивации земель. В связи с развитием на территории области трубопроводного транспорта и нефтедобывающих отраслей промышленности во многих районах встречаются земли, загрязненные нефтепродуктами.

Отмечена бессистемная хозяйственная деятельность большинства агропромышленных предприятий области. Отсутствуют или не используются научно-обоснованные севообороты и схемы чередования культур. Размещение культур в агроландшафте проводится без учета естественного плодородия почв и степени их влияния на объемы аккумуляции органического вещества в пахотном горизонте. Также отсутствует современный картографический материал с указанием размера полей и запольных участков, карты крутизны склонов и степени эродированности территорий. Это приводит к обработке почвы без соблюдения элементарных правил почвозащитного земледелия. Не способствует стабилизации почвенного плодородия и сложившаяся структура посевных площадей. Доминирование в посевном клине зерновых культур и подсолнечника при незначительных нормах применения минеральных удобрений существенно снижает запас питательных веществ в почве.

Не способствует проведению необходимых мероприятий по сохранению почвенного плодородия существующий минимальный срок аренды земель сельскохозяйственного назначения – 3 года, что очень мало для земель данного назначения. В странах с развитым сельским хозяйством минимальный срок аренды более длительный, например, во Франции он не может быть менее 9 лет, что мотивирует арендатора к более бережному тоношению к земельным участкам, а также повышает инвестиционную привлекательность [2].



Для территории Самарской области существуют разработанные системы сохранения, воспроизводства и повышения почвенного плодородия, но их внедрение в настоящее время не является обязательным для землевладельцев и землепользователей. Отсутствует нормативно-правовая база, которая могла бы регламентировать соблюдение севооборотов, внесение необходимых доз минеральных и органических удобрений и другие мероприятия по сохранению и поддержанию почвенного плодородия.

Масштабное распространение негативных процессов и ухудшение агроэкологического состояния пахотных земель свидетельствует о том, что просто выделение бюджетных средств на проведение почвозащитных и природоохранных мероприятий на локальных участках территории не исправят ситуацию. Необходима разработка комплексных мероприятий по организации рационального использования земель сельскохозяйственными организациями.

Таким образом, можно сделать следующие выводы: во-первых, проведение земельной реформы в Российской Федерации, начатое в 1991 году, привело к перераспределению собственности на землю, которое в основном коснулось категории земель сельскохозяйственного назначения. На территории Самарской области данное перераспределение выражено сильнее, чем в целом в РФ, из-за преобладания в составе земельного фонда сельскохозяйственных земель. Во-вторых, частная собственность на землю не гарантирует проведение собственниками мероприятий по сохранению и повышению почвенного плодородия без разработки в внедрения нормативно-правовой основы на региональном или федеральном уровне. В-третьих, агроландшафты занимают в Самарской области большую часть территории и в настоящее время характеризуются процессами нарушения их устойчивости и деградации, которые проявляются в дегумификации, уменьшении содержания подвижного фосфора и калия, активизации процессов водной и ветровой эрозии, зарастания кустарником, засолении и опустынивании. Без разработки системы комплексных мероприятий по организации рационального использования земель на региональном уровне агроэкологическое состояние ландшафтов будет продолжать ухудшаться.

### Список литературы

1. Янбухтин Н.Р., Стафийчук И.Д. Реформа земельных отношений в субъектах Российской Федерации на рубеже XX и XXI столетий: учеб. пособие. Уфа: АН РБ, Гилем, 2009.
2. Шагайда Н.И., Алакоз В.В. Земля для людей / Центр стратегических разработок. Экономическое развитие. Москва. Июль 2017 г.
3. Власов А.Г., Воронин В.В., Васильева Д.И. Законодательная база земельно-имущественного комплекса // Проблемы региональной экологии. 2013. №4. С. 117-121.
4. Варламов А.А., Гальченко С.А., Антропов Д.В. Проблемы развития современных российских кадастровых систем в сфере недвижимости // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2017. № 6 (189). С. 42-52.
5. Гальченко С.А., Варламов А.А. Вопросы развития систем кадастрового учета и регистрации недвижимости в России // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2017. № 12. С. 5-12.
6. Хасаев Г.Р., Власов А.Г., Васильева Д.И., Климовский А.П., Лобанов В.П., Володина Т.В., Сафонова О.В. Анализ динамики собираемости земельных платежей в субъекте РФ (на примере Самарской области) // Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». 2016. №6. С. 55-63.
7. Зудилин С.Н., Жичкин К.А. Оценка снижения качественных параметров земель сельскохозяйственного назначения при нецелевом использовании // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 4 (24). С. 13-17.

8. Воронин В.В., Власов А.Г., Васильева Д.И., Мост Е.С. Экологическое состояние и качество земель Самарской области // Экология урбанизированных территорий. 2013. №4. С. 76-86.
9. Воронин В.В., Власов А.Г., Васильева Д.И. Структура и оценка качества земель Самарской области // Проблемы региональной экологии. 2013. №4. С. 109-116.
10. Система оценки устойчивости агроландшафтов для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов. Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2013. 50 с.
11. Parsova, V., Cahrausa, I. (2015) Prevention of Land Degradation Processes. Baltic Surveying International Scientific Journal. V. 3. pp. 73-78.
12. Власов А.Г., Васильева Д.И. Динамика земельного фонда Самарской области // Биоэкологическое краеведение: мировые: российские и региональные проблемы: материалы 5-й международной научно-практической конференции: посвящённой 110-летию со дня рождения д.б.н., проф. Л.В. Воржевой и 125-летию со дня рождения к.п.н., доц. Г.Г. Штехера. 14 декабря 2016 г. Самара, РФ, / отв.ред. С.И. Павлов. Самара: СГСПУ, 2016. С. 166-169.
13. Доклад о состоянии и использовании земель в Самарской области в 2015 году. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Самарской области. Самара, 2016.
14. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2015 году. Москва. Росреестр, 2016.
15. Хасаев Г.Р., Власов А.Г., Васильева Д.И., Чепурин Е.М., Лобанов В.П., Володина Т.В. Кадастровая оценка недвижимости в системе социально-экономического развития региона (на примере Самарской области) // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2016. №3 (134). С. 51-60.
16. Гниденко В.В., Обущенко С.В. Динамика изменения плодородия почв Самарской области // Успехи современного естествознания. 2013. №9. С. 148-151.
17. Обущенко С.В. Несмеянова Н.И., Боровкова А.С. Состояние плодородия и агрохимическая характеристика плодородия почв // Ресурсосберегающее земледелие, 2007. – С. 13-15.
18. Сычѳв В.Г., Лунѳв М.И., Павлихина А.В. Современное состояние и динамика плодородия пахотных почв России // Плодородие. 2012. №4. С. 5–7.
19. Зудилин С.Н., Зудилин А.С. Мониторинг плодородия черноземов Самарской области // Проблемы развития АПК региона. 2016. Т. 1. № 1-1 (25). С. 38-42.
20. Обущенко С.В. Динамика основных показателей плодородия почв Самарской области за 50 лет // Достижения науки и техники АПК. №1, 2014. С. 14-16.

**ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ С ОСОБЫМ ПРАВОВЫМ РЕЖИМОМ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ – ООПТ И ПАМЯТНИКОВ АРХЕОЛОГИИ**

**PROBLEMS OF PROTECTION OF LAND WITH A SPECIAL LEGAL REGIME OF  
USE - SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS AND MONUMENTS  
OF ARCHEOLOGY**

Д.И. Васильева

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Darya I. Vasilieva

Samara State University of Economics, Samara, Russia

Зоны историко-культурного назначения (в том числе участки, занятые памятниками археологии) и зоны природоохранного назначения (в том числе – памятники природы) относятся к землям с особым правовым режимом использования. На территории земельных участков с выявленными объектами охраны федеральными законами запрещается всякая деятельность, влекущая за собой нарушение сохранности данных объектов. В случае нахождения объектов историко-культурного и природоохранного наследия на одном и близко расположенных земельных участках возникают проблемы их сохранения.

*Ключевые слова:* земли с особым правовым режимом использования, особо охраняемые природные территории, памятники природы, кадастр, памятники археологии.

Zones of historical and cultural purpose (including archaeological monuments) and environmental protection zones (including nature monuments) belong to lands with a special legal regime of use. On the territory of land plots with the identified objects of protection by federal laws, any activity that entails a violation of the preservation of these objects is prohibited. In the case of finding objects of the historical, cultural and nature protection heritage on one and closely located land plots, there are problems of their preservation.

*Keywords:* protected and special-use areas, natural monument, archaeological site, cadastre, specially protected natural areas.

Для решения вопросов сохранения природного и историко-культурного наследия особое значение имеют земли с особым правовым режимом использования. В зависимости от вида охраняемых объектов, целевого назначения земель и режима их использования выделяются следующие виды территорий: зоны санитарно-защитного и охранного назначения, зоны природоохранного назначения (в том числе – памятники природы), зоны природно-заповедного назначения, зоны культурно-оздоровительного назначения, зоны рекреационного назначения, зоны историко-культурного назначения (в том числе участки, занятые памятниками археологии). В случае расположения объектов историко-культурного и природоохранного назначения на одном или близко расположенных земельных участках, возникают ситуации, в которых мероприятия по сохранению и улучшению состояния одного объекта наносят вред объектам охраны в других зонах.

Согласно Федеральному закону от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», особо охраняемые природные территории (ООПТ) – это участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны [1]. По особенностям режима и статусу природо-

охраняемых учреждений различаются категории ООПТ: государственные природные заповедники, в том числе биосферные; национальные парки; природные парки; государственные природные заказники; памятники природы; дендрологические парки и ботанические сады; лечебно-оздоровительные местности и курорты. В количественном отношении наиболее распространены памятники природы – это уникальные, невозполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношении природные комплексы, а также объекты естественного и искусственного происхождения. Памятники природы могут быть как федерального, так и регионального значения, установлен особый режим охраны территорий памятников природы (статья 27 Федерального закона от 14.03.1995 № 33-ФЗ). На территориях памятников природы и в границах их охраняемых зон законом запрещается всякая деятельность, влекущая за собой нарушение сохранности памятников природы. Собственники, владельцы и пользователи таких земельных участков принимают на себя обязательства по обеспечению режима особой охраны таких памятников.

В постановлении Правительства Самарской области от 13.12.2007 № 261 утверждена «Схема территориального планирования Самарской области», в которой отмечено современное расположение существующих ООПТ Самарской области [3]. В Самарской области по данным «Зеленой книги» в 1995 г. существовало 286 ООПТ: памятники лесной и степной растительности – 99; сады и парки в системе зеленых насаждений города Самары – 5; старинные сельские усадебные парки области – 6; зоологические памятники – 6; водные памятники – 7; родники Самарской Луки – 31; серные источники – 4; пресноводные источники – 23; геологические памятники природы – 48; комплексные памятники – 50; пещеры – 5; ландшафтные заказники – 2; природные заповедники – 3 [4]. В настоящее время по результатам проведенной инвентаризации в Самарской области насчитывается 214 памятников природы регионального значения [5, 6].

В Законе Самарской области от 06.04.2009 № 46-ГД «Об охране окружающей среды и природопользовании в Самарской области» министерством лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области проведена инвентаризация памятников природы регионального значения, подготовлены положения и проекты границ данных ООПТ регионального значения. Проекты границ и природоохранный режим памятников природы согласованы с органами местного самоуправления и территориальными органами Росреестра соответствующих муниципальных районов Самарской области [7].

К памятникам природы относится Федоровская дубрава, расположенная с Приволжском районе Самарской области. ООПТ была создана в 1989 г. в целях охраны участков старовозрастного леса, мест обитания видов растений и животных, занесенных в красную книгу Самарской области. Она расположена в левобережье р.Волга на территории сельского поселения Приволжье, в 1 км севернее с.Федоровка [8]. Общая площадь ООПТ составляет 25,91 га. Общий режим охраны и использования ООПТ утвержден Постановлением Правительства Самарской области от 26.12.2011 г. №854 «Об утверждении Положений об особо охраняемых природных территориях регионального значения». В соответствии с ним, на территории ООПТ запрещается деятельность, влекущая за собой нарушение сохранности памятника природы, и разрешаются (при условии ненанесения ущерба охраняемым природным комплексам) различные виды деятельности, в том числе – деятельность по охране лесов от пожаров. Охрана лесов от пожаров включает в себя выполнение мер пожарной безопасности, в частности противопожарное обустройство лесов. Среди различных мероприятий противопожарного обустройства леса должно применяться создание противопожарных разрывов, обустройство противопожарных минерализованных полос. В соответствии с ОСТ 56-103-98 Стандарт отрасли «Охрана лесов от пожаров. Противопожарные разрывы и минерализованные полосы. Критерии качества и оценка состояния» [9], минерализованная полоса – это полоса поверхности земли определенной ширины, очищенная от лесных горючих материалов или обработанная почвообрабатывающими орудиями либо иным способом до сплошного минерального слоя почвы. Полосы создаются в целях защиты лесов от распространения низовых пожаров. Установлены минимальная ширина защитной минерализованной полосы – 1,4 м и

частота обновления – 2 раза в год (весной и осенью). Ширина полосы должна быть вдвое больше возможной высоты пламени низового пожара [10].

Следовательно, выполнение необходимых мер пожарной безопасности для сохранения памятника природы Федоровская дубрава требует систематического обновления минерализованной полосы вокруг участка дубравы. Сохранение и улучшение состояния существующих ООПТ регионального значения имеет большую важность при современном состоянии земельного фонда [11-17]. Однако, выполнение мер пожарной безопасности для ООПТ Федоровская дубрава приводит к негативным последствиям для объекта другой зоны с особыми условиями использования территории. В непосредственной близости от Федоровской дубравы расположен объект историко-культурного наследия - памятник археологии федерального значения «Федоровское селище». Он является одним из самых значительных по площади поселений срубной культуры в Самарском Поволжье [18].

На территории Самарской области выявлено более 2200 объектов культурного (археологического) наследия регионального значения, а также 19 комплексов памятников (включающие 25 объектов археологии) федерального (общероссийского) значения.

Федоровское селище было обнаружено в 1982 г. экспедицией Куйбышевского (Самарского) государственного университета во время разведочных работ в зоне строительства Спасской оросительной системы. Селище находится между южной окраиной с.Приволжье и северной окраиной с.Федоровка, у съезда с шоссе Приволжье–Федоровка и начала дубовой рощи – ООПТ Федоровская дубрава. Протяженность культурного слоя древнего поселения составляет: с запада на восток – примерно 150-200 м, с севера на юг 1,5-1,6 км. Границы Федоровского селища частично заходят на ровную площадку надпоменной террасы, занятой дубовой рощей – ООПТ «Федоровская дубрава». Местоположение ООПТ Федоровская дубрава и памятника археологии Федоровское селище приведено на карте (рис. 1).



**Рис. 1.** Местоположение ООПТ Федоровская дубрава (1) и памятника археологии Федоровское селище (2).

Летом 1982 г. И.Н. Васильевой на Федоровском селище были проведены археологические раскопки. В результате работ были исследованы культурные слои и обнаружен значительный вещевой, керамический и остеологический материал, что позволило датировать селище развитым этапом срубной археологической культуры. Несколько позднее Федоровскому селищу был придан статус памятника истории союзного (федерального) значения, который сохраняется в настоящее время.

В 2001 г. экспедицией Института истории и археологии Поволжья были обследованы известные археологические памятники Приволжского района. При осмотре Федоровского селища выяснилось, что культурному слою был нанесен значительный ущерб при прокладке глубокой минерализованной противопожарной полосы для защиты памятника природы Федоровская дубрава.

Траншея противопожарной полосы пересекала всю территорию древнего поселка на расстоянии 1,5 км (по линии С-Ю) и имела ширину около 3 м, глубину 0,4-0,6 м. Исследование территории поселения показало также наличие двух подобных минерализованных полос, сделанных в период с 1982 по 2001 годы. В настоящее время еще одна, более узкая траншея проходит параллельно траншее 2001 г., в 6-7 м к востоку от нее. Третья траншея фрагментарно была вырыта непосредственно вдоль Федоровской дубравы. Все они проходили по территории селища и значительно разрушили культурный слой. Наибольший ущерб был нанесен траншеей 2001 г., которая располагалась на границе перехода склона возвышенного участка II террасы Волги в ровную площадку берега небольшой реки, от которой после создания Саратовского водохранилища осталось сухое русло. По краям – у с. Федоровка и северного конца рощи – траншея делала поворот по склону к востоку, к дубовой роще, в целом образуя скобообразную фигуру.

В 2001 г. археологами Института истории и археологии Поволжья был произведен тщательный осмотр среза и отвала свежевыкопанной траншеи, в результате которого было установлено наличие 8 скоплений культурных остатков разной протяженности, 7 из которых несомненно были связаны с крупными домохозяйствами. Между ними культурный слой был малонасыщенным, а иногда и прерывался. Летом 2001г. экспедицией ИИАП под руководством И.Н.Васильевой были проведены охранно-спасательные работы на данном памятнике и изучен культурный слой на участках с выявленными разрушенными объектами: котлованами жилищ, производственными площадками и хозяйственными сооружениями. По итогам предыдущих исследований Федоровское селище было датировано поздним бронзовым веком, а именно развитым этапом срубной культуры. Некоторые особенности керамического комплекса указывают на вероятность возникновения поселка на более раннем “покровском” этапе. К настоящему времени под угрозой полного разрушения остаются 6 объектов: стенки прорытой траншеи ежегодно оползают от дождей и тающего снега, вместе с ними разрушаются важные сооружения бронзового века [18, 19]. Необходимо полное исследование разрушающегося культурного слоя Федоровского селища, но это затруднено из-за недостаточности финансирования археологических работ.

Таким образом, из-за разобщенности между органами власти, в ведении которых находится ведение кадастра ООПТ (Министерство лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области) и реестра памятников археологии (Министерство культуры Самарской области) нет комплексного подхода к решению проблем на территории зон с особым правовым режимом использования [20]. В настоящее время отсутствуют карты, отражающие совместное местонахождение ООПТ и памятников археологии. Создание подобных карт необходимо для решения возникающих сложных проблемы при расположении памятников природы и памятников археологии на одном земельном участке. Данные материалы не могут быть публичными и должны носить служебный характер, чтобы избежать разрушения памятников археологии со стороны т.н. «черных копателей». Кроме того, полная информация о зонах с особым правовым режимом использования отсутствует в едином государственном реестре недвижимости. Границы и местоположение их земельных участков не всегда установлены, а также не установлены границы охранных зон, не проведена регист-

рация прав на указанные объекты, что приводит к нарушению режима использования и не обеспечивает надлежащую охрану ценных объектов.

### Список литературы

1. Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» // СПС «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://consultantplus.ru/>

2. Закон Самарской области от 06.04.2009 № 46-ГД «Об охране окружающей среды и природопользовании в Самарской области» // СПС «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://consultantplus.ru/>

3. Постановление Правительства Самарской области от 13.12.2007 N 261 "Об утверждении Схемы территориального планирования Самарской области"

4. Зеленая книга Поволжья: Охраняемые природные территории Самарской области / Сост. Захаров А.С., Горелов М.С. – Самара, Кн. изд-во, 1995 г. – 352 с.

5. Власова Н.В., Дюжаева И.В., Коржев Д.А. и др. Реестр особо охраняемых природных территорий регионального значения Самарской области – Самара: «Экотон», 2010. – 259 с.

6. Официальный сайт Министерства лесного хозяйства Самарской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://priroda.samregion.ru/>

7. Постановление Правительства Самарской области от 18.02.2009 № 34 «Об утверждении Положения о министерстве лесного хозяйства, охране окружающей среды и природопользования Самарской области» // СПС «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://consultantplus.ru/>

8. Аверина Л.В., Васильева Д.И., Власов А.Г., Воронин В.В. Земли с особым правовым режимом использования - проблемы и пути их решения // Проблемы региональной экологии. 2014. № 5. С. 223-228.

9. ОСТ 56-103-98 Стандарт отрасли «Охрана лесов от пожаров. Противопожарные разрывы и минерализованные полосы. Критерии качества и оценка состояния», утверждённым приказом Рослесхоза от 24.02.1998 г. №38.

10. Указания по проектированию противопожарных мероприятий в лесах СССР. М., 1982 г.

11. Антропов Д.В. Особенности землепользования в зонах с особыми условиями использования территорий // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2012. № 11. С. 6-10.

12. Антропов Д.В., Лепешкина О.Н. Проблема формирования информационной базы управления землями с особыми условиями использования территорий // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2013. № 8 (104). С. 21-26.

13. Антропов Д.В. Теоретические положения эффективности государственного кадастрового учета зон с особыми условиями использования территорий // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2009. № 10 (58). С. 27-30.

14. Антропов Д.В. Зоны с особыми условиями использования территорий объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) // Проблемы и перспективы современного эффективного землепользования Сборник научных трудов кафедры Землепользования и кадастров. Москва, 2013. С. 48-53.

15. Власов А.Г., Воронин В.В., Васильева Д.И. Законодательная база земельно-имущественного комплекса // Проблемы региональной экологии, №4. 2013. С. 117-121.

16. Воронин В.В., Власов А.Г., Васильева Д.И. Структура и оценка качества земель Самарской области // Проблемы региональной экологии, №4. 2013. С. 109-116.

17. Воронин В.В., Васильева Д.И., Власов А.Г., Мост Е.С. Экологическое состояние и качество земель Самарской области // Экология урбанизированных территорий. № 4, 2013. С. 76-86.

18. Кузьмина О.В., Кузнецов П.Ф., Крамарев А.И., Салугина Н.П., Хохлов А.А., Рослякова Н.В., Васильева Д.И. Эпоха бронзы Самарского Поволжья // Бронзовый век. Эпоха героев (по материалам погребальных памятников Самарской области): научно-популярное издание – Отв. ред. М.А. Турецкий. Самара, 2012. С.6-28.

19. Турецкий М.А., Богачев А.В., Кузнецова Л.В. и др. Древние культуры и этносы Самарского Поволжья: учебное пособие по археологии Самарской области / Самарская областная общественная организация Самарское археологическое общество. Самара, 2007.

20. Власов А.Г., Васильева Д.И. Динамика земельного фонда Самарской области // Биоэкологическое краеведение: мировые: российские и региональные проблемы: материалы 5-й международной научно-практической конференции: посвящённой 110-летию со дня рождения д.б.н., проф. Л.В. Воржевой и 125-летию со дня рождения к.п.н., доц. Г.Г. Штехера. 14 декабря 2016 г. г. Самара, РФ, / отв. ред. С.И. Павлов. Самара: СГСПУ, 2016. С. 166-169.

21. Содержания органического вещества почвы в Самарской области // Коняевские чтения V Юбилейная Международная научно-практическая конференция. Посвящается 100-летию со дня рождения выдающегося ученого и педагога, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РСФСР Коняева Николая Федоровича. 2016. С. 40-42.



**ГЕОГРАФИЯ, ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА СОСУДИСТЫХ СПОРОВЫХ РАСТЕНИЙ  
(SPOROPHYTA VASCULARES) ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**GEOGRAPHY, ECOLOGY AND CONSERVATION OF VASCULAR SPORE PLANTS  
(SPOROPHYTA VASCULARES) OF PENZA REGION**

В.М. Васюков

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

V.M. Vasjukov

Institute of Ecology of the Volga River Basin of the RAS, Togliatti, Russia

Сосудистые споровые растения во флоре Пензенской области представлены 30 видами из 18 родов, 11 семейств, 4 классов и 3 отделов (*Lycopodiophyta*, *Equisetophyta* и *Polypodiophyta*). 13 редких видов включены в Красную книгу Пензенской области.

*Ключевые слова:* высшие споровые растения, Пензенская область.

Vascular spore plants of the Penza region is represented by 30 species in 18 genera, 11 families, 4 classes and 3 divisions (*Lycopodiophyta*, *Equisetophyta* and *Polypodiophyta*). 13 rare species are included in the Red book of Penza region.

*Key words:* vascular spore plants, Penza region.

Сохранение биологического разнообразия – важный механизм обеспечения устойчивого развития регионов. Биологическое разнообразие сосудистых споровых растений во флоре Пензенской области представлено 30 видами из 18 родов, 11 семейств, 4 классов и 3 отделов (*Lycopodiophyta*, *Equisetophyta* и *Polypodiophyta*) (GMU – Гербарий Мордовского государственного университета, MW – Гербарий им. Д.П. Сырейщикова Московского государственного университета, РКМ – Гербарий им. И.И. Спрыгина Пензенского государственного университета, PVB – Гербарий Института экологии Волжского бассейна РАН) [1, 2]. 13 редких видов включены в Красную книгу Пензенской области [3]: *Botrychium lunaria*, *Botrychium multifidum*, *Diphasiastrum complanatum*, *Diplazium sibiricum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Hippochaete ramosissima*, *Huperzia selago*, *Lycopodiella inundata*, *Lycopodium annotinum*, *Lycopodium clavatum*, *Ophioglossum vulgatum*, *Phegopteris connectilis*, *Salvinia natans*. Еще два редких вида – *Diphasiastrum tristachyum* и *Diphasiastrum zeileri* – рекомендуются нами к включению в новое издание региональной Красной книги.

Ниже приведен конспект сосудистых споровых растений Пензенской области. Для видов приводятся данные о распространении по ботанико-географическим и административным районам, типичные местообитания, частота встречаемости, сведения о распространении в государственном природном заповеднике «Приволжская лесостепь». Номенклатура таксонов приведена, в основном, в соответствии с International Plant Names Index (<http://ipni.org>). Виды Красной книги Пензенской области [3] отмечены звездочкой (\*).

Отдел *Lycopodiophyta* – Плауновидные

Класс *Lycopsida* – Плауновые

Семейство *Lycopodiaceae* – Плауновые

1. \**Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub [*Lycopodium complanatum* L.] – **Двурядник уплощенный.**

Во всех ботанико-географических районах: Засурский, Кададо-Узинский (северо-

восток) – довольно редко, Выше-Мокшанский (Земетчинский р-н), Вороно-Хоперский (Чембарский у., бор в долине р. Вороны у с. Сентяпино; Сердобский у.) [4, 5], Присурский (Лунинский р-н) (РКМ) – редко. Сосновые, мелколиственные и смешанные леса. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Борок, Верховья Суры.

2. *D. tristachyum* (Pursh) Holub [*Lycopodium tristachyum* Pursh] – **Д. трехколосковый.**

Засурский, Присурский ботанико-географические районы – редко: 1) Никольский р-н, с. Новиковка (1919 г. – РКМ); Городищенский р-н, между селами Чаадаевской и Саловкой (1967, 1968 гг. – РКМ); 2) Лунинский р-н, с. Ломовка (1900 г. – РКМ).

3. *D. zeileri* (Rouy) Holub – **Д. Цейлера.**

Выше-Мокшанский, Засурский, Присурский ботанико-географические районы – довольно редко (окр. г. Пенза, сел Бол. Вьяс, Золотаревка, Керенка, Кичкилейка, Леонидовка, Ломовка, Пашково, Чаадаевка, Часы, ручей Акулька) (РКМ). Заповедник «Приволжская лесостепь»: Верховья Суры.

4. *\*Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. [*Lycopodium selago* L.] – **Баранец обыкновенный.**

Присурский, Засурский ботанико-географические районы – редко: 1) окр. г. Пенза, Жигулев овраг (1907 г. – РКМ) [6]; 2) окр. с. Большой Вьяс Лунинского р-на (1971 г. – MW); 3) окр. г. Сосноборск (2003 г. – РКМ). Сосновые и смешанные леса.

5. *\*Lycopodiella inundata* (L.) Holub [*Lycopodium inundatum* L.] – **Плаунок топяной.**

Засурский ботанико-географический район – редко: 1) 5 км южнее с. Усть-Инза Никольского р-на, болото Моховое (GMU) [7, 8].

6. *\*Lycopodium annotinum* L. – **Плаун годичный.**

Во всех ботанико-географических районах: Засурский, Кададо-Узинский (северо-восток) – довольно редко, Выше-Мокшанский (Земетчинский р-н), Вороно-Хоперский (Сердобский р-н, с. Камзолка) [5, 9], Присурский (Лунинский р-н) – редко (РКМ). Сосновые, мелколиственные и смешанные леса. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Верховья Суры.

7. *\*L. clavatum* L. – **П. булавовидный.**

Засурский, Присурский, Кададо-Узинский (северо-восток) – довольно редко, Выше-Мокшанский (Башмаковский, Земетчинский р-ны) ботанико-географические районы – редко (РКМ). Сосновые, мелколиственные и смешанные леса. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Верховья Суры.

Отдел *Equisetophyta* – Хвощевидные

Класс *Equisetopsida* – Хвощевые

Семейство *Equisetaceae* – Хвощевые

8. *Equisetum arvense* L. – **Хвощ полевой.**

Во всех ботанико-географических районах: часто. Луга, поля, берега водоемов и водотоков. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Борок, Верховья Суры, Кунчеровская лесостепь, Островцовская лесостепь, Попереченская степь.

9. *E. fluviatile* L. [*E. limosum* L.; *E. heleocharis* Ehrh.] – **Х. речной.**

Во всех ботанико-географических районах: довольно часто, к югу реже. Болотистые луга и леса, болота, берега водоемов и водотоков. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Борок, Верховья Суры, Кунчеровская лесостепь, Островцовская лесостепь, Попереченская степь.

10. *E. palustre* L. – **Х. болотный.**

Во всех ботанико-географических районах: нередко. Болотистые луга, берега водоемов и водотоков, болота. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Борок, Верховья Суры.

11. *E. pratense* Ehrh. – **Х. луговой.**

Во всех ботанико-географических районах: довольно часто. Леса, лесные поляны и опушки, окраины болот. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Борок, Верховья Суры, Кунчеровская лесостепь, Островцовская лесостепь, Попереченская степь.

12. *E. sylvaticum* L. – **Х. лесной.**

Во всех ботанико-географических районах: довольно часто. Леса, лесные поляны и опушки. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Борок, Верховья Суры, Кунчеровская лесостепь.

13. *Hippochaete hyemalis* (L.) Milde ex Bruhin [*Equisetum hyemale* L.] – **Хвощевник зимующий.**

Во всех ботанико-географических районах: нередко. Леса, лесные поляны и опушки. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Борок, Верховья Суры, Островцовская лесостепь.

14. \**H. ramosissima* (Desf.) Milde ex Bruhin [*Equisetum ramosissimum* Desf.] – **Х. ветвистый.**

Вороно-Хоперский ботанико-географический район – редко: Белинский р-н, окр. с. Н. Поляны (РВВ); Сердобский р-н, окр. с. Каменка [9] и с. Байка (РВВ); Тамалинский р-н, окр. с. Варварино, пос. Садовое и ст. Тамала (МВ, РКМ, РВВ). Песчано-каменитые склоны, берега рек и ручьев.

Примечание. По склону оврага в Кададо-Узинском ботанико-географическом районе (окр. с. Ключи Малосердобинского р-на) найден гибрид *H. × moorei* (Newman) H. P. Fuchs [*H. hyemalis* (L.) Milde ex Bruhin × *H. ramosissima* (Desf.) Milde ex Bruhin; *Equisetum × moorie* Newman] (2003 г. – МВ, РКМ).

Отдел *Polypodiophyta* – Папоротниковидные

Класс *Ophioglossopsida* – Ужовниковые

Семейство *Botrychiaceae* – Гроздовниковые

15. \**Botrychium lunaria* (L.) Sw. – **Гроздовник полулунный.**

Выше-Мокшанский, Засурский, Кададо-Узинский, Присурский ботанико-географические районы – редко: 1) окр. с. Самодуровка Наровчатского р-на [10]; 2) западные и южные окр. г. Пенза (1907, 1969, 1970 гг. – РКМ), окр. с. Кичкилейка (1913 г. – РКМ) [4, 11] и с. Саловка Городищенского р-на (1963 г. – РКМ), окр. с. Белый Ключ Лунинского р-на (2003 г. – РКМ), Светлополянский участок (Бессоновская дача) (1929 г. – РКМ), заповедный участок «Верховья Суры» (РКМ), окр. пос. Сура Никольского р-на [8]; 3) Неверкинский р-н [12], заповедный участок «Кунчеровская лесостепь» (РКМ); 4) окр. г. Пенза (1907, 1969 гг. – РКМ). Луга, лесные поляны. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Борок, Кунчеровская лесостепь.

16. \**B. multifidum* (S. G. Gmel.) Rupr. – **Г. многораздельный.**

Засурский, Кададо-Узинский, Присурский ботанико-географические районы – редко: 1) окр. с. Ильмино Никольского р-на (1912 г. – РКМ) [11], север Сосноборского р-на (РКМ), заповедный участок «Верховья Суры» (РКМ); 2) окр. с. Верхозим (1957 г. – РКМ) и с. Чибирлей (2006 г. – РКМ) Кузнецкого р-на, заповедный участок «Борок» (РКМ); 3) окр. г. Пенза [11]. Лесные поляны и опушки, окраины болот. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Борок, Верховья Суры.

Семейство *Ophioglossaceae* – Ужовниковые

17. \**Ophioglossum vulgatum* L. – **Ужовник обыкновенный.**

Засурский, Кададо-Узинский ботанико-географические районы – редко: 1) б. Городищенский у. [11], восточные окр. г. Заречный (1998 г. – РКМ), сев. окр. с. Победа (2006 г. – РКМ); 2) окр. с. Сосновка Кузнецкого р-на (2006 г. – РКМ). Луга, лесные поляны.

Класс *Polypodiopsida* – Многоножковые

Семейство *Athyriaceae* – Кочедыжниковые

18. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth – **Кочедыжник женский.**

Во всех ботанико-географических районах: нередко. Болотистые леса, окраины болот, берега ручьев. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Борок, Верховья Суры.

19. \**Diplazium sibiricum* (Turcz. ex Kunze) Sa. Kurata – **Орлячок (Диплазий) сибирский.**

Засурский ботанико-географический район – редко: Иванырсенское лесн-во (1929 г. – РКМ). Сосновые леса.

Семейство *Cystopteridaceae* – Пузырниковые

20. *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. – **Пузырник ломкий.**

Во всех ботанико-географических районах: довольно редко. Сосновые и смешанные леса.

21. \**Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman [*Dryopteris linneana* C. Chr.] – **Голокучник обыкновенный.**

Во всех ботанико-географических районах: Засурский – довольно редко, Выше-Мокшанский (Наровчатский р-н), Вороно-Хоперский (Белинский р-н), Кададо-Узинский (север), Присурский (Лунинский р-н) – редко. Сосновые и смешанные леса. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Верховья Суры.

Семейство *Dryopteridaceae* – Щитовниковые

22. *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs – **Щитовник шартский.**

Во всех ботанико-географических районах: довольно часто, к югу реже. Сосновые, смешанные и мелколиственные леса. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Борок, Верховья Суры, Кунчеровская лесостепь.

23. *D. cristata* (L.) A. Gray – **Щ. гребенчатый.**

Во всех ботанико-географических районах: нередко, чаще на востоке обл. Болотистые леса, болота. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Борок, Верховья Суры, Кунчеровская лесостепь.

24. *D. expansa* (C. Presl) Fraser-Jenkins et Jermy [*D. assimilis* auct. non S. Walker.; *D. dilatata* auct. non (Hoffm.) A. Gray; *D. austriaca* auct. non (Jacq.) Woyn. ex Schinz et Thell., nom. illeg.] – **Щ. распростертый.**

Вороно-Хоперский ботанико-географический район – редко: окр. с. Поим (2002 г. – MW); вероятно и в др. р-нах. Вид приводится для Пензенской обл. [13]. Сосновые и смешанные леса.

25. *D. filix-mas* (L.) Schott – **Щ. мужской.**

Во всех ботанико-географических районах: довольно часто, к югу реже. Леса. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Борок, Верховья Суры, Кунчеровская лесостепь.

? *Polystichum braunii* (Spenn.) Fee – Многорядник Брауна. Вид приводится для Пензенской обл. [14].

Семейство *Hypolepidaceae* – Подчешуйниковые

26. *Pteridium pinetorum* C. N. Page et R. R. Mill [*P. aquilinum* auct. non (L.) Kuhn] – **Орляк боровой.**

Во всех ботанико-географических районах: часто, к юго-западу реже. Леса, лесные поляны и опушки. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Борок, Верховья Суры, Кунчеровская лесостепь.

Семейство *Onocleaceae* – Оноклеевые

27. *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. – **Страусник обыкновенный.**

Во всех ботанико-географических районах: нередко. Болотистые леса, берега ручьев. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Борок, Верховья Суры.

Семейство *Thelypteridaceae* – Телиптерисовые

28. *Thelypteris palustris* Schott – **Телиптерис болотный.**

Во всех ботанико-географических районах: нередко, к югу реже. Болотистые леса, болота. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Борок, Верховья Суры, Кунчеровская лесостепь, Островцовская лесостепь.

29. \**Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt – **Буковник (Фегоптерис) связывающий.**

Выше-Мокшанский, Засурский ботанико-географические районы – редко: 1) окр. с. Светлореченька Нижнеломовского р-на (2012 г. – РКМ); 2) заповедный участок «Верховья Суры» (1997 г. – РКМ), окр. г. Пенза (нач. XX в. – РКМ) [4], окр. с. Никитянка Лунинского р-на (1929 г. – РКМ). Сосновые и смешанные леса. Заповедник «Приволжская лесостепь»: Верховья Суры.

Класс *Salviniopsida* – Сальвиниевидные  
Семейство *Salviniaceae* – Сальвиниевые

30. \**Salvinia natans* (L.) All. – **Сальвиния плавающая.**

Засурский (Бессоновский, Пензенский р-н), Вороно-Хоперский (Бековский, Сердобский р-ны), Присурский (Лунинский р-н) ботанико-географические районы – редко, иногда в массе. Заводы рек, пойменные озера.

Для устойчивого развития региона необходимо сохранение биологического разнообразия природных экосистем, проведение мониторинга, моделирования и прогнозирование его состояния.

*Исследования выполнены в рамках государственного задания ФГБУН Института экологии Волжского бассейна РАН, тема (проект) № 0128–2014–0002 «Оценка современного биоразнообразия и прогноз его изменения для экосистем Волжского бассейна в условиях их природной и антропогенной трансформации» (направление 52 «Биологическое разнообразие»).*

#### Список литературы

1. Васюков В.М. Растения Пензенской области (конспект флоры). Пенза: ПГУ, 2004. 184 с.
2. Солянов А.А. Флора Пензенской области. Пенза: Пензенская правда, 2001. 310 с.
3. Красная книга Пензенской области. Т. 1. Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения. 2 изд. / науч. ред. А.И. Иванов. Пенза: Пензенская правда, 2013. 300 с.
4. Спрыгин И.И. О некоторых редких растениях Пензенской губернии. 2-е сообщ. // Тр. Пенз. общ-ва любит. естествозн. 1915. Вып. 2. 10 с.
5. Ильин М.М. Сем. Lycopodiaceae – Плауновые // Флора Юго-Востока Европейской части СССР. Л.: Главн. бот. сад, 1927. Вып. 1. С. 30-32.
6. Спрыгин И.И. О некоторых редких растениях Пензенской губернии // Тр. Пенз. о-ва любит. естествознан. 1913 (1914). Вып. 1. С. 1-17.
7. Силаева Т.Б., Кирюхин И.В., Варгот Е.В. и др. Флористические находки в бассейне реки Сура // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2010. Т. 115, вып. 6. С. 78-79.
8. Истомина Е. Ю., Силаева Т. Б. Конспект флоры бассейна реки Инзы. Ульяновск: УлГПУ, 2013. 160 с.
9. Келлер Б.А. Из области черноземно-ковыльных степей. Ботанико-географические исследования в Сердобском уезде Саратовской губернии // Тр. общ-ва естествоиспыт. при Казан. ун-те. 1903. Т. 37, вып. 1. С. 1-154.
10. Космовский К.А. Ботанико-географический очерк западной части Пензенской губернии // Материалы к познанию фауны и флоры Российской империи. Отд. бот. М., 1890. Вып. 1. С. 1-92.
11. Спрыгин И.И. О некоторых редких растениях Пензенской губернии. 4-е сообщ. Пенза, 1927. 16 с.
12. Красная книга Пензенской области. Т. 1. Растения и грибы / науч. ред. А.И. Иванов. Пенза: Пензенская правда, 2002. 160 с.
13. Маевский П.Ф. Флора средней полосы Европейской части СССР. 9-е изд. Л.: Колос, 1964. 880 с.
14. Заплатин П.И. Происхождение и эволюция высших споровых растений. Пенза: ПГПУ, 2001. 163 с.

**ОПЕРЕЖАЮЩЕЕ РАЗМНОЖЕНИЕ КАК МЕХАНИЗМ ПОДДЕРЖАНИЯ  
БАЛАНСА МЕЖДУ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ РАЗМНОЖЕНИЯ ГРЫЗУНОВ  
И ОБИЛИЕМ ПИЩЕВЫХ РЕСУРСОВ**

**ANTICIPATORY REPRODUCTION AS THE MECHANISM OF MAINTENANCE  
OF THE BALANCE BETWEEN THE INTENSITY OF RODENTS REPRODUCTION  
AND FOOD ABUNDANCE**

В.А. Вехник, В.П. Вехник

Жигулевский государственный природный биосферный заповедник им. И.И. Спрыгина, г.о. Жигулевск, Россия

V.A. Vekhnik, V.P. Vekhnik

I.I. Sprygin Zhiguli State Nature Biosphere Reserve, Zhigulyovsk city district, Russia

У небольшого числа видов млекопитающих сравнительно недавно было обнаружено явление опережающего размножения: животное рождает оптимальное число потомков до фактического созревания урожая основных кормов, и детеныши начинают самостоятельно питаться в период максимального обилия пищи. У полчка (*Glis glis* L., 1766) этот феномен реализуется на основе двух разных принципов: регуляции репродуктивной активности самцов в оптимуме ареала и на основе массовой резорбции эмбрионов самок в периферической популяции Жигулевских гор. С целью выявления причин и условий опережающего размножения в 2016–2017 г. были проведены сравнительные исследования размножения сонь и желтогорлой мыши (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834). Выяснилось, что спаривание и беременность полчков начинаются задолго до роста завязи желудей – основного наживочного корма на восточной периферии ареала, а у желтогорлой мыши непосредственно в период созревания желудей. В обоих случаях решающее значение имеет фактор питания самок зелеными желудями, и к моменту полного созревания и опадения желудей детеныши становятся самостоятельными. Таким образом, выживаемость сеголетков регулируется обилием доступных наживочных кормов, что является эффективным механизмом поддержания численности и самок, и их потомства. Условиями реализации подобных механизмов являются длинный жизненный цикл и зависимость размножения от ограниченного периода доступности основных кормов.

Ключевые слова: опережающее размножение, полчок, *Glis glis*, желтогорлая мышь, *Apodemus flavicollis*, Жигулевская возвышенность

In a small number of mammalian species, relatively recently the phenomenon of anticipatory reproduction was discovered, at which the animal gives the optimal number of offspring before the actual ripening of the main forage, and the juveniles begin independent feeding during the period of maximal food abundance. In the edible dormouse (*Glis glis* L., 1766), this phenomenon is realized by two different principles: the regulation of the reproductive activity of males in the optimum of the range and on the basis of mass resorption of female embryos in the peripheral population of the Zhiguli Mountains. In order to identify the causes and conditions of anticipatory reproduction, in 2016–2017 the comparative study of the reproduction of the dormouse and the yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834) was conducted. It was found that mating and pregnancy of the dormouse begin long before the growth of acorns – the main forage of the species on the eastern periphery of the range, and in the yellow-necked mouse directly during the ripening of acorns. In both cases, the factor of females feeding by immature acorns has the decisive importance, and by the time of complete ripening and fall of the acorns the juveniles become independent. Thus, survival of juveniles is regulated by the abundance of available forages, which is an effective

mechanism for maintaining of number of both females and their offspring. The conditions for realization of such mechanisms in animals are a long life cycle and the dependence of reproduction on the limited period of availability of a main forage.

Key words: anticipatory reproduction, the edible dormouse, *Glis glis*, the yellow-necked mouse, *Apodemus flavicollis*, Zhiguli Mountains.

Равновесие между интенсивностью размножения млекопитающих и обилием доступной кормовой базы в экосистемах поддерживается посредством этологических и физиологических механизмов. Исследование регуляции размножения каждого вида необходимо для оценки и прогнозирования стабильности конкретного сообщества.

В течение последних десятилетий в научном сообществе дискутируется существование опережающего размножения у млекопитающих. Это механизм популяционной регуляции, при котором животное рождает оптимальное число потомков до созревания урожая основных кормов, и переход детенышей к самостоятельному образу жизни происходит в период максимального обилия пищи. При этом прослеживается корреляция рождаемости не с текущим или предшествующим, а будущим урожаем кормов. Это явление было открыто в разных географических регионах у ряда видов млекопитающих: американской белки *Tamiasciurus hudsonicus*, обыкновенной белки *Sciurus vulgaris* [1], горной полевки *Microtus montanus* [2], оленьего хомячка *Peromyscus maniculatus* [3], восточного бурундука *Tamias striatus* [4]. В то же время, сама реальность опережающего размножения является предметом острых дискуссий [5,6].

Приоритетным объектом для исследования механизмов опережающего размножения является соня-полчок – типичный представитель грызунов кверцетального комплекса, жизнь которого на всем протяжении ареала сопряжена с древесными породами семейства буковых. В центре и на периферии ареала регуляция размножения вида реализуется на основе разных принципов. Ключевым элементом механизма опережающего размножения полчка в буковых лесах Центральной и Западной Европы служит репродуктивная активность самцов во время цветения бука, обильное цветение которого в урожайные годы стимулирует сперматогенез. Детеныши появляются за полтора-два месяца до плодоношения бука, и переход к самостоятельному образу жизни молодых зверьков синхронизирован с обильным урожаем. При недостатке цветков и бутонов в неурожайные годы самцы не способны к спариванию [7, 8, 9, 10, 11]. В периферической популяции полчка на Жигулевской возвышенности регуляция размножения основана на массовой резорбции эмбрионов в неурожайные годы [12]. Самцы здесь репродуктивно активны ежегодно, независимо от интенсивности цветения дуба (*Quercus robur*), желуди которого служат основным наживочным кормом вида.

В данном исследовании мы проанализировали репродуктивную стратегию полчка как рецентного вида в сравнении с массовым видом в сообществе широколиственных лесов Жигулевской возвышенности – желтогорлой мышью, занимающим сходную с полчком экологическую нишу. Целью сравнения механизмов репродуктивной регуляции двух видов кверцетального комплекса было выявление причин и условий опережающего размножения.

Для сравнения в период созревания желудей, от появления завязи до опадения, было прослежено размножение мыши. В отличие от полчка, малоизученного вида с сильно фрагментированным ареалом, по репродуктивной биологии мыши собраны обширные данные [13, 14, 15, 16, 17, 18]. У мыши наблюдаются два пика размножения, связанные в восточно-европейском секторе с урожайностью дуба, лещины или липы [19, 20]. В отдельные годы у самцов наблюдается пониженная репродуктивная активность [21, 22]. Исходная гипотеза заключалась в том, что благодаря более короткому периоду беременности и лактации мыши, в противоположность полчку, в течение осеннего пика размножения могут начинать размножение непосредственно в период обильного урожая желудей.

**Методы.** Оценка урожайности древесных пород в 2016–2017 гг. проводили глазомерно по 6-балльной шкале Каппера-Формозова, где 0 – неурожай, 5 – обильное плодоношение (данные Т.Ф. Чап, личное сообщение). В 2017 г. нами дополнительно был прослежен весь

период созревания желудей. Раз в 10 дней в фиксированных местах собирали по 15 желудей с начала формирования завязи до опадения, взвешивали и определяли среднюю массу.

Для детального исследования репродуктивной стратегии полчка в 2016 г. была создана сеть стационарных линий из 200 искусственных гнездовых на территории Жигулевского заповедника. Дуплянки были расположены линиями по 20 штук с интервалом 30 м на высоте около 2.5–3 м над землей. В 2016–2017 гг. дуплянки проверяли с двухнедельным интервалом на протяжении активного сезона полчка (с мая по октябрь).

Всех отловленных взрослых животных взвешивали на ювелирных весах «Emerald JE250» (Ohaus Corporation, USA), определяли пол и возраст. Взрослых животных метили татуировками на ушных раковинах. Выделяли четыре возрастные категории зверьков: сеголетки, годовалые, двухлетние, трехлетние и старше [23]. Репродуктивное состояние самок определяли методом влагалищных мазков [24, 25]. Возраст сеголеток определяли по массе тела и характерным внешним признакам развития детенышей в онтогенезе (раскрытие глаз, пропорции тела, шерстный покров). Соответственно, дату рождения определяли как разницу даты отлова и приблизительного возраста детенышей.

Отлов желтогорлых мышей проводили с 4 июля по 20 августа 2017 г., с начала роста желудей до наступления холодных ночей в конце сезона, когда высока вероятность гибели животных от переохлаждения. Учеты проводили ежедневно, прерывали только в дождливые дни. Суммарный период учета составил 32 дня. Грызунов отлавливали металлическими живоловками, установленными на деревьях двумя линиями по 25 штук на высоте 1.5–2 м на расстоянии примерно 10 м одна от другой. Ловушки проверяли утром один раз в день. Всех отловленных взрослых животных взвешивали на ювелирных «Emerald JE250» (Ohaus Corporation, USA), определяли пол и возраст. По внешним признакам выделяли две возрастные категории зверьков: молодые и взрослые. Мечение всех отловленных животных проводили окрашиванием брюшка раствором бриллиантового зеленого красителя. Индивидуальное мечение татуировками при кратковременном исследовании из-за короткой по сравнению с сонями продолжительности жизни зверьков посчитали нецелесообразным.

Репродуктивное состояние мышей определяли визуально. У самок диагностировали эструс в случае открытого влагалища. В случае закрытого влагалища самки учитывались как неактивные, при этом часть самок могли быть беременными. При наружном осмотре самцов особей с увеличенными семенниками отмечали как репродуктивно активных.

Для обработки количественных данных использовали программу «Statistica 10.0». Достоверными считали различия с пороговым уровнем значимости  $p \leq 0.05$ . Для анализа зависимости бинарных переменных от непрерывной переменной с нормальным распределением использовали модель логистической регрессии.

## **Результаты и обсуждение**

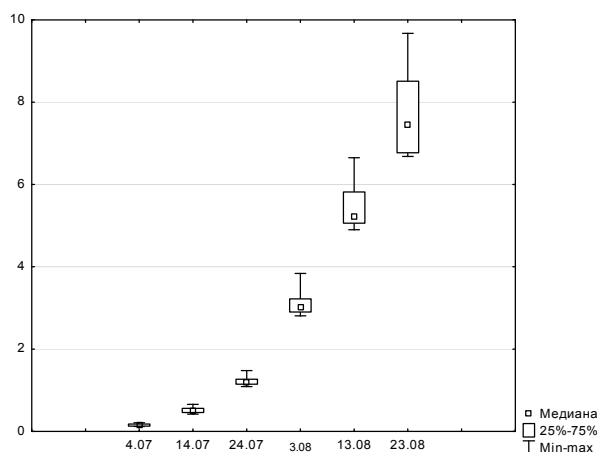
### ***Урожайность древесных пород***

В 2016 г. урожайность желудей была крайне низкой из-за вспышки численности непарного шелкопряда. Она равнялась 0 по шкале Каппера-Формозова. В то же время, урожайность лещины равнялась 5. Завязи лещины стали заметными примерно с 21 июня, более чем на полмесяца раньше, чем желуди, рост которых стал заметным примерно с 10 июля. Урожайность лещины в 2016 году была самой высокой за весь период исследования сонь с 2003 г. В 2017 г. урожайность дуба была средней – 3 по шкале Каппера-Формозова. Урожайность лещины была, низкой, равнялась примерно 2. Плоды лещины стали заметными примерно с 15 июня, желуди – с 4 июля.

В 2017 г. была измерена динамика массы созревающих желудей дуба до периода опадения (рис. 1). Общая прослеженная продолжительность роста составила 51 день.

Резкие изменения показателей урожайности древесных пород отражали «пульсирующий характер» плодоношения основных источников корма обоих исследованных видов кверцетального комплекса. Интересно, что на одной территории изменения урожайности дуба и лещины были противоположными.





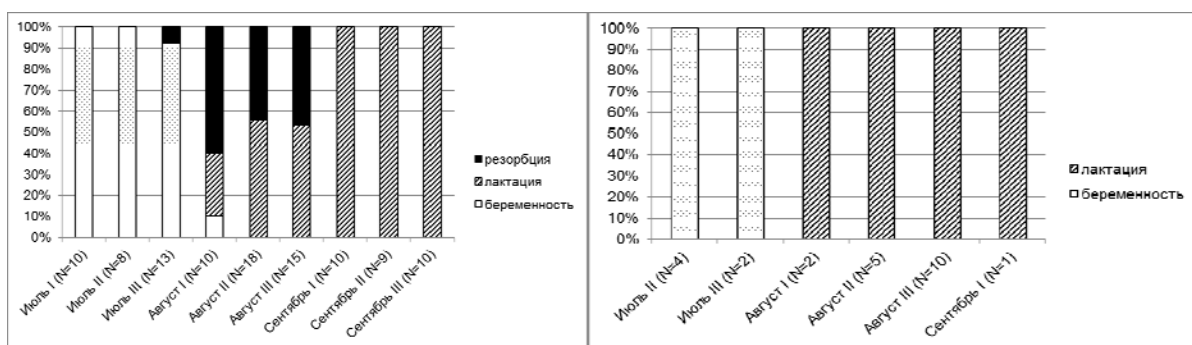
**Рис. 1.** Динамика роста желудей (в г) в июле-августе 2017 г. на Жигулевской возвышенности.

**Fig. 1.** Dynamics of acorn growth (g) in July-August of 2017 in the Zhiguli Mountains.

### Результаты отловов полчка

В 2016 г. были отловлены 46 взрослых полчков и 37 детенышей. Число повторных отловов составило 9. Помечены 37 взрослых сонь, 2 особи старше 5 лет были помечены в предыдущие годы. Среди взрослых особей значительно преобладали самцы (1.9:1).

Всего было отловлено 18 половозрелых самок. 9 самок (50%) были отловлены беременными. Из них 3 были повторно отловлены кормящими. 9 других самок были отловлены лактирующими. Случаев резорбции зафиксировано не было (Рис. 2). Первые выводки были обнаружены 3 августа. По развитию детенышей установлены предположительные даты их рождения с 7 до 22 июля. В сентябре наблюдался распад выводков. В выводках было от 3 до 7 детенышей, значительно преобладали самцы (2.5:1).



**Рис. 2.** Репродуктивная активность самок полчка в 2016 (слева) и 2017 (справа) гг.

на Жигулевской возвышенности

**Fig. 2.** Reproductive activity of the dormice females in 2016 (left) and in 2017 (right) in the Zhiguli Mountains

В 2017 г. были отловлены 76 взрослых сонь и 41 детеныш. Число повторных отловов составило 65. Помечены 53 взрослые сони. Отловлены 12 особей, меченых в предыдущем году. В отловах, в отличие от предыдущего года, преобладали самки (1:1.26).

Из 42 половозрелых самок 73.81% были отловлены беременными. Предположительно у всех годовалых самок (n=16, 38.1%) наблюдалась резорбция: подтверждена у 81.25%, лактирующие не отлавливались. Также у 16% трехлетних и более старших самок (n=25) наблюдалась резорбция. 68% трехлетних и более старших самок были отловлены лактирующими (Рис. 2). Первые выводки обнаружены 4 августа. Детеныши рождались предположительно с 16 июля по 7 августа. В 2017 г. в выводках было от 3 до 6 детенышей, также преобладали самцы (1.53:1).

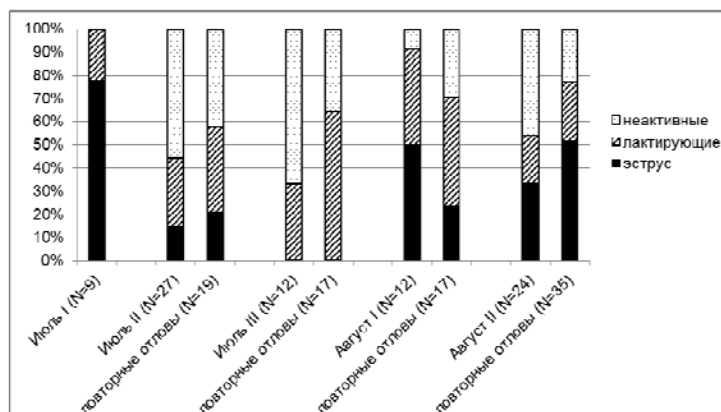
Вследствие обильного плодоношения лещины впервые размножение наблюдалось два года подряд [12]. Однако в 2017 г. размножение не носило столь синхронного характера, как в ходе предыдущих исследований, и рождение детенышей наблюдалось только у трехлетних

самок. Это свидетельствует о том, что урожая незрелых желудей и орехов было недостаточно для успешного размножения годовалых и части трехлетних самок, хотя беременность наблюдалась у большинства самок, отловленных в июле. Кроме того, размножение либо реборбция у самок трехлетнего возраста, обитающих в одном и том же биотопе, может указывать на роль физического состояния особей в репродуктивном вкладе.

### **Результаты отловов желтогорлой мыши**

Всего отловлено 176 мышей. Число повторных отловов составило 219. В возрастной структуре видна тенденция к уменьшению доли в отловах взрослых самок и возрастанию доли взрослых самцов в ходе отловов. В половом составе отмечено небольшое доминирование самцов 1.15:1. Снижение доли взрослых самок в отловах свидетельствует об их значительной элиминации в ходе репродуктивного периода. Для самцов подобной тенденции не отмечено, однако в случае прижизненного определения деление на молодых и взрослых зверьков следует признать достаточно условным.

В самом начале формирования плодов дуба в начале июля у большинства самок наблюдался эструс, беременных самок обнаружено не было (Рис. 3). Оставшиеся самки были кормящими. Во второй декаде июля в ходе созревания желудей доля самок в эструсе постепенно снижалась и росло число неактивных, предположительно беременных самок. В третьей декаде июля самки были либо неактивными, либо лактирующими. В августе снова появились самки в эструсе, но это были только молодые животные последней генерации. Остальные молодые самки были еще неактивными. Взрослые самки в отловах были лактирующими либо недавно окончившими лактацию. Таким образом, учеты охватили период от эструса и спаривания мышей до половозрелости особей последней генерации.



**Рис. 3.** Репродуктивная активность самок желтогорлой мыши на Жигулевской возвышенности в июле-августе 2017 г.

**Fig. 3.** Reproductive activity of females of the yellow-necked mouse on the Zhiguli Elevation in July-August of 2017.

Методом логистической регрессии выявлена зависимость наступления периода эструса у молодых самок в августе от массы тела, что свидетельствует о наступлении эструса в процессе роста ( $\chi^2 = 10.32, p = 0.001$ ).

На протяжении всего периода отлова встречались активные самцы. Доля самцов с выраженным состоянием репродуктивной активности постепенно снижалась в ходе отловов. Незначительный подъем наблюдался во второй декаде августа. Приблизительные полученные прижизненно данные по репродуктивной активности самцов позволяют предположить, что при свойственной мышам промискуитетной системе спаривания зафиксированной доли самцов было достаточно для успешного размножения.

Результаты учетов показали, что в период созревания желудей у значительной части популяции желтогорлых мышей протекает весь цикл размножения от спаривания взрослых самок до достижения половой зрелости их детенышами.

Необходимо отметить, что у желтогорлых мышей, как полиэстрального вида, невозможно говорить о синхронном размножении всей популяции, как у сонь, а только о пиках

размножения. На протяжении всего периода в отловах встречались кормящие самки мышей. Это связано как с наличием нескольких пиков размножения в году, так и с участием в размножении особей разных генераций.

#### ***Влияние обилия незрелых семян на плодовитость грызунов кверцетального комплекса***

Роль незрелых семян в размножении животных разных возрастных групп убедительно показана Томасом Уайтом [26]. Он доказал, что вещества, содержащиеся только в незрелых семенах, являются необходимыми для успешного вынашивания детенышей многих видов. Зависимость размножения от обилия незрелых семян была подтверждена для рыжей полевки *Clethrionomys glareolus* [27] и домового мыши *Mus musculus* [28].

Лабораторными исследованиями доказано, что грызуны во время лактации тратят больше энергии, чем во время беременности [29, 30]. Это позволяет самкам успешно вынашивать детенышей в самом начале созревания основных кормов при сравнительно меньшем их количестве в стациях. Таким образом, самки выкармливают детенышей на основе питания незрелыми семенами, а подросшие детеныши получают обильное питание зрелыми семенами.

При сопоставлении данных отловов полчка и графика созревания желудей видно, что в начале их созревания подавляющее большинство самок сонь были беременными, а к началу опадения желудей большинство детенышей уже были прозревшими. Иными словами, у сонь период беременности начинается еще до созревания желудей. Резорбция либо рождение детенышей зависят от доли зеленых желудей в период вынашивания детенышей. Распад выводков начинается в период максимального обилия созревших желудей – в конце августа.

Для желтогорлой мыши также выявлено неожиданно большое значение роли незрелых желудей в размножении. Размножение в конце лета синхронизировано с началом созревания желудей. Об этом свидетельствовала максимальная доля самцов с видимыми проявлениями репродуктивной активности и эструс у значительной доли самок. Беременность значительной части самок протекает в период созревания желудей. К моменту опадения желудей многие детеныши становятся половозрелыми. У сонь в это время происходит переход к самостоятельному образу жизни сеголетков и залегание в спячку взрослых особей. Данные по размножению желтогорлых мышей показали, что их механизм регуляции размножения во время осеннего пика размножения по синхронизации сходен с аналогичным механизмом сонь в восточноевропейском секторе ареала.

Наши результаты позволяют предположить, что опережающее размножение – это размножение животных преимущественно за счет употребления беременными самками в пищу незрелых семян для получения необходимых питательных веществ до полного созревания основных наживочных кормов. Детеныши в этом случае растут в период обильного урожая. В этом случае достигается максимальная выживаемость потомства, которую T.C.R. White [31] считает «ахиллесовой пятой» в существовании популяций.

На примере желтогорлой мыши видно, что опережающее размножение не является обязательной особенностью биологии конкретного вида. Зимой размножение мышей может происходить за счет сохранившихся запасов семян [21]. У других видов также в одном случае будет наблюдаться опережающее размножение, а в другом размножение будет начинаться уже после обильного урожая основных кормов. Так, у американской белки *Tamiasciurus hudsonicus* [32] также могут быть два выводка, и в течение весеннего пика размножение зависит от урожая шишек предыдущего года. У сибирской летяги в специальном исследовании опережающее размножение не обнаружено [33].

Согласно теории жизненных циклов [34, 35, 36], оба изученных вида – представители разных групп млекопитающих. Полчок – представитель грызунов с медленным жизненным циклом, моноэстральный вид, продолжительность беременности которого 30–32 дня, а выкармливания детенышей – около 40 дней. Желтогорлая мышь – представитель грызунов с быстрым жизненным циклом, продолжительность беременности которого 20–25 дней, лактации – 18–20 дней. Соответственно, у полчка механизм регуляции размножения гораздо более синхронный и «растянутый» по времени, чем у желтогорлой мыши: в оптимуме ареала

полчок при размножении полагается на обилие бутонов и завязей бука, в то время как начало размножения мышей приходится на начало роста желудей через полтора месяца после цветения. На периферии ареала этот механизм регуляции размножения как бы «обрезан» из-за того, что цветение дуба происходит задолго до массового пробуждения сонь, вследствие чего возник такой феномен, как массовая резорбция.

Исходя из полученных данных, механизмы опережающего размножения гораздо легче обнаружить у грызунов с медленным жизненным циклом, таких, как полчок. У полиэстральных грызунов с быстрым жизненным циклом, таких, как желтогорлая мышь, сходные механизмы гораздо тяжелее зафиксировать из-за наличия нескольких выводков в году и несинхронного вступления в размножение особей разных возрастных групп. Выявленные примеры опережающего размножения иллюстрируют один из путей гибкой адаптации видов к обилию доступных кормов. При этом минимизируются энергетические потери самок и повышается выживаемость потомства. Подобные механизмы способствуют сохранению целостности экосистем.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке  
РФФИ и Самарской области в рамках научного проекта № 17-44-630288-ра.*

### Список литературы

1. Boutin S., Wauters L.A., McAdam A.G., Humphries M.M., Tosi G. & Dhondt A.A. Anticipatory reproduction and population growth in seed predators // *Science*. 2006. V. 314. P. 1928–1930.
2. Berger P.J., Negus N.C., Sanders E.H. & Gardner P.D. Chemical triggering of reproduction in *Microtus montanus* // *Science*. 1981. V. 214. P. 69–70.
3. Korn H. A feeding experiment with 6-methoxybenzoxazollnone and a wild population of the deer mouse (*Peromyscus maniculatus*) // *Can. J. Zool.* 1988. V. 67. P. 2220–2223.
4. Bergeron P., Réale D., Humphries M.M. & Garant D. Anticipation and tracking of pulsed resources drive population dynamics in eastern chipmunks // *Ecology*. 2011. V. 92. P. 2027–2034.
5. Boutin S., McAdam A.G. & Humphries M.M. Anticipatory reproduction in squirrels can succeed in the absence of extra food // *New Zealand Journal of Zoology*. 2013. V. 40. P. 337–339.
6. White T.C.R. ‘Anticipatory’ reproduction by small mammals cannot succeed without enhanced maternal access to protein food // *New Zealand Journal of Zoology*. 2013. V. 40. P. 332–336.
7. Bieber C. Population dynamics, sexual activity and reproduction failure in the fat dormouse (*Myoxus glis*) // *J. Zool. (London)*. 1998. V. 244. P. 223–229.
8. Pilastro A., Marin G. & Tavecchia G. Long living and reproduction skipping in the fat dormouse // *Ecology*. 2003. V. 84. P. 1784–1792.
9. Fietz J., Pflug M., Schlund W. & Tataruch F. Influences of the feeding ecology on body mass and possible implications for reproduction in the edible dormouse (*Glis glis*) // *J. Comp. Physiol. B*. 2005. V. 175. P. 45–55.
10. Ruf T., Fietz J., Schlund W. & Bieber C. High survival in poor years: life history tactics adapted to mast seeding in the edible dormouse // *Ecology*. 2006. V. 87. P. 372–381.
11. Kryštufek B. *Glis glis* (Rodentia: Gliridae) // *Mammalian species*. 2010. V. 42. P. 195–206.
12. Vekhnik V.A. Mass resorption as a mechanism of self-regulation of the edible dormouse (*Glis glis* L., 1766) reproduction cycle at the periphery of the range // *Doklady Biological Sciences*. 2010. V. 435. P. 415–417.
13. Свириденко П.А. Размножение и колебания численности желтогорлой мыши (*Arodemus flavicollis* Melch) // *Труды Института зоологии Академии наук Украинской ССР*. Вып. 6. С. 46–77.
14. Саблина Т.В. Экология желтогорлой мыши и рыжей полевки в заповеднике «Беловежская Пуща» // *Труды Института морфологии животных имени А.Н. Северцова*. 1953. № 9. С. 231–249.

15. Заблоцкая Л.В. Материалы по экологии основных видов мышевидных грызунов Приокско-Террасного заповедника и смежных лесов // Труды Приокско-Террасного заповедника. 1957. Вып. 1. С. 170–241.
16. Adamczewska K. A. Intensity of reproduction of the *Apodemus flavicollis* (Melchior 1834) during the period 1954–1959 // Acta Theriologica. 1961. V. 5. P. 1–21.
17. Ericsson M. Winter breeding in three rodent species, the bank vole *Clethrionomys glareolus*, the yellow-necked mouse *Apodemus flavicollis* and the wood mouse *Apodemus sylvaticus* in southern Sweden // Ecography. 1984. V. 7. P. 428–429.
18. Bujalska G. & Grüm L. Reproduction strategy in an island population of yellow-necked mice // Popul. Ecol. 2005. V. 47. P. 151–154.
19. Нуруллина А.Н. Сезонный цикл размножения желтогорлой мыши и рыжей полевки в дубравах Балашовской области // Труды Института леса. 1957. Вып. 35. С. 122–136.
20. Pucek Z., Jędrzejewski W., Jędrzejewska B. and Pucek M. Rodent population dynamics in a primeval deciduous forest (Białowieża National Park) in relation to weather, seed crop, and predation // Acta Theriologica. 1993. Вып. 38. С. 199–232.
21. Снигиревская Е.М. Экология и хозяйственное значение мышевидных грызунов в широколиственных лесах Жигулевской возвышенности. Дисс. ...канд. биол. наук. Л.: ЛГУ, 1953. 153 с.
22. Berstedt B. Rodent species in southern Sweden // Oikos. 1965. V. 16. P. 133–160.
23. Vekhnik V. A. The Edible Dormouse (*Glis glis*, Gliridae, Rodentia) in the Periphery of Its Distribution Range: Body Size and Life History Parameters // Biology Bulletin. 2017. V. 44. P. 1104–1114.
24. Stockard C.R., Papanicolaou G.N. A rhythmical “heat period” in the guinea pig // Science. 1917. V. 46. P. 42–44.
25. Bekyürek T., Liman N., Bayram G. Diagnosis of sexual cycle by means of vaginal smear method in the chinchilla (*Chinchilla lanigera*) // Laboratory Animals. 2002. V. 36. P. 51–60.
26. White T. C. R.: The significance of unripe seeds and animal tissues in the protein nutrition of herbivores // Biol. Rev. 2011. V. 86. P. 217–224.
27. Wereszczynska A.M., Nowakowski W. K., Nowakowski J.K. & Jędrzejewska B. Is food quality responsible for the cold-season decline in bank vole density? Laboratory experiment with herb and acorn diets // Folia Zoologica. 2007. V. 56. P. 23–32.
28. Bomford M. Food and reproduction of wild housemice. I. Diet and breeding seasons in various habitats on irrigated cereal farms in New South Wales // Australian Wildlife Research. 1987. V. 14. P. 183–196.
29. Dial J., Avery D. The Effects of Pregnancy and Lactation on Dietary Self-Selection in the Rat // Physiology & Behavior. 1991. V. 49. P. 811–813.
30. Nutrient requirements of laboratory animals. Washington D.C., National Academies Press, 1995. 157 p.
31. White T. C. R. The role of food, weather and climate in limiting the abundance of animals // Biol. Rev. 2008. V. 83. P. 227–248.
32. Williams C.T., Lane J.E., Humphries M.M., McAdam A.G. & Boutin S.: Reproductive phenology of a food-hoarding mast-seed consumer: resource- and density- dependent benefits of early breeding in red squirrels // Oecologia. 2014. V. 174. P. 777–788.
33. Selonen V., Varjonen R. & Korpimäki E. Immediate or lagged responses of a red squirrel population to pulsed resources // Oecologia. 2015. V. 177. P. 401–411.
34. Williams G.C. Natural selection, the cost of reproduction and a refinement of Lack’s principle // Am. Nat. 1966. V. 100. P. 687–690.
35. Roff D.A. The evolution of life histories. New York: Chapman and Hall, 1992. 535 p.
36. Stearns S.C. The evolution of life histories. Oxford: Oxford University Press, 1992. 249 p.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА КАСПИЙСКОГО МОРЯ

### GENERAL NOTES ON ZOOPLANKTON OF THE CASPIAN SEA

С.А. Гусейнова

Дагестанский государственный университет, Махачкала, Республика Дагестан, Россия

Sakinat A. Guseinova

Dagestan State University; Makhachkala, Republic of Dagestan, Russia

Наиболее многочисленной группой гидробионтов, характеризующих биоразнообразие, имеющих большое экологическое и хозяйственное значение, является зоопланктон. Зоопланктон потребляет органическое вещество, которое поступает извне или формируется в водоемах. Зоопланктон является хорошим индикатором для оценки качества воды, поскольку он ответственен за самоочищение водотоков и водоемов, помимо того, что составляют основу питания большинства видов рыб, наконец, они служат сохранению биоразнообразия.

*Ключевые слова:* биоразнообразие, гидробионты, индикатор качества воды.

Zooplankton is one of the most numerous groups of hydrobionts which characterize biodiversity and has a great ecological and economic value. Zooplankton uses an organic substance which comes from the outside or is formed in reservoirs. Zooplankton is also a good indicator of the quality of the water as it is responsible for self-clearing of watercourses and reservoirs. Besides, it makes the main source of supply for the majority of fish and serves as a keeper of biodiversity.

*Key words:* biodiversity, hydrobionts, indicator of the quality of the water.

Наиболее многочисленной группой гидробионтов, характеризующих биоразнообразие, имеющих большое экологическое и хозяйственное значение, является зоопланктон. Зоопланктон потребляет органическое вещество, которое поступает извне или формируется в водоемах. Зоопланктон является хорошим индикатором для оценки качества воды, т.к. он ответственен за самоочищение водотоков и водоемов, помимо того, что составляют основу питания большинства видов рыб, наконец, они служат сохранению биоразнообразия.

Самыми первыми исследованиями зоопланктона Каспийского моря были проведены в северной мелководной части моря в 1913-1914 гг. Н.Л. Чугуновым [1], который описал состав зоопланктона и дал экологическую характеристику отдельных видов. Особое внимание автор уделил их отношению к солености, существенные изменения которой в этом районе определяют распределение организмов. Первые данные о вертикальном и горизонтальном распределении отдельных представителей планктона в глубоководной части моря находим в работе [2]. В 1934-1935 гг. впервые проводятся количественные исследования зоопланктона Северного Каспия в разные сезоны [3]. Для расчета биомассы впервые были получены значения веса каспийских планктонных организмов. Анализ материалов показал закономерное уменьшение биомассы зоопланктона от Северного Каспия к Южному и от поверхностных слоев к глубинным. Повышенная концентрация зоопланктона была отмечена в зоне смешения пресных и соленых вод в Северном Каспии, Прикуринском районе и Красноводском заливе. После того, как в 1935 году, зимой в средней и южной части Каспия [4], в летнее время во всех частях Каспийского моря [5] было сделано много замеров и собрано множество образцов зоопланктона, впервые удалось описать и изучить полную картину не только распределения, качественного состава и биомассы зоопланктона в поверхностных водах, но и глубинах Каспия. Материалы по зимнему зоопланктону Среднего и Южного Каспия изложены в работе А.Л. Бенинга [4], в которой приводится подробное описание встреченных видов, дается оценка их численности, общей биомассы планктона. По горизонтальному распределе-

нию зоопланктона выделены три области с характерным для каждой из них планктонным сообществом; намечены границы распространения групп организмов по вертикали, выделены виды, совершающие суточные миграции.

С 1938г. начинаются постоянные наблюдения за состоянием планктона, более подробные, ежегодные в северной части моря и менее регулярные в средней и южной частях. Первые результаты по сезонному изменению зоопланктона на четырех стандартных разрезах в глубоководной части моря в 1937-1939 гг. приведены в работе М.С.Идельсона [6], которая была опубликована только в 1980 г. В 1940-е годы планктонные работы в разных районах Каспийского моря проводились нерегулярно. Только в середине 1950-х годов была сделана попытка обобщить накопленные материалы. В работах по зоопланктону Северного Каспия [7] анализируются сезонные и многолетние изменения, дается характеристика экологических комплексов. Данные по зоопланктону Среднего Каспия с конца 1930-х годов приведены в труде М.С. Идельсона [6]. Далее эти исследования были продолжены [3] Кузморской. Начиная с 1939 по 1954 годы, исследования Куделиной Е.Н. [8-12] в области состояния зоопланктона были обобщены и систематизированы. Исследователь, начиная с 1950-х годов, выяснил, что после упорядочения стока реки Волги, произошли серьезные изменения в водном и химическом режиме Северного и Среднего Каспия. Кун М.С. [13] отмечал последствия этих изменений. Начиная с 1959г., помимо стандартных съемок, лабораториями гидробиологии и ихтиологии Института зоологии АН Азербайджанской ССР проводились комплексные исследования в прибрежных районах Среднего и Южного Каспия. Данные по сезонным изменениям биомассы зоопланктона вдоль западного берега до 100-метровой изобаты были получены в 1961-1964 гг. [14-16], а по восточному берегу в 1965, 1973-1974 гг. [17-18]. Были проведены также специальные работы в экспедициях МГУ в районе апвеллинга у восточного берега Среднего Каспия [19].

Обширные и системные изучения Каспийского моря, осуществленные в 1976 году, дали возможность взять максимально большой объем образцов зоопланктона по всему Каспию. В 1985 году вышел сборник под редакцией Е.А Яблонской [20], в котором содержатся результаты и выводы этого исследования. Это самый полный сводный отчет по исследованию зоопланктона в период наиболее низкого за прошедшие сто пятьдесят лет уровня стояния Каспийского моря.

М.М. Мамаев и др. [21], Ю.С. Чуйков и П.Г. Денискин [22] описали в своих работах ситуацию по зоопланктону западного прибрежного мелководья возле побережья Дагестана того же периода. В.И. Кузьмичева с соавторами [23] дали подробное описание зоопланктона Каспийского моря в новых экологических условиях, в том числе авторы представили результаты исследований состояния зоопланктона западного побережья Среднего Каспия.

Видовой состав зоопланктона Каспия небогат. В Атласе беспозвоночных Каспийского моря (1968) [6] описано 18 видов веслоногих и 24 ветвистоусых раков, 32 вида коловраток и 5 видов инфузорий. Всего описано 79 морских и солоновато-водных видов, а с учетом пресноводных форм, обитающих в придельтовых районах, количество видов веслоногих возрастает до 50, ветвистоусых – до 43 [24] и коловраток – примерно до 300 [25]. Общее количество видов планктонных организмов, обитающих в Каспийском море, пока трудно назвать, так как многие его группы еще недостаточно изучены, например, простейшие и придонные веслоногие рачки. При обработке материалов регулярных наблюдений идентифицируются примерно 120 видов зоопланктона, не считая временных форм - личинок бентосных организмов.

Первые исследования Северного Каспия выявили экологические комплексы зоопланктона, а также то, что меняющийся уровень солености обуславливает видовой состав организмов и их распределение. Кроме того, установлены комплексы организмов, на которые не влияет соленость воды, а также комплексы пресноводных организмов, солоноватоводной фауны и морских организмов, так же были установлены предельные уровни солености для некоторых видов организмов [1, 26]. В Среднем и Южном Каспии, где соленость достаточно стабильна, распределение организмов определяют другие факторы. А.Л. Бенинг [4] по зим-

ним наблюдениям выделяет три большие области с характерными планктонными сообществами: 1) халистатическая, с глубинами более 200-300м, 2) прибрежная – глубина менее 50м, 3) зона кругового течения, которая занимает промежуточное положение.

Многолетние изменения состава зоопланктона Каспия за период его исследования имеют следующие закономерности [27]. Так, в средней и южной частях моря видовой состав и количество видов не претерпели существенных изменений. В Северном Каспии, несмотря на существенное увеличение солености, также не обнаружено заметных изменений видового состава планктона. Наблюдается только некоторое увеличение количества видов морских ветвистоусых. Кроме того, в настоящее время не определяются виды *Cyclopoida* и *Harpacticoida*, что отразилось на уменьшении видов пресноводных *Copepoda*.

В Среднем Каспии, особенно в его западном побережье, в формировании качественно и количественного составов зоопланктона вещества аллохтонного происхождения играют решающую роль [28].

Н.А. Тимофеев [29, 30] для выявления ежегодных изменений и многолетних тенденций преобразовал исходные данные в форме отношений данного года к предыдущему и в интегрально-разностной форме и в таком виде подверг их статистической обработке. Было выяснено, что многолетние изменения биомассы зоопланктона определяются обеспеченностью кормом, продолжительностью зимы и сроками начала весны. Связь со стоком половодья для ежегодных изменений отрицательная, а для многолетних - положительная. Согласно подсчетам А.Ф. Карпевич [31], годовая продукция зоопланктона в Каспийском море составляет 10,0-19,0 млн.т. По литературным данным, до и после зарегулирования стока Волги в зоопланктоне Каспийского моря по биомассе доминируют копеподы и кладоцеры [32]. По словам А.Салманова, сезонные наблюдения некоторых исследователей показали, что количественное распределение зоопланктона, формирование его биомассы в акватории моря связаны с влиянием биотических и абиотических факторов [32].

Распределение их на акватории моря зависит от солености воды. Причем в отдельные периоды значение какого-либо из факторов для развития зоопланктона может становиться решающим или, наоборот, практически исчезать. На уровень формирования зоопланктона Среднего Каспия оказывают влияние также антропогенные факторы (загрязнение, зарегулирование рек и пр.) При этом обмеление рукавов реки Волга способствовало поглощению биогенных элементов высшей водной растительностью, что привело к увеличению зоны зарослей [33-34]. В средней области Каспийского моря, в зависимости от гидрологических и гидрохимических признаков, разграничивают три зоны со свойственным для каждой из зон сообществом планктона [4].

**1. Центральная халистическая часть.** Эта часть в среднем регионе Каспийского моря находится в центральной глубоководной области на глубине двухсот и даже больше метров. Этой области свойственен устойчивый солевой и кислородный режим, также данная область характеризуется стабильной температурой, водные массы в ней не двигаются. Главные обитатели этой области – аборигенные организмы фауны Каспия, другими словами, виды, появившиеся именно здесь. Преимущественно это фауна третичного периода, которая значительно изменилась по причине орографических изменений водоема и перемены гидрологических условий в нем. Этой группе также свойственно значительное число эндемиков: полифемиды - 16 видов, копеподы - 7 видов, коловратки - 2 вида *E. minor*, *P. Exiguus*, роды *Apagis* и *Cercopagis* - все виды, эндемики, распространенные в халистической области Среднего Каспия. Доминируют во все времена года такие виды, как: *E.grimmi*, *L. Grimaldii*, *Acartiaclausi*, мизиды, то есть стеногалинные морские организмы, которые составляют экологический комплекс ракообразных, вселившихся из северных морей, позднее. В Каспийском море существует от двенадцати до пятнадцати их видов [35, 24].

Четко выраженные суточные вертикальные миграции - специфический признак халистической области.

**2. Область кругового течения.** Вследствие перехода от центральной зоны к прибрежной, в этой области можно встретить самое большое число смешанного населения, которое



было занесено из халистической области, в том числе, и из мелководья. Виды средиземноморской экологической группы - характерное наследие для фауны кругового течения, также как и виды каспийского происхождения. В среднем регионе Каспийского моря обитает от 12 до 14 форм и видов средиземноморского комплекса. Благодаря тому, что круговое течение находится между центральной и прибрежной частью и что между ними отсутствует четкий переход, то в этой области можно часто встретить *L. grimaldii*, которые попали сюда из центральной части, также в значительном количестве можно встретить *Acartia clausi* и множество представителей из мелководья прибрежной зоны.

**3. Прибрежная зона.** Л.А Бенинг [4] определяет прибрежную зону мелководья как зону в Среднем Каспии, которая представляет собой узкую полосу побережья от устья реки Сулак до реки Самур. Этой зоне свойственно значительное колебание таких факторов среды, как соленость, температура, содержание кислорода и большое количество зоопланктона.

Как видно из материалов многолетних данных, в исследуемом районе Среднего Каспия постоянно обитают от 30-35 до 40-45 видов зоопланктонных организмов, относящихся к трем отрядам: *Copepoda*, *Cladocera*, *Rotatoria* и прочие организмы. Из них около половины относятся или к редким, или к занесенным с центральных районов (лимнокалянус, мизиды), и стоком рек видам зоопланктона (коловратки, ракушковые, пресноводные кладоцера), которые обитают только в устьевых районах и в распресненных участках северо-западных прибрежий. В заключение отметим, что около 45,7% зоофауны побережья западной части Среднего Каспия состоит из автохтонных организмов, большая часть, которых составляют кладоцера и копепода.

#### Список литературы

1. Чугунов Н.Л. К изучению планктона северной части Каспийского моря // Работы Волжской биол. станции. 1921. Т. 6. №3. С. 107-162.
2. Книпович Н.М. Гидрологические исследования в Каспийском море в 1914-1915 гг. // Тр. Касп. экспедиции 1914-1915 гг. 1921. 937 с.
3. Кусморская А.П. Зоопланктон Северного Каспия // Экология беспозвоночных южных морей СССР. М.: Наука, 1964. С. 94-147.
4. Бенинг А.Л. О зимнем зоопланктоне Каспийского моря // Тр. Комис. по комплекс. изучению Каспийского моря, 1938. Вып. 5. С. 7-97.
5. Яшнов В.А. Планктон Каспийского моря // Первая Всекасп. науч. рыбо-хоз. конф. 1938. Т. 2. С. 51-56.
6. Атлас беспозвоночных Каспийского моря / Под ред. Я.А. Бирштейна, Л.Г. Виноградова, Н.Н. Кондратьева и др. М: Пищевая промышленность, 1968. 415 с.
7. Лесников Л.А., Матвеева Р.П. О характере влияния волжского стока на зоопланктон Северного Каспия // Тр. ВНИРО. 1959. Т.38. Вып.1. С. 176-203.
8. Куделина Е.Н. Влияние температуры на размножение, развитие и плодовитость *Salinipeda aequadulris* Kritsch // Тр. Касп. бассейнового фил. ВНИРО, 1950. Т. 11. С. 265-286.
9. Куделина Е.Н. Зоопланктон Среднего и Южного Каспия в период падения уровня южной части моря // Тр. Океаногр. комиссии АН СССР. 1959. Т.5. С. 264-269.
10. Куделина Е.Н. Зоопланктон Среднего и Южного Каспия и его изменения в период падения уровня моря // Тр. ВНИРО. 1959. Т. 38. Вып. 1. С. 204-240.
11. Куделина Е.Н. Суточные вертикальные миграции зоопланктона в Среднем Каспии. Докл. ВНИРО. 1952. Вып. 1. С. 100-103.
12. Куделина Е.Н., Журавлева С.К. Питание копепод и личинок баянуса в Азовском море // Тр. АзНИИРХа. 1963. Вып.6. С. 71-82.
13. Кун М.С. Планктон Каспийского моря в условиях зарегулированного стока р. Волги // Изменение биологических комплексов Каспийского моря за последние десятилетия. М.: Наука, 1965. С. 54-97.
14. Касымов А.Г. Зоопланктон западного побережья Южного Каспия // Зоол. журн. 1966. Т. 45. Вып. 2. С. 172-176.

15. Бадалов Ф.Г. О суточных вертикальных миграциях зоопланктона в Южном Каспии. // Докл. АН АзССР. 1964. Т.20. № 10. С. 65-67.
16. Бадалов Ф.Г. Распределение зоопланктона в прибрежной зоне Южного и Среднего Каспия. Биология Среднего и Южного Каспия. М.: Наука. 1968. С. 71-79.
17. Бадалов Ф. Г. Зоопланктон восточной части Среднего и Южного Каспия. – Изв. АН АзССР // Сер.биол. науки, 1978. № 1. С.102-108.
18. Бадалов Ф.Г. Распределение зоопланктона в восточной части Среднего и Южного Каспия. Изв. АН АзССР. Сер.биол. науки, 1971. № 2. С. 105-108.
19. Линкер В.М. Зоопланктон северо-восточной части Среднего Каспия и его распределение в зависимости от гидрологических условий // Комплексные исследования Каспийского моря. М.: Изд-во МГУ, 1972. Вып. 3. С. 37-45.
20. Яблонская Е.А., Курашова Е.Н., Левшакова В.Д., Осадчих В.Ф. Влияние изменений биогенного стока на планктон и бентос // Биологическая продуктивность Каспийского моря. М.; Наука, 1975. С.29-31.
21. Мамаев М.М. Распределение зоопланктона в прибрежной части Среднего Каспия. // Биологические ресурсы Дагестанского побережья Каспийского моря. Махачкала, изд-во ДагФАН СССР, 1982. С. 42-50.
22. Чуйков Ю.С., Денискин П.Г. О зоопланктоне дельты Терека. // Гидробиол. ж. 1985. Т. 21. Вып. 2. С. 98-99.
23. Кузьмичева В.И., Курашова Е.К., Картунова Т.А., Тиненкова Д.Х., Эпштейн Б.М., Абдуллаева Н.М., Владимирская Е.В., Бадалов Ф.Г., Мамаев М.М. 1985. Зоопланктон // Каспийское море. Фауна и биологическая продуктивность. М.: Наука. С. 86-120.
24. Зенкевич Л.А. Биология морей СССР. М.: Изд-во АН СССР. 1963. 739 с.
25. Кутикова Л.А. Класс коловратки. Rotatoria. // Атлас беспозвоночных Каспийского моря. М.: Пищ. пром-сть, 1968. С. 70-95.
26. Матвеева, Р.П., Лесников, Л.А. О характере влияния волжского стока на зоопланктон Северного Каспия. Труды ВНИРО. 1959. Том 38. Вып. 1. С. 28-36.
27. Каспийское море: Фауна и биологическая продуктивность // Под ред. к.б.н. Е.А. Яблонской. М.: Наука, 1985. 279 с.
28. Леонов А.В., Стыгар О.В. Сезонные изменения концентрации биогенных веществ и биопродуктивность вод северной части Каспийского моря. Водные биоресурсы. 1999. Т.26. №6. С.743-756.
29. Тимофеев Н.А. О влиянии абиотических условий на зоопланктон Северного Каспия // Тр. ВНИРО, 1972. Т. 87/7. С. 51-58.
30. Тимофеев Н.А. О некоторых результатах исследования влияния стока Волги на ежегодные изменения биомассы зоопланктона Северного Каспия // Тр. ВНИРО, 1976. Т. 116. Вып. 2. С. 19-23.
31. Карпевич А.Ф. Влияние условий среды на изменение фауны Северного Каспия // Докл. АН СССР, 1946. Т.56. №3. С. 305 -308.
32. Салманов А. Н. Экология и биологическая продуктивность Каспийского моря. – Баку: Азербайджанское государственное изд-во, 1999. 398 с.
33. Абдусаматов А. С. и др. Современное состояние и эколого-экономические перспективы развития рыбного хозяйства в западном каспийском регионе России /А. С. Абдусаматов, Г. М. Абдурахманов, М. И. Карпюк (Отв. ред. В. Ф. Зайцев). М.: Наука, 2004. 497 с.
34. Абдусаматов А.С. Перспективы развития прибрежного рыболовства в западно-каспийском регионе России // Рыбное хозяйство. 2004. №6. С. 8-10.
35. Гурьянова Е.Ф., Закс И.Г. Литораль Кольского полуострова. Тр. Ленинград. Общество естествоиспытателей, 1936. Т.60. С. 17-107.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В ПРОГРАММЕ «УРАГАН» В 2018 Г.**

**THE ECOLOGICAL PROBLEMS IN THE URAGAN PROGRAM IN 2018**

Л.В. Десинов, С.Л. Десинов, Н.С. Листошенкова  
Институт географии РАН, Москва, Россия  
С.Т. Кудякова  
Московский педагогический государственный университет,  
Москва, Россия

Desinov L.V., Desinov S.L., Listoshtnkova N.S.  
Institute of Geography RAS, Moscow, Russia  
Kudyakova S.T.  
Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia

**Аннотация:** Приводятся основные направления исследований, осуществляемых в 2018 г. по программе «Ураган» с российского сегмента (РС) международной космической станции (МКС).

**Ключевые слова:** МКС, исследование Земли, катастрофические явления, космический эксперимент.

**Abstract:** The main directions of the researches carried out in 2017 under the program "Uragan" from the Russian segment (RS) of the International Space station (ISS) are shown in the article.

**Keywords:** ISS, space experiment (CE), Earth exploration, catastrophic phenomena.

В 2018 г. на российском сегменте МКС (РС МКС) продолжают исследования по мониторингу природной среды, экологических бедствий и катастроф в рамках программы «Ураган». Они начаты в 2001 г. За 55 циклов исследований получено более 480 тыс. космических снимков с разрешением на местности до 2 м. Институт географии РАН осуществляет её научное руководство, включая разработку общей тематики исследований, обучение космонавтов по запланированным заданиям, оперативное сопровождение работы экипажа на орбите, предварительную обработку и географическую «привязку» фотоснимков, их анализ и предоставление заинтересованным потребителям.

Орбита станции проходит над Землёй на высоте 380 - 400 км. Качество получаемых снимков зависит от фокусного расстояния объективов фотоаппаратов и от угла визирования, то есть отклонения оси съёмочной камеры от вертикали. Главной целью «Урагана» является получение оперативной информации для сугубо практических нужд. А основные объекты исследований расположены на территории Российской Федерации. Важным дополнением научной программы служит проект дополнительного школьного образования.

На весенний и летний периоды 2018 г. в программу «Ураган» включено 38 заданий, 14 из которых обсуждаются ниже. И очевидным ее недостатком является малое внимание тем проблемам, которые связаны с экологией волжского бассейна. Это особенно тревожно в год начала масштабных исследований и практических мер по очистке русла реки и улучшению общего состояния экологической ситуации на территории, где проживают около одной трети населения России. Целью данной работы является привлечение внимания специалистов к тем дополнительным возможностям, которые существуют на российском сегменте МКС для получения актуальной информации по ряду направлений наук о Земле и практических нужд,

которая повысит эффективность выполнения многих проектов, связанных с экологическими ситуациями волжского бассейна.

Мониторинг земной поверхности с борта МКС имеет ряд особенностей по сравнению со съёмкой со спутников дистанционного зондирования Земли, среди которых важнейшая - оперативное реагирование на катастрофические события. Другое достоинство - возможность фотографирования объекта от одного до трёх раз в сутки и чередования крупномасштабной съёмки в направлении к земной поверхности, близком к вертикали («в надир») и мелкомасштабной перспективной съёмки. Кроме того, орбита МКС имеет меньшую высоту по сравнению с орбитами спутников дистанционного зондирования Земли.

Космонавты используют полноформатные зеркальные цифровые фотокамеры Nikon D4, D3X, D800E и D5 с эффективным числом пикселей ПЗС-матрицы 16млн, 24,5 млн. 36 млн. и 20,8 млн соответственно. Наибольшее количество снимков будет получено фотокамерой Nikon D800E. Первые образцы снимков, полученных камерой Nikon D5, обладающей феноменальной чувствительностью 3,28 млн. единиц, подтвердили высокую актуальность ее использования. Перспективны видеосъёмки этой камерой, обладающей возможностью получения от 14 до 60 кадров в секунду в режиме 4K UHD с размером кадра 3840 x 2460 пикселей.

Фотосъёмка выполняется через иллюминаторы, обращенные к земной поверхности. Используются настройки в режиме NEF(RAW) + JPEG Fine, тем самым обеспечивается высокое качество изображения с записью одновременно снимков в двух форматах. Перед съёмкой выполнялся контроль и корректировка времени в фотоаппарате по бортовым часам.

С высоты орбиты МКС космонавт имеет возможность эффективно рассмотреть и сфотографировать земную поверхность на 600 - 800 км в обе стороны от трассы, а в более широком плане - следить за природными процессами в полосе около 3000 км, ведь в ряде случаев широта охвата земной поверхности служит важным фактором результативности работ. В тех случаях, когда объект исследований находится на пути движения МКС, его удаётся изучать под разными углами визирования: от очень малых до вертикального направления. При этом изменяются и условия его освещения.

Цифровая съёмка производится в натуральных цветах в стандартных электронных форматах. С учётом реальных ограничений по наклонению орбиты МКС к плоскости экватора, составляющему около 51,6°, можно получать высококачественные изображения территорий, расположенных в пределах 56° северной и южной широты.

Космонавты фотографируют фрагменты земной поверхности в соответствии с актуальными заданиями, изложенными в специальном бортовом журнале, и оперативными указаниями, которые формируются по мере возникновения негативных антропогенных и природных явлений. Ниже приводится информация о содержании наиболее актуальных заданий, которые запланированы для космонавтов.

Полученные в рамках программы «Ураган» космические снимки по мере их обработки в Институте географии РАН доступны бесплатно для широкого круга пользователей.

### **1. Озеро Байкал**

Среди уникальных природных явлений, которые время от времени фиксируются в апреле с РС МКС при выполнении КЭ «Ураган» выделим кольцеобразные структуры на поверхности ледового покрова озера Байкал диаметром 5- 7 км, возникающие в отдельные годы в конце марта – начале апреля и существующие всего несколько недель.

Из-за огромного размера увидеть такую кольцевую структуру непосредственно с поверхности льда весьма сложно. Поэтому замечать их стали с началом мониторинга озера Байкал с орбитальной высоты. В марте - апреле 2018 г. космонавты выполняют поиск и съёмку таких структур от времени их появления до разрушения.

Кольцевое образование на льду Байкала было замечено при фотосъёмке озера в 1999 г. с космического аппарата Тетра. Оно располагалось напротив мыса Крестовский. А первый цикл съёмки ледового покрова Байкала с МКС проведен в апреле 2001 г., когда колец обнаружено не было. Отдельные темные пятна на льду в разных частях озера оказались бесфор-

менными. В первой декаде мая на них возникли разломы, которые вскоре были замещены густой сеткой трещин. Аналогичные результаты показали и съемки в 2002 г.

Начиная с 2003 г., кольцевые явления на льду Байкала стали фиксироваться регулярно, причем возникло предположение о связи их происхождения с грязевым вулканизмом. Для подтверждения этой гипотезы или отказа от нее нами в июле 2010 г. выполнен синхронный эксперимент по спектрометрической съемке с МКС и с борта судна метановых выбросов с грязевого вулкана «Санкт – Петербург», который расположен в 20 км восточнее южной оконечности острова Ольхон. Для этого с помощью глубоководного обитаемого аппарата «Мир» учеными Института океанологии РАН производился отбор больших кусков твердого газогидрата метана, которые свободно всплывали на поверхность озера, где выделялся газообразный метан.

Мы определяем «ледовое кольцо» как круговую или близкую к ней структуру, которая видна как темное кольцо на ледовом покрове с диаметром в несколько километров. После того, как кольца были идентифицированы с помощью визуального анализа, были определены географические координаты и диаметры колец, а также проведена классификация их формы.

Они возникают благодаря подъему глубинных вод и повышению температуры поверхностного слоя воды в центральной части кольцевой структуры. В результате образуется антициклоническое течение. В зоне, где течение достигает максимальных скоростей, усиливается вертикальный водообмен, что приводит к ускоренному разрушению ледового покрова. Темные круги, заметные на космических снимках, - это те самые круговые области, где толщина ледового покрова минимальна, а сам лед более насыщен водой.

Подъем глубинных вод может происходить из-за извержений грязевых вулканов на дне озера.

Дискуссии с океанологами и анализ научной литературы показал отсутствие прямой связи грязевого вулканизма с кольцевыми структурами на льду и нацелил на получение дистанционной информации о таких явлениях с последующей передачей этих данных коллегам – геологам и озероведам.

К настоящему времени с РС МКС получено около 2000 фотоснимков ледового покрова озера Байкал с разрешением на местности от 2 до 15 м, которые могут быть использованы коллегами. Эта работа будет продолжена.

Мониторинг таких явлений важен для научного анализа их происхождения и для практики обеспечения безопасного передвижения по льду Байкала. Эффективность таких исследований прямо связана с частотой получения космической информации, с ее детальностью и оперативностью передачи данных для анализа. Полученные с борта МКС данные о состоянии ледового покрова озера Байкал Институт географии РАН оперативно передает в Национальный центр управления в кризисных ситуациях (НЦУКС) МЧС России. Ожидается, что круг потребителей данных зондирования озера Байкал с МКС существенно возрастет.

## **2. Экологические проблемы Волго - Ахтубинской поймы и дельты Волги.**

В дельте Волги каждый год проводится выжигание прошлогодней сухой растительности, что нередко приводит к возникновению пожаров лесов и кустарников. Съемка выполняется с целью выявления очагов пожаров и оценки их последствий.

На берегу реки, на южной окраине г. Астрахани в поселке Ильинка расположены накопители отработанного дизтоплива. В дни половодья эти резервуары становятся объектами очень высокой степени опасности, так как паводковые воды подступают к ним вплотную. Фотографирование необходимо для обнаружения опасности выноса мазута в реку.

С начала апреля начинается попуск воды через плотину Волгоградской ГЭС, который достигает пика расхода во второй декаде апреля или начале мая. Пойма реки и дельта заполняется водой, объемы которой, как правило, в 2-3 раза ниже тех, что требуются для нормального функционирования экосистемы в жаркое время года. С июля ощущается острая нехватка воды, а в августе начинается катастрофическая засуха, что приводит к почти полной потере рыбной молоди и иным негативным последствиям.

### **3. Абразия берегов реки Волги.**

В результате исследований, выполненных в 2013-2017 гг. гидрологами Института географии РАН на тестовых участках, расположенных на правом берегу реки Волги от Нижнего Новгорода до Волгограда, установлено, что практически повсеместно имеет место рост оврагов и оползневые процессы. На ряде участков обнаружены свалки, отмечен сброс неочищенных вод и появление сине - зеленых водорослей. Исследования показали необходимость проведения вдоль всей береговой полосы мониторинга для выявления опасных процессов. Требуется обновление топографических карт и выявление наиболее проблемных участков.

### **4. Долина реки Дон.**

Предусмотрено получение космических фотоснимков всей долины реки Дон от истоков в Тульской области до устья при впадении реки в Азовское море. При полном покрытии долины реки съемкой с разрешением на местности 2-5 м будет создана одна из основ (второй послужит топографическая карта) для разработки ГИС «Дон».

### **5. Цимлянское водохранилище. Сине-зеленые водоросли.**

В жаркое летнее время на водохранилищах нашей страны зачастую появляются сине-зеленые водоросли, которые не только нарушают биологическую жизнь водоема, но представляют угрозу временной остановки ГЭС. Пример - Цимлянское водохранилище на реке Дон. Для своевременного реагирования водохозяйственными службами целесообразен мониторинг с орбитальной высоты.

Подобные исследования актуальны для среднего и нижнего течения реки Волги и даже для озера Байкал и сотен больших и малых водоемов России.

### **6. Национальный парк «Угра».**

Южнее г. Москвы находится один из трех участков национального парка «Угра», который простирается вдоль обоих берегов реки Угры вверх по течению на расстояние до 150 км от места ее впадения в реку Оку возле города Калуги. В среднем течении Угры выше г. Юхнова в границах нацпарка при впадении в Угру реки Вори расположен полигон космического природоведения «Беляево». Полигон создан для изучения процессов изменения природной среды под влиянием резкого сокращения сельхозпроизводства в Центральной России. Быстрое зарастание полей лесной растительностью происходит даже недалеко от столицы нашей страны.

### **7. Сельхозполигон «Белый Колодезь» и лесной полигон «Тульские Засеки».**

Для изучения возможности дешифрирования сельхозугодий на северной окраине черноземной зоны Центральной России по материалам космической фотосъемки и спектрометрирования выбраны поля, расположенные возле селения Белый Колодезь (37,00<sup>0</sup> в.д., 53,75<sup>0</sup> с.ш.) на юге Тульской области и лесные массивы «Тульские Засеки», что пролегают по юго-западной части области.

### **8. Археологические полигоны «Сосновка», «Гремячка» и «Каргалы».**

В рамках международного сотрудничества археологов на территории РФ определены три полигона, из которых два расположены южнее Самарской Луки, а третий - рядом с г. Оренбургом (49,40<sup>0</sup> в.д., 52,02<sup>0</sup> с.ш.), (49,05<sup>0</sup> в.д., 52,70<sup>0</sup> с.ш.) и (54,90<sup>0</sup> в.д., 52,23<sup>0</sup> с.ш.). Работа космонавтов координируется с штабами полевых экспедиций.

### **9. Заповедники «Казацкая степь» и «Стрелецкая степь».**

Эти особо охраняемые территории расположены южнее г. Курска (36,32<sup>0</sup> в.д., 51,54<sup>0</sup> с.ш.) и (36,13<sup>0</sup> в.д., 51,58<sup>0</sup> с.ш.). Здесь проводятся исследования на участках некосимой степи и на сельхозполях, подвергаемых стандартным технологиям обработки. На них моделируется воздействие диких животных на степную растительность, для чего производится выпас крупного скота в рассчитанных нормах поголовья.

Мониторинг этих участков выполняется для получения данных о динамике дикой и преобразованной природной среды.

### **10. Крымский полуостров.**

Целенаправленная съемка тестовых участков Крымского полуострова, выполненная в 2015 - 2017 гг., охватила более 25% территории этого региона. Установлена очень высокая

динамика изменения его инфраструктуры, что потребовало научной оценки произошедших здесь изменений, срочного обновления крупномасштабных топографических карт.

Признано необходимым в 2018 г. выполнить с МКС детальное фотографирование всей территории полуострова с разрешением на местности не хуже 5 м. Такая же задача входит в программу съемок с российских автоматических спутников.

### **11. Керченский пролив. Грязевые вулканы Тамани.**

Периодический мониторинг с МКС показывает, как будущий мост через Керченский пролив обретает реальные очертания. К 2019 г. мост длиной около 19 км будет включать в себя 4-х полосный автомобильный переход и две железнодорожные колеи. Строительство объединяет в себе не только работы по возведению самого моста, но и сопутствующих объектов. Кроме того, в районе острова Тузла отведено пространство для размещения стройплощадок, производственных баз, складов. На фото с РС МКС, сделанных в 2017 г., не наблюдается заметных следов экологических нарушений. Строительство моста не повлекло пока оползневых процессов на склонах с крымской стороны. Не отмечено и влияния расположенных рядом грязевых вулканов.

В 2018 г. продолжается мониторинг морского участка от косы до острова длиной 7 км, морского участка от о. Тузла до Керчи длиной 6,1 км и контроля хода работ на острове на протяжении 6,5 км.

На Таманском полуострове имеется около 20 грязевых вулканов, которые время от времени активизируются. При извержении таких вулканов происходит выброс громадных масс углеводородных газов (они являются главной движущей силой грязевого вулканизма), возгорание столбов газа и фонтанные выбросы грязи на большую высоту. Объем выбросов порою достигает 1 млн. м<sup>3</sup>. Извержения сопровождаются оползневыми процессами, которые угрожают объектам инфраструктуры.

Опасность извержений грязевых вулканов на Таманском полуострове весьма высока. В кратере грязевого вулкана расположен военно – исторический музей г. Темрюк.

### **12. Речные долины черноморского побережья Кавказа.**

Это задание – приоритетное в программе исследований в 2018 г. Два катастрофических наводнения, произошедшие 6-7 июля 2012 г. в г. Крымске и 21-22 августа того же года в поселке Новомихайловском, унесли жизни 175 человек и принесли огромный материальный ущерб. Основным природным фактором масштабного бедствия стало небывалое количество осадков, достигшее более 300 мм/сутки (300 литров на 1 м<sup>2</sup>) при расчетной максимальной величине 80 мм/сутки. Другими природными факторами стали оползни и упавшие деревья, которые забивали проходные сечения мостов.

Антропогенными факторами катастрофы послужило расположение города Крымска в пойме реки, обилие разного вида мусора в реках и их притоках и отсутствие эффективной системы мониторинга и оповещения населения. Главную роль в катастрофическом развитии событий сыграли железнодорожный и автомобильные мосты, создавшие высокие плотины, прорыв которых вызывал возникновение высоких волн.

С 2013 г. начаты и продолжаются в 2018 г. исследования по мониторингу всех рек Краснодарского края, стекающих к Черному морю.

Особенно актуальны исследования в долине реки Мзымты, в районе горно - климатического курорта Красная Поляна. Установлено, что количество потенциально опасных мест на этой территории, в средней части долины р. Мзымты и в долине р. Кепши не уменьшилось со времени проведения Олимпиады - 2014, возникли новые угрозы.

Уже сегодня очевидно, что настоятельно необходимо принятие обращений со стороны Роскосмоса и Академии наук к органам государственной власти России и Краснодарского края, что покажет высокую эффективность результатов космической деятельности в решении проблем катастрофических событий на Северном Кавказе.

Материалы КЭ «Ураган» будут применяться в проектной деятельности образовательного центра «Сириуса» в г. Сочи, а ученые Института географии РАН будут привлекаться для обзорных лекций по проблемам ДЗЗ, решаемым с помощью мониторинга с МКС.

### **13. Активизация вулкана Казбек. Ледник Колка.**

После произошедшей в сентябре 2002 г. в Геналдонской долине Северной Осетии феноменальной катастрофы, приведшей к выбросу ледника Колка массой 200 млн. тонн из его ложа, особенно актуальными стали исследования проявления фумарольной активности на склонах вулкана Казбек. Дело в том, что насыщение воды внутри тела ледника и на его ложе фумарольными газами под давлением с последующей дегазацией со взрывом («эффект шампанского») и стало причиной этой катастрофы. В последующие годы одной из задач изучения вулкана и его склонов в рамках программы «Ураган» стал мониторинг динамики восстановления этого ледника и фумарольной активности всего горного сооружения.

Особую актуальность мониторингу Казбека придало событие, которое случилось 17 мая 2014 г., когда произошел взрывной выброс газов на восточной части горы, приведший к обрушению около 1 млн. тонн камней и льда на Военно-Грузинскую дорогу.

Установлено, что в составе горных пород вулкана преобладают те, что связаны с андезитовыми лавами, окрашенными в яркий красный цвет. Именно этот признак стал индикатором в поиске новых явных проявлений вулканической активности Казбека.

В 2016 и 2017 гг. со склонов Казбека в ущелье Девдорак и далее в долину реки Терек происходил сход селевых масс, которые не только перекрывали Военно - Грузинскую дорогу, но вызвали ее полное разрушение на протяжении около 800 м. Мониторинг вулкана проводится во взаимодействии с Национальным центром управления в кризисных ситуациях МЧС России.

### **14. Проект «Уроки географии с орбитальной высоты».**

Этот проект разработан на основе тех космических снимков, которые получены с МКС в период с 2001 г. Продукт предназначен для учителей географии и для преподавателей педагогических университетов.

В «Уроках...» 20 разделов. 11 из них отражают основы физической географии, 9 иных рассказывают об экономических и экологических аспектах. В каждой части приводится до 200 космических снимков и десятки наземных сюжетов. Авторами каждого раздела выбраны известные ученые – специалисты соответствующего профиля. В паре с ними – учителя школ и гимназий, преподаватели педагогических университетов. Каждый раздел вначале подлежит «обкатке», затем доработке с учетом полученных разумных рекомендаций. Затем «Уроки...» размещаются в Интернете. Они бесплатно доступны всем пользователям.

В 2018 г. выполняются съемки тех фрагментов земной поверхности, которые будут затребованы авторами отдельных частей проекта школьного образования.

Научная группа реализации заданий по мониторингу земной поверхности с борта МКС нацелена на работы по анализу динамики современного состояния и разработке разумных подходов к обеспечению устойчивого развития эколого - экономических систем волжского бассейна с учетом принимаемых в последнее время правительством России реальных мер.

Очень важно, что все космические снимки, полученные в рамках программы «Ураган», бесплатно доступны для всех пользователей. Для заказа фотосъемки с российского сегмента МКС достаточно обратиться в Институт географии РАН с обоснованием ее актуальности по адресу: [ldesinov@yandex.ru](mailto:ldesinov@yandex.ru).



## СЕЙСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ. СЕЙСМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

### SEISMIC MONITORING. SEISMIC ACTIVITY IN THE SAMARA REGION

А.А. Диденко

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

A.A. Didenko

Samara State Economic University, Samara, Russia

Сейсмокатастрофы наносят огромный экономический ущерб и приводят к гибели десятков тысяч людей. Это наиболее непредсказуемое стихийное бедствие на планете. Прогноз землетрясений, их точного времени – наиболее сложная и важная задача, решать которую помогает сейсмический мониторинг.

Сейсмическая активность в Самарской области обосновывается тем, что по территории региона проходят сразу 4 крупных разлома. Поэтому в регионе наблюдается регулярная, но слабоинтенсивная сейсмическая активность вдоль Жигулевского разлома, а также на территориях, вблизи которых ведется добыча нефти и газа.

*Ключевые слова:* землетрясение, сейсмический мониторинг, сейсмостанции, Самарская область, разломы.

Seismic crashes cause enormous economic damage and lead to the death of tens of thousands of people. This is the most unpredictable natural disaster on the planet. The forecast of earthquakes, their exact time is the most difficult and important task, seismic monitoring helps to solve it.

Seismic activity in the Samara region is justified by the fact that four large faults pass through the territory of the region at once. Therefore, regular but low-intensity seismic activity along the Zhigulevsky fault is observed in the region, as well as in the areas near which oil and gas production is conducted.

*Keywords.* earthquake, seismic monitoring, seismic stations, Samara region, faults.

Наиболее неожиданным стихийным бедствием на Земле из всех считается землетрясение. Сейсмокатастрофы наносят огромный экономический ущерб и приводят к гибели десятков тысяч людей. Особенностью данного стихийного бедствия является то, что оно разрушает в основном искусственные постройки, возведенные рукой человека, что и приводит к массовому числу жертв.

После 2015 года и по нынешнее время столь масштабных землетрясений не происходило, однако 16 апреля 2016 в Эквадоре произошло землетрясение магнитудой 7,8., в результате которого погибли 663 человека.

В ночь на 24 августа 2016 года сильное землетрясение магнитудой 6,0 произошло в центральной части Италии. Разрушения были зафиксированы в трех областях. Последствия колебаний земной коры ощущались во многих итальянских городах, в том числе и в Риме. Погибли 299 человек, несколько сотен человек получили ранения и более трех тысяч лишились крыши над головой [1].

Общее число жертв землетрясений за 2016-2017 год составило около 1194 человек [1].

Прогноз землетрясений в настоящее время является наиболее актуальной и сложной задачей всех наук о Земле и включает решение трех основных задач:

1. предсказание вероятного места или района, где ожидается землетрясение;
2. прогноз вероятной силы колебаний;

### 3. определение вероятного времени ожидаемого события.

**Таблица 1.** Число погибших людей от некоторых крупных землетрясений за последние 50 лет

**Table 1.** The number of dead people from some major earthquakes in the last 50 years

Дата	Место	Число погибших
25 апр 2015	г. Бхаратпур, Непал	>8000
3 авг 2014	г. Чжаотун, уезд Лудянь, провинция Юньнань, КНР	600
11 мая 2011	г. Сендай, Япония	18 559
11 марта 2011	г. Фукусима, Япония	1 217
27 фев. 2010	провинция Сантьяго, Чили	899
12 янв. 2010	остров Гаити	220 000
12 мая 2008	провинция Сычуань, КНР	87 150
27 мая 2006	Индонезия	5 100
8 окт. 2005	регион Кашмир, Пакистан	86000
26 дек. 2004	Индийский океан	250 000
26 дек. 2003	г. Бам, Иран	30 000
26 янв. 2001	г. Бхудж, Индия	20.000
17 авг. 1999	г. Измит, Турция	17 217
30 мая 1998	Афганистан	5.000
28 мая 1995	г. Нефтегорск, Северо-восточный Сахалин, Россия	1 841
17 янв. 1995	Япония	5.100
21 июня 1990	Иран	50.000
7 дек. 1988	г. Спитак и Ленинакан, Армения	45 000
18 сент. 1985	г. Мехико, Мексика	25 000
16 сент. 1978	г. Тебес, Иран	25 000
17 авг. 1976	о-в. Минданао (Филиппины)	8 000
28 июля 1976.	Тянь-Шань, КНР	655 000
4 февр. 1976	Гватемала	23 000
22 дек. 1972	Никарагуа	6 000
31 мая 1970	Перу	67 000

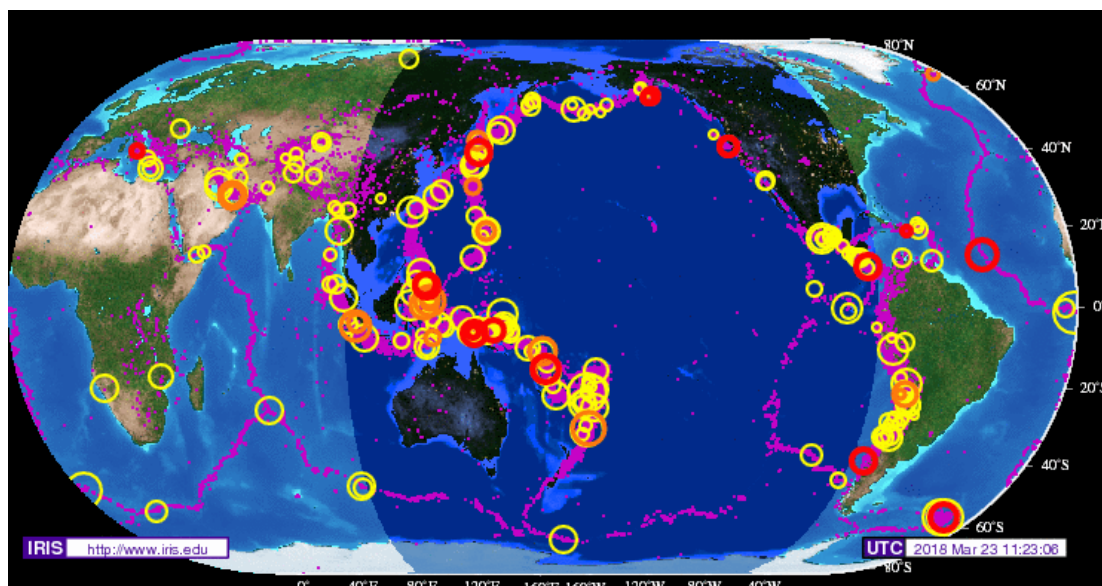
Предсказание точного времени ожидаемой сейсмокатастрофы – наиболее сложная и важная задача. На данный момент не существует общепринятых методов решения этой задачи, т.к. очаги крупных землетрясений располагаются на больших глубинах (5-35 км) и они занимают громадные объемы (от 100 до 106 км).

По предсказанию ожидаемого времени сильного землетрясения прогнозы делятся на следующие категории:

- долгосрочный с заблаговременностью 5-10 лет;
- среднесрочный - от 1 до 5 лет;
- краткосрочный - от 1 месяца до 12 месяцев;
- оперативный - от 1 до 30 дней;
- сверхоперативный от 1 до 24 часов.

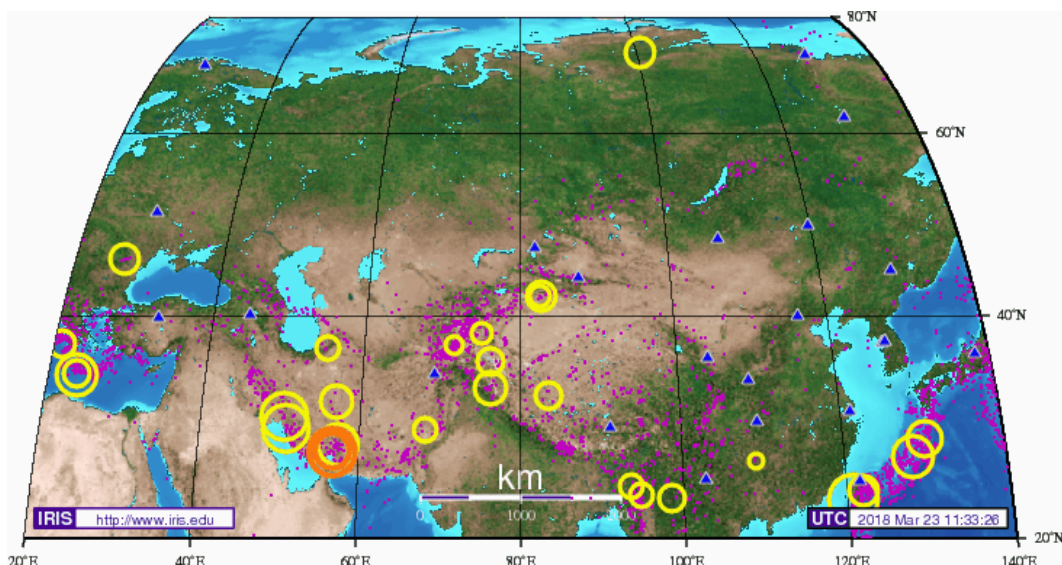
Сейсмический мониторинг базируется на организации сети непрерывных долговременных наблюдений на исследуемой территории и относится к технологиям уменьшения риска опасных природных явлений. В зависимости от размеров охватываемой территории, может подразделяться на уровни: мировой, региональный, локальный.

Мировой сейсмический мониторинг ведётся на всей планете Земля и отражается на картах сейсмической активности Земли. На данной карте (рис.1) показаны все землетрясения с минимальной магнитудой - 4 балла, за определенный промежуток времени в реальном времени. Красным цветом показаны произошедшие сегодня землетрясения, оранжевым – вчера, желтым – позавчера, белые - за две недели.



**Рисунок 1** Карта сейсмической активности Земли [2]  
**Fig 1.** Map of Earth's seismic activity [2]

Также на этой карте (рис.2) можно посмотреть сеть сейсмологических станций по всему миру, которые показаны синими треугольниками.



**Рис. 2.** Сеть сейсмологических станций [2]  
**Fig. 2.** Network of seismological stations [2]

Сейсмостанции на территории России распределены в соответствии с картой сейсмической опасности. В нашей стране три сейсмоопасных района: Дальний Восток (включая Камчатку, Сахалин и Курилы), юг Сибири и Кавказ. Поэтому, большинство сейсмических станций расположены на Кавказе, в Алтайском крае и республике Алтай, Хакасии, Туве, Кемеровской области, Красноярском крае, Иркутской области, Читинской области, Хабаровском крае, в Якутии, на острове Сахалин и на Камчатке, то есть, в тех регионах, где сейсмическая активность и опасность выше, чем в европейской части России.

По состоянию на 1 июля 2016 года в составе Федеральной системы сейсмологических наблюдений в России функционирует 328 телесеизмических и региональных сейсмических станций, которые находятся в ведении федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Единая геофизическая служба Российской академии наук» [3].

В 10 региональных информационно-обрабатывающих центрах, которые развернуты во всех сейсмоопасных регионах страны поступает непрерывно информация со всех этих станций и проводится её анализ.

Также на территории России функционирует более 250 сейсмостанций в составе локальных ведомственных сетей, которые проводят мониторинг сейсмической активности в тех районах, где расположены предприятия нефтегазовой, горнодобывающей промышленности, объектов гидроэнергетики и атомной отрасли. Данная информация, используется только для обеспечения безопасности инженерных сооружений [3].

Все сейсмостанции – цифровые. Каждая оснащена компьютерами, которые передают сведения в обрабатывающие информацию центры, операторы которых имеют дело не с одной сейсмостанцией, а с несколькими десятками объектов.

Что касается Самарской области, то сейсмическая активность подземных недр данного региона сильно недооценивается. По территории региона проходят сразу 4 крупных разлома[4]: Жигулевский, Сергиевский, Азово-Камский, Покрово-Шунакский.

История Поволжья содержит сведения о землетрясениях, вызывавших заметные разрушения [5-7]. После землетрясений конца 2000 г, были проведены геофизические исследования Самарского региона и установлено, что фундамент Жигулевских гор, довольно-таки не стабилен. По мнению доктора геолого-минералогических наук Аширова К.Б., возможное крупное землетрясение наиболее опасно для Жигулевской гидроэлектростанции (ГЭС). Высота воды у плотины - более 20 метров и, если случится землетрясение магнитудой 5-6 баллов, то плотина может развалиться. Следствием этого, может стать волна высотой с пятиэтажный дом вдоль русла Волги, которая смывает все населенные пункты, расположенные по берегам Волги, а, дойдя до Самары, затопит половину Безымянки и практически всю старую часть города. Кроме того, ниже по течению Волги, в Саратовской области, расположена Балаковская атомная электростанция, которая построена на зыбких грунтах, так же будет смыта.

Землетрясения в области случаются довольно часто, но они еще ни разу не превышали 6 баллов. В новейшее время ученые изучали сейсмическую активность в области с 2001 по 2008 год. После этого программа была свернута из-за недостатка финансирования. За семь лет наблюдений геологи успели зарегистрировать постоянный рост сейсмической активности. Было установлено, что наибольшая сейсмическая активность наблюдается в районе Жигулевской ГЭС. Более того, если, в 2001 г. в этой зоне зафиксировано 9 сейсмических событий, то в 2007 – 19, в 2008 – 41, что означает ежегодный прирост сейсмических событий на 70%, в целом по Самарской области этот показатель составляет 20% в год [8].

Проведённые исследования показали, что в регионе наблюдается регулярная, но слабоинтенсивная сейсмическая активность с интенсивностью подземных толчков 1 – 3 балла. Чаще всего сейсмические события происходят вдоль Жигулевского разлома, а так же на территориях, вблизи которых ведется добыча нефти и газа. Жигулевская ГЭС, расположенная на одном из очагов разуплотнения и краях разлома, находится в потенциально опасной зоне, и нуждается в тщательном мониторинге ее технического состояния [8].

Научные технологии в последние десятилетия вышли на очень высокий уровень и большинство природных катаклизмов можно предсказать заранее. Однако, к огромному сожалению, катастрофы продолжают случаться и в наше высокотехнологичное время, хоть и приводят к меньшему количеству жертв, чем раньше. Полностью же взять природу под контроль людям вряд ли удастся, поэтому такие явления, как извержения вулканов и землетрясения, будут досаждать и нашим потомкам.

#### Список литературы

1. Крупные землетрясения в мире в 2016-2017 годах. <https://ria.ru/spravka/20170721/1498877000.html>
2. Сейсмический монитор - Карта сейсмической активности Земли. <http://priroda.inc.ru/pogoda/seismo.html>

3. Программы развития Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Единая геофизическая служба Российской академии наук» на 2016-2020 годы.  
[https://fano.gov.ru/common/upload/library/2016/12/main/152\\_FITS\\_EGS\\_RAN.pdf](https://fano.gov.ru/common/upload/library/2016/12/main/152_FITS_EGS_RAN.pdf)
4. Карта активных разломов СССР и сопредельных территорий. М 1:8 млн. Объяснит. Записка / Под ред. В.Г. Трифонова. М.:ГИН, 1987. 48 с.
5. Кондорская Н.В., Шебалин Н.В. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. Москва, Наука, 1977. 535 с.
6. Землетрясения в СССР в 1962-1991 гг. Москва, Наука, 1963-1997.
7. Землетрясения Северной Евразии в 1992-1998 гг. Москва, Наука, 1997–2005.
8. Яковлев В.Н., Шумакова Е.М., Трегуб Н.В. Сейсмическая активность и геодинамика Самарской области. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16, № 1 стр.27-34

## РОЛЬ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ РЕГИОНА

### THE ROLE OF AUTOMOBILE TRANSPORT IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGION

В.Г. Доронкин

Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

V.G. Doronkin

Togliatti Institute of technical creativity and patents

Произведен анализ проблем региональной автомобилизации. Отмечается важность комплексного подхода к оценке и решению задач управления процессом автомобилизации.

*Ключевые слова:* автомобилизация, безопасность дорожного движения, дорожный сервис, подготовка водителей, подготовка специалистов автосервиса, развитие дорожной инфраструктуры, социально-экономическое развитие.

The analysis of problems of regional motorization is made. The importance of an integrated approach to the assessment and solution of the tasks of managing the automobilization process is noted.

*Keywords:* motorization, road safety, road service, driver training, training of car service specialists, development of road infrastructure, social and economic development.

*Постановка задачи.* Развитие автомобильной промышленности влечет за собой как общее развитие страны в целом, так и регионов, причем и в экономическом и в социальном плане. Оценить влияние автомобилестроения как драйвера экономики является важной задачей, решение которой даст конкретные результаты для последующего планирования распределения финансовых и иных ресурсов в регионе. Для моделирования последствий техногенного влияния на общество следует рассмотреть динамику взаимопроникновения и взаимозависимости автомобильного парка и социальной жизни региона. В настоящее время автомобиль в РФ перестал быть объектом роскоши или экзотики и становится предметом первой необходимости. Социальные и экономические проблемы автомобилизации приобретают большое значение, для их решения следует рассмотреть процесс развития самого автомобиля и соответствующей инфраструктуры.

Научные вопросы, связанные с автомобилями, разрабатываются более ста лет. Автором первых работ по эксплуатационным свойствам автомобиля в России является профессор Н. Е. Жуковский, который в 1917 г. описал некоторые режимы движения автомобиля. Теория автомобиля как область науки сформировалась в нашей стране в 30-х годах прошлого века трудами ученых во главе с создателем научной автомобильной школы академиком Е. А. Чудаковым. Однако, несмотря на детальную проработку теории движения автомобиля, проблемы совершенствования многих других его потребительских свойств, а также социальные вопросы автомобилизации не получили подробного освещения в отечественной научной литературе.

Для оценки роли автомобильного транспорта сотрудниками Тольяттинского государственного университета предложена математическая модель процесса влияния автомобилизации на социально-экономическое развитие общества [1]. В частности, разработана методология оценки уровня автомобилизации и основных характеристик ее влияния на жизнь региона. Введено и определено понятие «уровень влияния автомобилизации» на социально-

экономическое развитие общества, а также предложена методика для расчета оптимального уровня влияния автомобилизации. Предложенная модель процесса автомобилизации рассчитана на применение в современных системах прогнозирования, в частности, с целью управления процессами автомобилизации в регионах. Рассмотрим некоторые вопросы, возникающие в ходе региональной автомобилизации.

*Ход исследования.* Для моделирования проблем региональной автомобилизации следует рассматривать различные концепции и научные дисциплины, включая традиционные ВАДС (водитель-автомобиль-дорога-среда) и ТЭА (техническая эксплуатация автомобилей). Перспективными направлениями комплексного подхода в этом направлении являются концепция развития социо-эколого-экономических систем и теория инновационного развития. В дополнение к традиционной точке зрения о том, что степень автомобилизации зависит от уровня развития общества, можно говорить о том, что существует обратная зависимость между ростом автомобилизации и социально-экономическим развитием. При описании влияния автомобиля на общество в рамках концепции развития социо-эколого-экономических систем следует отметить значение экологического фактора автомобилизации и отсутствие комплексного подхода к экологии автомобиля на региональном уровне. Показано, что решая задачи повышения эффективности автомобильного транспорта на региональном уровне, следует учитывать все факторы жизненного цикла автомобиля и дорожной сети [2].

Проблемы автомобилизации ярко проявляются в Поволжском регионе - одном из самых развитых регионов России в области автомобилестроения. На территории региона расположена Самарско-Тольяттинская агломерация – одна из крупнейших агломераций в России (третья по величине после Московской и Санкт-Петербургской) [6, 7]. Структура экономики региона достаточно диверсифицирована. Базовыми отраслями являются промышленность, транспорт и связь, торговля, строительство. Среднедушевые денежные доходы населения превышают среднероссийский уровень на 8 %. По этому показателю регион сохраняет лидирующие позиции в Приволжском федеральном округе [8]. Рост доходов сопровождался увеличением заработной платы работников. Правительством области проводится активная социальная политика, направленная на повышение качества жизни и уровня социальной защищенности населения региона, создание жителям области условий для саморазвития и самореализации [9, 10].

В данной момент в мировой и в российской практике отсутствуют общепризнанные индикаторы оценки эколого-экономического развития регионов. Следует отметить, что в России сохранение экспортно-сырьевого экономического роста связано с увеличением загрязнения и деградации среды, нарушением баланса биосферы, что ведет к ухудшению здоровья человека и ограничивает возможности дальнейшего развития человеческого потенциала. Однако, при рассмотрении спецификации и экономической характеристики Самарской области можно сделать вывод о том, что, несмотря на неблагоприятные экономические факторы и неблагоприятную «экологическую атмосферу» Самарского региона в силу промышленной спецификации субъекта эколого-экономическое развитие области находится на надлежащем уровне.

При моделировании процесса автомобилизации в настоящее время необходим комплексный подход. Явление региональной автомобилизации многогранное, и поэтому попытка некоторых исследователей описать его только числом автомобилей, приходящимся на тысячу жителей – некорректна. На рисунке показаны примеры описания автомобилизации с помощью одного, двух и трех параметров, при этом состояние автомобилизации в регионе дает точка  $A$  с соответствующим индексом. Из этих схем ясно, что указанная на них точка  $A_i$ , по сути, является проекцией многомерной точки  $A_n$  на выбранные нами системы координат. Надеемся, академическое сообщество извинит за столь примитивные схемы, однако они иллюстрируют необходимость многостороннего изучения процесса автомобилизации. Ведь даже приведенные на рисунке системы координат, на современном этапе исследований, требуют уточнения.

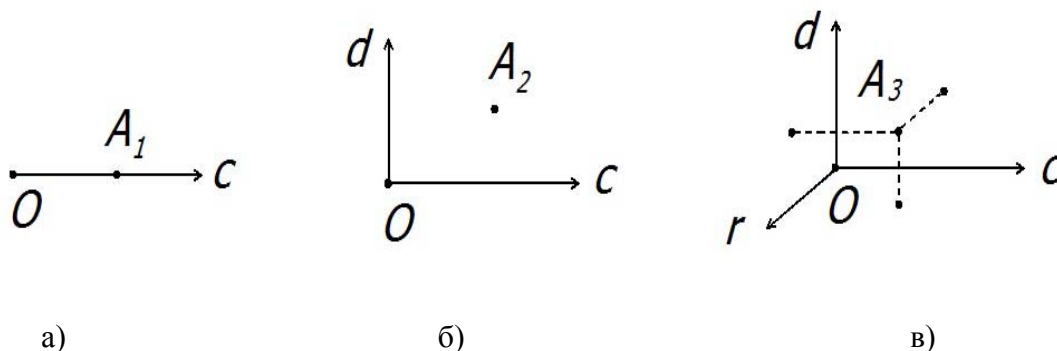


Рисунок. Примеры трех моделей региональной автомобилизации:

а) одномерная; б) двумерная; в) трехмерная.

$c$  – относительное число автомобилей;  $d$  – относительное число водителей;  $r$  – относительная протяженность автодорог;  $A_i$  – степень автомобилизации для модели соответствующей размерности

Даже приблизительно уровень региональной автомобилизации некорректно оценивать только числом легковых автомобилей – необходимо рассматривать также автобусы, грузовые автомобили и спецтехнику, их разномарочность, возраст, степень износа, причем с учетом транзитного транспорта.

Даже приблизительная оценка числа подготовленных водителей в регионе должна производиться с учетом их категорий, стажа, уровня водительского мастерства и того, что многие «водители» годами не управляют автомобилем. Даже приблизительная оценка дорожной сети региона невозможна без отдельного учета федеральных и региональных дорог, интенсивности движения, дорожных условий и оснащенности объектами дорожного сервиса.

Какими же рычагами располагают регионы для управления процессом автомобилизации? Прежде всего, это система подготовки специалистов автомобильной отрасли – водителей (НПО и дополнительное образование) и автомехаников (СПО). В ходе разработки мероприятий по повышению эффективности регионального автотранспорта, необходимо совершенствовать систему подготовки начинающего водителя. Следует отметить важность обучения водителей и отсутствие отечественной системы непрерывной подготовки водителя (повышения водительского мастерства). Пример – экологическая подготовка. Анализ обязательной в РФ Примерной программы подготовки водителей показывает, что для изучения экологических проблем автомобиля отводится неоправданно малое время, при этом не предусмотрено практическое обучение и отсутствует контроль результатов по вопросам экологической подготовки [3]. Похожая ситуация и с психологической подготовкой водителя: вроде учебный предмет есть, но он перегружен теоретическими вопросами, практическое обучение без специального оборудования неэффективно. Для решения проблемы на региональном уровне можно предложить внедрение дополнительных программ.

Отдельно следует рассматривать подготовку водителей-профессионалов. Специалистами Тольяттинского государственного университета разработаны и предложены современные методики повышения водительского мастерства с применением электронных тренажеров, позволяющая в экономичном режиме отработать наиболее сложные элементы вождения [4].

Еще один из региональных инструментов в сфере автотранспорта, это подготовка специалистов автосервиса – автомехаников, рихтовщиков, маляров, шиномонтажников. Можно отметить, что проведение региональных соревнований по профессиональному мастерству среди обучающейся молодежи, в том числе и по программе WorldSkills, несет положительные тенденции, с точки зрения повышения уровня подготовки специалистов в области автосервиса и стимулирует развитие системы среднего профессионального образования.

*Заключение.* Предложенные направления развития модели региональной автомобилизации могут применяться в разных системах прогнозирования. Примером подобной системы может быть разработанная в Институте экологии Волжского бассейна РАН экологическая



информационная система для анализа пространственно-распределенных эколого-экономических данных REGION-VOLGABAS [5, 6, 11], которая с помощью модельных «сценариев» может осуществлять прогноз развития экологической обстановки в регионе. Специалистами Института экологии Волжского бассейна также обоснована важность «экологического каркаса» городов, который может стать основой для управления процессом автомобилизации.

#### Список литературы

1. Доронкин В.Г., Епишкин В.Е., Колачева Н.В. К вопросу моделирования процесса автомобилизации / В.Г. Доронкин, В.Е. Епишкин, Н.В. Колачева // Вестник НГИЭИ (технические науки) - 2016 г. № 8 (63). – С. 23-30.
2. Кудинова Г.Э., Доронкин В.Г. Влияние автомобильного транспорта на экологически устойчивое развитие региона / Г.Э.Кудинова, В.Г. Доронкин // Инновационные подходы к обеспечению устойчивого развития социо-эколого-экономических систем: материалы III Межд.конф., посв. 85-летию СГЭУ-2016 г. – с. 47-51.
3. Доронкин В.Г. Актуальные вопросы экологической подготовки начинающих водителей / В.Г. Доронкин // Инновационные подходы к обеспечению устойчивого развития социо-эколого-экономических систем: материалы III Межд.конф., посв. 85-летию СГЭУ -2016 г. – с. 22-26.
4. Турбин И. В., Епишкин В.Е., Чертакова Е.М. Актуальные вопросы подготовки специалистов для муниципальных пассажирских перевозок // Журнал «Азимут научных исследований» (Педагогика и психология) №3 2017. – с.271-274.
5. Формирование экологической ситуации и пути достижения устойчивого развития Волжского бассейна / Розенберг Г.С., Гелашвили Д.Б., Зибарев А.Г., Костина Н.В., Кудинова Г.Э., Саксонов С.В., Хасаев Г.Р. // Региональная экология. 2016. № 1 (43).с. 15-27.
6. Костина Н.В. Экспертная система REGION как инструмент экологической оценки состояния территорий разного масштаба. / диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Тольятти, 2004
7. Розенберг Г.С., Гелашвили Д.Б., Зибарев А.Г., Костина Н.В., Кудинова Г.Э., Саксонов С.В., Хасаев Г.Р. Формирование экологической ситуации и пути достижения устойчивого развития Волжского бассейна / Региональная экология. 2016. № 1 (43). С. 15-27.
8. Розенберг А.Г. Оценка и прогнозные сценарии изменений экосистемных услуг для достижения устойчивого развития Самарской области. / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Институт экологии Волжского бассейна РАН. Тольятти, 2016
9. Кудинова Г.Э. Экономический механизм обеспечения устойчивого развития экономико-экологических систем региона / автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Тюменский государственный университет. Тюмень, 2004
10. Юрина В.С., Кудинова Г.Э. Анализ проблем устойчивого инновационного развития экономики регионов // Наука-промышленности и сервису. 2013. № 8-1. С. 46-51.
11. Розенберг А.Г. Оценка и прогнозные сценарии изменений экосистемных услуг для достижения устойчивого развития Самарской области. / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Институт экологии Волжского бассейна РАН. Тольятти, 2016

**РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ (*BETULA PENDULA* ROTH) В УСЛОВИЯХ ЛИПЕЦКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА**

**RADIAL GROWTH OF BIRCH (*BETULA PENDULA* ROTH) TREE IN THE CONDITIONS OF THE LIPETSK INDUSTRIAL CENTER**

Г.А.Зайцев<sup>1</sup>, К.В.Логвинов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Уфимский Институт биологии УФИЦ РАН, Уфа, Россия

<sup>2</sup>Елецкий государственный университет им. И.А.Бунина, Елец, Россия

Gleb A. Zaitsev<sup>1</sup>, Kirill V. Logvinov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ufa Institute of biology of the Ufa federal research centre of the Russian academy of sciences, Ufa, Russia

<sup>2</sup>Bunin Yelets State University, Yelets, Russia

Изучены особенности радиального прироста березы повислой в условиях Липецкой области. Установлено, что в условиях загрязнения происходит снижение радиального прироста стволовой древесины березы. В условиях загрязнения отмечается положительная корреляция значений радиального прироста березы с осадками в июне ( $P=0,3003$ ) и декабре ( $P=0,2820$ ), в условиях контроля отмечается положительная корреляция с осадками в сентябре ( $P=0,2222$ ).

*Ключевые слова:* *Betula pendula* Roth, радиальный прирост, промышленное загрязнение, Липецкая область

The radial growth features of birch in the Lipetsk region are studied. It is established that under pollution conditions the radial growth of birch is reduced. In the industrial pollution conditions a positive correlation of the radial growth values with precipitation in June ( $P=0,3003$ ) and December ( $P=0,2820$ ) was noted, under control conditions a positive correlation with precipitation in September ( $P=0,2222$ ) was marked.

*Keywords:* *Betula pendula* Roth, radial growth, industrial pollution, Lipetsk region

Токсиканты, попав в атмосферу вместе с промышленными выбросами, в условиях равнинной малооблесенной местности способны переноситься воздушными массами на большие расстояния [1]. При этом максимальная концентрация загрязнителей, как правило, наблюдается в приземном (до 200 м) слое воздуха [2]. Насаждения древесных растений в условиях промышленного загрязнения способны выполнять роль фитофильтра, очищая воздух от загрязнителей путем механического осаждения твердых частиц, частичного поглощения и детоксикации эксклатов [3]. Радиальный прирост стволовой древесины является наиболее универсальным и обобщающим индикатором состояния лесных насаждений [4]. Степень воздействия промышленного загрязнения на радиальный прирост древесных растений неоднозначна. Имеются данные, что вблизи крупных городов и промышленных центров происходит значительное снижение радиального прироста древесных растений [5]. Установлены связи индексов прироста с объемом промышленных выбросов и расстоянием до источников эмиссии [6]. При этом есть данные о положительном влиянии загрязнения на радиальный прирост. Так в зоне среднего уровня промышленного загрязнения в окрестностях медно-никелевого комбината «Североникель» отмечалось увеличение радиального прироста древесных растений по сравнению с фоновыми условиями [7]. Практически отсутствуют данные по особенностям влияния промышленного загрязнения на радиальный прирост березы повислой в условиях Липецкой области.

Целью работы было изучение особенностей радиального прироста стволовой древесины березы повислой (*Betula pendula* Roth) в условиях Липецкой области. Основным источни-

ком загрязнения, как на территории Липецкого промышленного центра, так и всей области является ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат» (НЛМК), на долю которого приходится 86,2% всех выбросов в атмосферу от стационарных источников Липецкой области [8]. Для изучения особенностей радиального прироста березы была заложена серия пробных площадей в культурах березы, которые произрастают в непосредственной близости от НЛМК. В качестве относительного контроля были заложены пробные площади в 17 км к юго-востоку от НЛМК (окрестности села Красная Дубрава). Краткая таксационная характеристика изученных насаждений представлена в таблице.

**Таблица.** Краткая таксационная характеристика насаждений березы повислой (*Betula pendula* Roth) в условиях Липецкого промышленного центра

**Table.** A brief taxation characteristic of birch stands (*Betula pendula* Roth) in the conditions of the Lipetsk industrial center

Расположение	Состав древостоя	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Возраст, лет
Загрязнение	10Б	31	21	59
Контроль	10Б	26	20	45

Дендрохронологические исследования проводились по общепринятым методикам [9, 10]. На каждой пробной площади не менее чем у десяти деревьев на высоте 0,4 м отбирались керны с помощью возрастного бурава Haglof (Швеция). Определение величин радиального прироста проводили на измерителе параметров кернов Corim Maxi (Германия) с точностью до 0,01 мм. Анализ влияния метеорологических условий на радиальный прирост проводили при помощи программы Dendroclim 2002 [11]. Климатические данные (среднемесячная температура воздуха и количество осадков по месяцам) были взяты по ближайшей метеостанции Конь-Колодезь (52°15' с.ш., 39°15' в.д.) по данным ВНИИ Гидрометеорологической информации - мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД) [12].

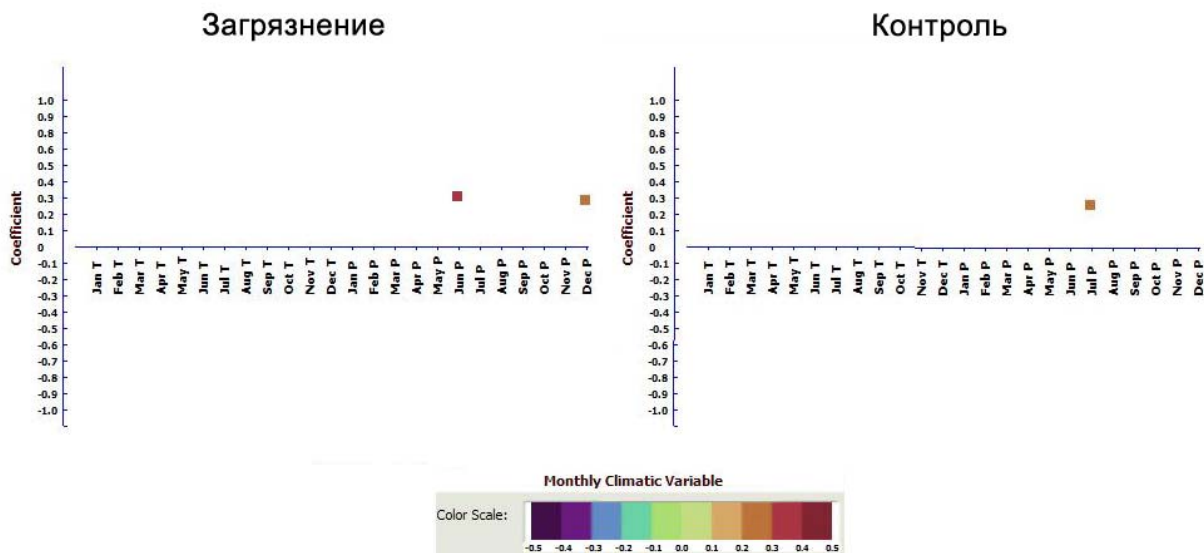
Исследования показали (рис.1), что в условиях загрязнения Липецкого промышленного центра происходит снижение радиального прироста. Радиальный прирост в условиях загрязнения колеблется в пределах от 1,86 мм (2012 г.) до 4,26 мм (1975 г.), в условиях контроля от 2,59 мм (2016 г.) до 5,76 мм (1974 г.). Как в условиях загрязнения, так и в контроле с возрастом отмечается снижение значений радиального прироста березы.



**Рис. 1.** Радиальный прирост стволовой древесины березы повислой (*Betula pendula* Roth) в условиях Липецкого промышленного центра

**Fig. 1.** Radial growth of birch (*Betula pendula* Roth) in the conditions of the Lipetsk industrial center

Оценка влияния метеорологических факторов на радиальный прирост березы повислой позволила установить следующие особенности (рис. 2). В условиях загрязнения Липецкого промышленного центра отмечена положительная корреляция (significance test: 95% percentile range) значений радиального прироста березы с осадками в июне ( $P=0,3003$ ) и декабре ( $P=0,2820$ ), в условиях контроля отмечается положительная корреляция с осадками в сентябре ( $P=0,2222$ ).



**Рис. 2.** Влияние метеорологических факторов на радиальный прирост створовой древесины березы повислой (*Betula pendula* Roth) в условиях Липецкого промышленного центра

**Fig. 2.** The influence of meteorological factors on the radial growth of birch (*Betula pendula* Roth) in the conditions of the Lipetsk industrial center

Радиальный прирост древесины является одним из основных результатов работы всего древесного организма. Чем выше радиальный прирост, тем быстрее происходит формирование фитомассы деревом. Исследования показали, что в условиях Липецкого промышленного центра отмечается снижение радиального прироста березы повислой. Ранее было установлено [13], что в условиях загрязнения Липецкого промышленного центра отмечается снижение относительного жизненного состояния древостоев березы повислой до категории «ослабленные» (индекс ОЖС – 71%). Но при этом не отмечается полной деструкции березовых насаждений. Таким образом, можно предположить, что насаждения березы повислой в пределах Липецкого промышленного центра успешно выполняют свои санитарно-защитные функции.

*Работа выполнена при поддержке  
Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 16-04-480262)*

### Список литературы

1. Kennedy J., Granston A., Jr., Splinter A. A statewide screening for acid rainfall in Iowa // Proceedings of Iowa Academy Science. 1983. V.90. No. 2. P. 41-43.
2. Dovald H., Semb A. Atmospheric transport of pollutants // Ecological impact of acid precipitation. Proc. Int. conf. Oslo-Ås, 1980. P. 14-21.
3. Smith W.H. Air pollution and forest. Interaction between air contaminants and forest ecosystems. New York: Springer, 1981. 379 p.
4. Лебедева Г.С., Румянцев Д.Е. Оценка состояния древостоев липы в лесопарке Измайлово на основе дендрохронологической информации // Экология большого города. Альманах. Вып. 7. М.: Прима-М, 2003. С. 45-48.
5. Авдеева А.В., Кузьмичев В.В. Влияние городской среды на состояние природных лесов // Экология. 1997. №4. С. 248-252.

6. Коваль І.М. Динаміка радіального приросту і санітарного стану соснових деревостанів в умовах аеротехногенного забруднення в Поліссі та Степу: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Харків: Інститут лісового господарства та агролісомеліорації, 2002. 18 с.
7. Ярмишко В.Т. Сосна обыкновенная и атмосферное загрязнение на Европейском Севере. СПб.: Изд-во НИИХ СПбГУ, 1997. 210 с.
8. Доклад «Состояние и охрана окружающей среды Липецкой области в 2016 году». Липецк: Управление экологии и природных ресурсов Липецкой области; 2017. 256 с.
9. Дендрохронология и дендроклиматология. Новосибирск: Наука, 1986. 201 с.
10. Methods of Dendrochronology. Application in Environmental. Dordrecht: Kluwer Publ. 1990. 394 p.
11. Biondi F., Waikul K. DENDROCLIM2002: A C++ program for statistical calibration of climate signals in tree-ring chronologies // Computers & Geosciences. 2004. V. 30. No 3. P. 303-311.
12. Булыгина О.Н., Разуваев В.Н., Трофименко Л.Т., Швец Н.В. Описание массива данных среднемесячной температуры воздуха на станциях России, Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 201462148
13. Логвинов К.В., Чабан А.Н., Дубровина О.А., Зайцев Г.А. Относительное жизненное состояние насаждений березы повислой в условиях Липецкой области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2016. Т.25. № 4. С. 211-214.

## ОБУСТРОЙСТВО РУССКОЙ ДЕРЕВНИ И СОХРАНЕНИЕ ЛЕСОВ

### THE ESTABLISHMENT OF THE RUSSIAN VILLAGE AND THE CONSERVATION OF FORESTS

М.Ч. Залиханов, С.А. Степанов  
Академия МНЭПУ Москва, Россия

Mihail Zalikhhanov, Snanislav Stepanov  
Academy MNEPU Moscow, Russia

Проблема сохранения российских лесов рассматривается через призму состояния и перспективы развития сельской деревни страны. Лесопромышленный комплекс может на новой технологической базе обеспечить сельские населенные пункты и малые города доступным и новым жильем. Предлагается программа скоростного деревянного домостроения на принципах наилучших доступных технологий. Комфортный сельский быт обеспечит сохранность лесов и эффективное использование важного природного ресурса – русского леса.

*Ключевые слова:* русский лес; лесопромышленный комплекс; сохранение лесов; жилищные условия; качество жизни.

The problem of preserving Russian forests is considered through the prism of the state and prospects for the development of the rural countryside. The timber industry complex can provide rural settlements and small towns with affordable and new housing on a new technological basis. The program of high-speed wooden housing construction on the principles of the best available technologies is proposed. Comfortable rural life will ensure the safety of forests and the effective use of an important natural resource - the Russian forest.

*Keywords:* Russian forest; timber industry complex; conservation of forests; living conditions; the quality of life.

Прошедший 2017 год, насыщенный событийными юбилеями, а также мероприятиями в связи с проведением Года экологии в нашей стране, вызывает необходимость по-новому взглянуть на проблемы русской деревни и сохранности лесов.

Эти взаимосвязанные проблемы требуют привлечения серьезных технологических, организационно-технических, финансовых решений и людских ресурсов. Общую площадь лесного фонда страны 1,2 млрд. га и общим запасом древесины, оцениваемым в 82,8 млрд. куб. метров [2, 17] необходимо постоянно наблюдать (мониторинг лесов), поддерживать и защищать от пожаров и вредителей, как людей, так и древесных насекомых. Плотность населения страны при этом составляет 8 человек на кв. км. Если брать в расчет только пригодную для проживания землю – 50-60 человек, что ставит Россию на 225-е место в мире по плотности населения при сегодняшней численности населения страны – 146, 5 млн. чел. в т.ч. 37,8 млн. сельских жителей или 26 процентов от общего населения страны [1, 3, 7].

Наряду с государственной службой по охране лесов заинтересованным лицом в сохранении и использовании лесных богатств является сельский житель: лес это и строительный материал, и средство пропитания, и качество жизни. В тоже время, статистика общей гибели лесных массивов: с 2000 по 2014 гг. на площадях от 710 до 511 тыс. га ежегодно, в т.ч. от пожаров от 465 тыс. га в 2005г. до 380 тыс. га – в 2014 г.[2] тревожна и показательна с точки зрения сохранения самого большого ресурсного богатства страны. Другая причина гибели лесов – от воздействия вредных организмов, причем динамика этого показателя очень отрицательная: от 27,7 тыс.га в 2000г. – до 81,5 тыс. га в 2014г.[2].

Леса – гордость России и один из крупнейших природных ресурсов самой большой по территории страны мира мало влияет на ее экономику, на качество жизни сельских жителей – главных охранителей лесных богатств. Ежегодно из-за неразвитой экономики лесопромышленного комплекса и благодаря деятельности «черных лесорубов» за границу уходят миллионный кубометров кругляка ценнейших пород дерева, а по импорту - возвращаются к нашему населению промышленными изделиями из российского же кругляка. По экспорту высокотехнологичной и низкотехнологичной промышленной продукции (9,2 и 11,6 %, соответственно) по данным MOODYS INVESTORS SERVIS Россия уступает таким странам как Словакия, Чехия, Венгрия, Вьетнам, Малайзия, Польша, Индия [4, 5].

Среди основных российских экспортных товаров верхних пределов, например, в январе-апреле 2017 г. имеется многое – от реактивных турбин, легковых автомобилей и шоколадных изделий до подгузников, прокладок и схожих изделий, но нет изделий лесопромышленности [5, 9].

В результате наблюдается рост производства лесоматериалов (шпалы, фанера, древесно-стружечные плиты, оконные блоки, дверные блоки) - 108,5 процента в январе-мае 2017г. относительно к тому же периоду 2016 с низким уровнем добавленной стоимости [6, 1].

Существует еще один аспект в лесной промышленности. На долю низкокачественных мягколиственных пород дерева приходится около 20 процентов или чуть больше 16, 5 млрд. куб. м. от общих лесозаготовок. Кроме того, при переработке древесины ежегодно остается 300-400 млн.куб.м. отходов. При современном уровне утилизации эти отходы загрязняют лесные массивы и повышают стоимость лесовосстановления [7, 19].

В последние годы получило развитие производство древесных топливных пеллет. Использование этого биотоплива – не лучший способ сохранения окружающей среды в нашей стране при наличии больших запасов газа, а в перспективе – развития возобновляемых источников энергии (ветровой, солнечной, приливной и т.д.). При вложении необходимых инвестиций в эту отрасль лесопереработки и производства качественных пеллет на экспорт, страна может получить двойную выгоду – доходы от экспорта и вывоз за рубеж обработанных отходов лесозаготовительной промышленности в виде пеллет. Российская деревня получит значительные средства для развития ее инфраструктуры и дополнительные рабочие места.

Из-за недостаточной развитости внутреннего рынка природных ресурсов и невнимания госмонополий к интересам населения страны, степень ее газификации находится на недостаточном для страны уровне – ведущего экспортера газа, а стоимость бензина непомерно высока по сравнению со странами ЕС и других регионов мира, если исходить из среднего уровня доходов населения. Горючее для техники на селе – один из главных факторов энергозатрат, делающих сельскую продукцию выгодной или неконкурентоспособной, а также показатель благосостояния или бедности сельских жителей. Еще в 90-е годы прошлого века академик Д.С.Львов выдвигал идею природной ренты, которая бы распределялась населению страны и ее будущим поколениям, что соответствовало бы сущности социального государства. Ряд стран мира - экспортеров углеводородов в т.ч. на Ближнем Востоке и в Европе (Норвегия, например), а также Узбекистан и Туркменистан, не заявляя социальный характер своих государств, практически используют принцип природной ренты: за счет природных ресурсов населению этих стран выдаются солидные государственные субсидии для молодых семей, при рождении детей, на приобретение (строительство) жилья, бесплатное образование, здравоохранение, значительные скидки по оплате жилищно-коммунальных услуг и т.д.

Но наиболее неблагоприятное положение с газификацией - в сельских районах: ввод в действие газовых сетей в сельской местности сократился почти вдвое с 16,2 тыс. км в 2000 г. до 8,8 тыс. км в 2014 г. [2].

Чиновники правительства и руководители ведущих нефтегазодобывающих компаний не торопятся с газификацией страны и особенно жителей села: в России – крупнейшей в мире стране - производителе и экспортере углеводородов уровень газификации в городах составляет в среднем 71 процент, а сельского – чуть больше 57 процентов [9, 1, 2].

**Таблица 1.** Стоимость бензина и средний уровень доходов в некоторых нефтедобывающих странах [8]

**Table 1.** The cost of gasoline and the average level income in some oil-producing countries

Страна	Стоимость 1 л. бензина АИ-95	Средний уровень дохода на душу населения
Норвегия	92,12	193000
Великобритания	69,65	107000
Китай	56,17	23000
Бразилия	40,89	27000
Канада	39,54	95000
Аргентина	37,30	39000
<b>Россия</b>	<b>36,85</b>	<b>31000</b>
Мексика	30,56	21000
США	28,76	151000
Казахстан	23,37	22000
Египет	20,22	19000
Венесуэла	0,90	22000

**Таблица 2.** Развитие инфраструктуры села [2]

**Table 2.** Development of village infrastructure

	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Ввод в действие в сельской местности:							
- водопроводных сетей, км	636,4	978,8	1522,0	1799,7	1368,0	1661,5	1747,2
- газовых сетей, тыс. км	16,2	13,8	11,1	11,6	12,6	9,1	8,8
- автомобильных дорог с твердым покрытием местного значения, км	-	-	685,5	644,2	689,7	541,8	604,7

В 2018 году по прогнозам Минэнерго ожидается средний уровень газификации в целом по России – 68%. С 2005 по 2016 гг. Уровень газификации вырос с 53,3 до 67,2%, в т.ч. в городах с 60,9 до 70,9%, а сельской местности - с 46,1 до 57,1%. По заявлению министра Новака «...100% не будет газификации никогда, потому что в отдельных регионах у нас не будет газотранспортной инфраструктуры... Это неэффективно просто экономически»[10]. Таким образом, низкий уровень газификации российской деревни и малых городов страны усугубляет экологическую обстановку, повышает уровень загрязнения атмосферы, делает неэффективными усилия по оздоровлению окружающей природной среды.

В мире давно используется *индекс экологической эффективности*- (ИЭЭ - The Environmental Performance Index) [12]. До 2011 г. он назывался «индекс состояния окружающей среды» Отражает глобальное исследование и сопровождающий его рейтинг среди стран мира по показателю нагрузки на окружающую природную среду и рациональному использованию природных ресурсов. Рассчитан по методике Центра экологической политики и права при Йельском университет (Yale Center for Environmental Law and policy) совместно с группой независимых международных экспертов, использующих в своей работе наряду с аналитическими разработками, статистические данные национальных институтов и международных организаций. В 2006 г. этот индекс пришел на смену Индексу экологической устойчивости (The Environmental Sustainability Index). По данным этого индекса в 2013 г. Россия занимала в мировом рейтинге 107 место из 187 стран, обследованных по данному показателю[11].



По разработанному Центром экополитологии и глобалистики Академии МНЭПУ композитному индексу деятельности государств по обеспечению достойной жизни и свободного развития человека (КИДР) из 9 международных показателей этого индекса\* ИЭЭ является важным по своему значению этого комплексного индекса. В тоже время другие показатели (индексы) указывают на комплексную проблему низкого качества и условий достойной жизни в российской деревне. В первую десятку стран мира по КИДР вошли, последовательно: ОАЭ, Швеция, Исландия, Новая Зеландия, Тайвань, Австрия, Дания, Норвегия, Люксембург, Нидерланды [11].

**Таблица 3.** Сравнительные данные КИДР по ряду стран  
**Table 3.** Comparative data of KIDR for a number of countries

Страна	Композитный индекс достойной жизни и свободного развития	Индекс экологической эффективности
Финляндия	11	19
Германия	13	11
США	61	49
Украина	84	103
Беларусь	101	66
<b>Россия</b>	<b>144</b>	<b>107</b>
Китай	147	117

\* В показатели КИДР кроме индекса экологической эффективности входят: индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП), коэффициент Джини (разница доходов между самыми богатыми и самыми бедными жителями страны - КД), индекс экономической свободы (ИЭС), показатель стоимости жизни (ПСЖ), уровень общей смертности населения (УС), индекс демократии (ИД), расходы на образование (РО); индекс восприятия коррупции (ИК).

В таблице 3 приведены показатели по странам, близким России по славянским корням (Украина и Беларусь), по истории единства в одном государстве (Финляндия) и блоке социалистических стран (Китай), по трудной истории преодоления близких по трагическим последствиям идеологических целей (Германия), наконец, США – непревзойденный индустриальный и политический мировой лидер.

При всей условности различных индексов, индикаторов и, особенно, международных сопоставлений и иных показателей, при научном, критическом подходе, анализе и исследовании той или иной проблемы все-таки можно установить определенные тенденции (тренды), ожидаемые явления и или последствия.

При всей условности различных индексов, индикаторов и, особенно, международных сопоставлений и иных показателей, при научном, критическом подходе, анализе и исследовании той или иной проблемы все-таки можно установить определенные тенденции (тренды), ожидаемые явления и или последствия.

Существенный фактор, снижающий усилия по сохранности лесов, повышению доли лесопереработки в экономике страны – убитое жилье в большей части сельских населенных пунктов и в малых городах. И хотя ввод нового жилья на селе из расчета на одного жителя достиг уровня возведения нового жилья по стране от 7,2 млн. кв. м. в 2000 году или 0,42 кв.м. в 2000г. до 22,0 млн.кв. м. или 0,57 кв. м. в 2014г. состояние жилого фонда на селе остается крайне низкого качества, не отвечающее требованиям времени [23], так же как общее состояние по стране. Как показывает статистика, на одного россиянина приходится в среднем 20,7 кв. м жилых помещений, в то время как на каждого жителя перенаселенного Китая - порядка 27 кв. м, а гражданина США -70 кв.м [13].

Практически большая часть жилья в сельских населенных пунктах находится в ветхом и аварийном состоянии, в основном без централизованного водоснабжения, канализации и достаточной газификации. И это - следствие пренебрежительного отношения к селу еще с периода коллективизации, что продолжается и по сей день, если иметь в виду темпы развития сельской инфраструктуры - почти треть сельских населенных пунктов и значительная

часть малых городов страны не имеют дорог с твердым покрытием, отчего в межсезонье и ненастную погоду свыше 10 млн. человек остаются отрезанными от «большой земли» [2].

Существующая федеральная целевая программа по переселению из аварийного жилья по оценке аналитической проверки Счетной палатой РФ выполняется неудовлетворительно и касается в основном городского жилья и мало затрагивает интересы сельских жителей. Решение жилищной проблемы населения страны тормозится чиновной безответственностью. По заявлению председателя наблюдательного совета Фонда содействия реформированию ЖКХ С. Степашина треть регионов страны представили ложные отчеты о переселении своих жителей из аварийного жилья.

Губернаторов можно понять: из-за отсутствия критериев оптимальных жилищных условий им придется признать весь жилой фонд на селе, в малых городах и частично в областных центрах непригодным для проживания и унижающим достоинство граждан богатейшей природными ресурсами страны [14, 8].

К этому следует добавить, что даже при такой неполной статистике темпы роста числа аварийных домов опережают темпы переселения людей, из аварийных домов, т.к. фонд ветхого жилья чрезвычайно большой и постоянно растет. К сожалению, нет четкой статистики ветхого и аварийного жилья на селе, нет полных данных его благоустройства. Но реальность такова, что сельские жители и жители малых городов живут в убогих, антисанитарных условиях.

По данным ООН 2,5 млрд. людей на земле, не имеют доступа к улучшенным санитарно-техническим условиям (проще говоря, туалетам в доме) [15]. Сюда входят, по нашим расчетам, до 25 млн. российских граждан, что унижает достоинство людей в самой богатой природными ресурсами стране мира.

В связи с обширностью территории страны с различными климатическими условиями дальнейшее развитие видится в приближении уровня жизни людей к населенным пунктам городского типа. Нужны качественно новые деревни, в т.ч. для переселенцев из стран СНГ. Эти деревни сохраняют природный ландшафт, будут держать под контролем предпринимательскую деятельность в сельской местности и лесопромышленности. К тому же «у старых деревень, если их не трогать, инерция жизни потрясающая, навыки крестьянской жизни и природа, если она не убита, не дают деревне умереть. Лес, грибы, ягоды, огород, рыбалка, теперь вот туристы. Можно жить, если руки из нужного места растут» [16].

Сельская Россия переживает трудные времена: агропромышленный комплекс развивается больше на степном юге; в центральных регионах экономические возможности развития остаются в основном лишь вокруг городов. Выдающийся советский/русский ученый и общественный деятель академик Н.Н. Моисеев (1917-2000гг.), еще в 90-х годах прошлого века неоднократно отмечал неустроенность жизни российских граждан. «Природой и судьбой, - писал он, - нашему народу дана Земля, занимающая Север Евразии. Другой Земли у нас нет, и не будет. И нет у нас другой задачи, как обустроить эту Землю, дать народу возможность сносного существования, следуя своим извечным традициям» [17].

Наиболее перспективным направлением использования лесных богатств страны является новое деревянное домостроение. Не старые технологии – бревенчатые срубы, - что дом для жилья, что для бани или встроенного в дом хлев для животных, а новые технологии высокого уровня автоматизации и роботизации.

Доля деревянного домостроения в странах с богатыми лесными ресурсами – США, Канаде, ряде государств Европы – составляет в среднем 40 процентов. Россия занимает второе место по объему лесных ресурсов в мире, но на деревянные здания приходится всего 12 процентов от общего объема строительства, и, то в основном – деревянные детали для массового жилищного строительства в городах [18].

Минфин РФ и Минпромторг РФ приступили к проработке финансовых условий для стимулирования деревянного домостроения, в том числе многоэтажного; обсуждается даже такая мера, как установление нормы деревянного домостроения из федерального бюджета в 30 процентов в общем объеме строительства [19].

В пользу ускорения темпов деревянного домостроения в нашей стране можно привести пример экспериментального строительства в Лондоне двух одинаковых по объему домов из дерева и бетона. На их возведение ушло 7 и 20 недель, соответственно [5].

К тому же в мире наметился общий тренд возведения деревянного домостроения от одно-двух-этажного до многоэтажных (до 10 этажей и выше), как наиболее комфортного и экологически безопасного жилья.

В российских условиях европейские технологии деревянного домостроения не решат в ближайшие 50 лет проблему жилья на селе, учитывая запущенность жилого фонда и технологическое отставание в строительной отрасли. Российская деревня обречена и дальше деградировать, а российский лес – на безнадзорность и запустение.

Это усугубляется также и тем, что очень низкая производительность труда в жилищном строительстве России, которая составляет 21 % от уровня США и около 33 % от уровня Швеции. Это отставание объясняется неэффективной организацией труда, недостаточным использованием высокопроизводительного оборудования, низким уровнем применения современных высокоэффективных материалов и конструкций (к примеру, в России, в отличие от других стран, в строительстве мало используются деревянные и металлические каркасы и сборные конструкции), низкой долей малоэтажной застройки и недостаточным масштабом таких проектов, большая часть из которых – частные дома, построенные самими владельцами [20].

Необходим организационно-технологический прорыв подобно плану ГОЭЛРО, когда, не копируя опыт Западной Европы по восстановлению после Первой мировой войны мелких электростанций, в Советской России пошли по пути создания единой системы энергоснабжения и на ее базе – современной промышленности.

Есть все основания полагать, что разработка и реализация целевой программы деревянного домостроения на селе и малых городах страны с параллельной разработкой и внедрением новых прорывных технологий скоростного деревянного домостроения обеспечат не только решение многовековой жилищной проблемы на русском селе, но и вдохнет в российский народ жизненный оптимизм и станет реальностью конституционное положение о социальности Российской Федерации и создании условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека. Примерно на такой возможный экономический и социально-психологический эффект указывали академики Д.С. Львов и Н.Н. Моисеев в совместной статье, предлагавшей восстановление на современной технологической основе Северного морского пути по программе с условным названием ГОЭЛРО-2 [21].

На наш взгляд, требуется отечественная разработка наиболее доступной технологии нового (скоростного) деревянного домостроения: легко возводимые деревянные каркасы (секции) с панелями из термически склеенного бруса; использование поточного способа по принципу конвейера автомобильного завода с максимальным уровнем автоматизации управления и роботизации производственных процессов; строительство 10 таких поточно-роботизированных заводов (по одному заводу в федеральном округе) с 90-процентной степенью готовности на конвейере (от фундамента до коммуникаций: водо-, газо-, канализационных) и налаженной логистикой доставки; газификация и обеспечение, централизованным местным водоснабжением и канализацией, строительством дорог с твердым покрытием.

Осуществление такой программы потребует финансирования из федерального бюджета (беспроцентный кредит по строительству заводов-автоматов), бюджетов субъектов Федерации (дорожная инфраструктура) и муниципальных бюджетов (коммунальные газо-водо-канализационные сети) на основе критериев оптимальных жилищных условий на селе и в малых городах с учетом климатических зон, привлечение средств самого населения. Потребуется также выработка механизма привлечения накоплений населения для целевого инвестирования деревянного домостроения и возведения дорожно-коммунальной инфраструктуры (с использованием советского опыта процентных выигрышных займов) под жестким контролем общественных муниципальных органов.

Реализация такой программы позволит повысить жизненный оптимизм населения страны, о которых писал Н.Н. Моисеев, говоря о ПОРЫВЕ народа в ходе реализации программы электрификации - плана ГОЭЛРО в начале прошлого века [17], решить проблему замены ветхого и аварийного жилья в течение 7-10 лет; создать сотни тысяч рабочих мест и новую для села сферу жилищно-коммунального обслуживания.

Качественное жилье – главное условие, обеспечивающее достойную жизнь и свободное развитие человека в социальном государстве, как определено в Конституции Российской Федерации. В условиях сельской местности это еще и повышенная ответственность населения за состояние российского леса и его развитие в гармонии с развитием человека и природой в целом.

### Список литературы

1. Российский статистический ежегодник. 2011: Стат. сб / Росстат. М.2011. 795с.
2. Сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство, лесоводство в России. 2015: Стат.сб./Росстат М., 2015. 201с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2015/selhoz15.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2015/selhoz15.pdf) (Дата обращения: 6.01.2018)
3. Миркин Я. Откуда страхи в экономике // Российская газета. 2017. 22мая.
4. Краснушкина Н. Роботы прокормят пенсионеров// Коммерсантъ. 2017. 31 мая.
5. Зубков И. Из России с семечками // Российская газета, 10.07.2017 С. 9
6. Батенева Т. Бизнес упал, но отжался. // Российская газета. 2017. 10июля. С. 10.
7. Вылегжанина У. Только щепки летят //Российская газета. 2016. 29сентября.
8. Субботин Ю. Овес-то нынче не купишь. Почему в нефтедобывающей стране такое дорогое топливо // Парламентская газета. 2014. 7-13 марта.
9. Куликов С. «Газпром» терпит поражение на двух фронтах: Концерн проигрывает на внешнем рынке и недооценивает внутренний // Независимая газета. 2011. 18 октября.
10. Башкатова А. Стопроцентной газификации в России не будет [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://www.ng.ru/economics/2017-05-02/100\\_gazifikatsya.html](http://www.ng.ru/economics/2017-05-02/100_gazifikatsya.html) (Дата обращения 04.05.2017г.)
11. Степанов С.А., Тарко А.М. Россия в XXI веке: проблемы идентификации и национальных целей: Монография /С.А. Степанов, А.М. Тарко. М.: БИБЛИО-ГЛОБУС, 2015. 164с.
12. Гуманитарные технологии и развитие человека: Электронный ресурс // Центр гуманитарных технологий: информационно-аналитический портал. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.gtmarket.ru> - (Дата обращения: 13.03.2013).
13. Жилищное строительство [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://www.vira.ru/exp/reviews/res\\_zhilstroy.html](https://www.vira.ru/exp/reviews/res_zhilstroy.html). (Дата обращения: 17.02.2018г.)
14. Домчева Е. Задание на дом // Российская газета. 2016. 16 декабря.
15. Доклад Генерального секретаря о работе ООН. Генеральная Ассамблея. Организационные отчеты. Шестьдесят девятая сессия. Дополнение 1. Нью-Йорк, 2014. 164 с [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.calend.ru/holidays/0/0/1379/> (Дата обращения: 8.01.2018)/
16. Голованов В. Образ мастера //Русский мир. 2014. №1. С. 26-30.
17. Моисеев Н.Н. Время определять национальные цели. М.: Изд-во МНЭПУ, 1997. 256с..
18. Жандарова И. Снимут стружку // Российская газета. 2017. 23 мая.
19. Медведев посчитал перспективной идею застроить Россию деревянными домами, [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://m.lenta.ru/news/2017/08/11/wooddomiki> (Дата обращения 12.08.2017).
20. Жилищное строительство в России. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://newsruss.ru/doc/index.php> (Дата обращения: 15.02.2018г.)
21. Львов Д.С., Моисеев Н.Н. Россия в поисках третьего пути. Вехи 2001 года.//Россия в окружающем мире: 1999 (Аналитический ежегодник). Отв. ред. Н.Н. Марфенин/ Под общей редакцией: Н.Н. Моисеева, С.А. Степанова. М.; Изд-во МНЭПУ, 1999. 324с.

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ЛОТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В РАМКАХ  
ОПТИМИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
РЕГИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ  
(НА ПРИМЕРЕ МАЛЫХ РЕК САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**QUALITY ASSESSMENT OF WATER SYSTEMS IN THE OPTIMIZATION  
ENVIRONMENTAL POLICY TO ENSURING REGIONAL SECURITY  
AND THE HEALTH OF THE POPULATION  
(ON EXAMPLE OF THE SMALL RIVERS SAMARA REGION)**

Т.Д. Зинченко, Л.В. Головатюк, Э.В.Абросимова, А.Г. Розенберг, Т.В. Попченко  
Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

Zinchenko T.D., Golovatyuk L.V., Abrosimova E.V., Rozenberg A.G., Popchenko T.V.  
Institute of Ecology of the Volga River Basin, Russian Academy of Sciences, Tolyatti, Russia

Одной из задач фундаментальных исследований водных экосистем является количественная оценка допустимых пределов антропогенной нагрузки, при которых сохраняется устойчивость экосистемы. В результате многокомпонентного антропогенного воздействия большинство водных объектов к настоящему времени в той или иной степени трансформированы, что обусловлено в значительной степени их эвтрофированием и увеличением поступлением токсических веществ со сточными водами. Всестороннее изучение свойств экосистем и механизмов формирования их откликов на различные антропогенные воздействия позволяет в конечном итоге подойти к нормированию антропогенной нагрузки и выявлению критической точки необратимых изменений в биологических системах [1, 2, 3, 4]. В связи с этим, разработка научно-обоснованных критериев состояния пресноводных экосистем под воздействием различных факторов антропогенного происхождения становится все более актуальной и чрезвычайно сложной задачей. До сих пор не существует универсального метода или достаточно приемлемого, для оценки экологического состояния речных систем в силу разнотипности водотоков и антропогенной нагрузки на их водосборы. Одним из способов подхода к решению столь сложной задачи может служить комплексная количественная оценка уровней факторов воздействия, вызывающих неблагоприятное состояние экосистемы.

*Ключевые слова:* экологическая политика, региональная безопасность, устойчивое развитие, качество воды, экологические методы, здоровье населения

One of the tasks of fundamental research of aquatic ecosystems is to quantify the permissible limits of anthropogenic load at which the stability of the ecosystem is maintained. As a result of multi-component anthropogenic impact, the majority of water bodies have been transformed to some extent by now, which is largely due to their eutrophication and increase in the flow of toxic substances with wastewater. A comprehensive study of the properties of ecosystems and the mechanisms of their response to various anthropogenic impacts allows eventually to approach the normalization of anthropogenic load and to identify the critical point of irreversible changes in biological systems [1, 2, 3, 4]. In this regard, the development of scientifically based criteria for the state of freshwater ecosystems under the influence of various factors of anthropogenic origin is becoming increasingly urgent and extremely difficult. So far there is no universal method or quite acceptable, to assess the ecological status of river systems because of the heterogeneous streams and anthropogenic load on their watersheds. One way of approach to the solution of such complex tasks can serve as a comprehensive quantitative assessment of the levels of factors that cause the unhealthy state of the ecosystem.

*Keywords:* environmental policy, regional security, sustainable development, water quality, environmental methods, public health.

### **Введение.**

Знания современной оценки экологического состояния водных объектов, качества воды крайне важны: об этом говорится в «Водном кодексе Российской Федерации» от 01.01.2016 (ВК РФ 2015) и Федеральном законе «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ). Приоритетом использования водных объектов являются цели питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Согласно статьи 22, решение о предоставлении водного объекта в пользование, наряду с другими положениями, должно включать и качество воды в местах сброса сточных вод, что по существу включает в себя паспорт водоема.

Сотрудниками лаборатории экологии малых рек ИЭВБ РАН предложены различные способы комплексной оценки состояния экосистем малых рек лесостепной и степной зон бассейна Средней и Нижней Волги на основании гидрохимических и гидробиологических показателей. Например, предложен интегрированный индекс экологического состояния, который дает возможность оценить качество водотока или участка реки в виде численного выражения, что позволяет ранжировать критические уровни антропогенных нагрузок на экосистему.

Сложность исследований, связанных с разработкой унифицированных методов оценки качества заключается в том, что проблемы проведения государственного или регионального мониторинга затрагивают практически все сферы жизни и требуют междисциплинарного подхода с использованием широкого спектра знаний в экологии, экономике, организации управления, производстве, образовании, культуре и других дисциплинах. Сток волжских притоков, протекающих по территории Самарской области равен примерно 2,8%. Рассчитано, что с каждой единицы площади Самарской области в речную сеть поступает примерно в 3 раза меньше воды, чем с площадей, питающих Волгу в ее верхнем течении. Оценка качества воды является наиболее актуальной и злободневной проблемой развития водного хозяйства России. Основная тяжесть по использованию и нагрузке ложится на бассейны Каспийского и Азовского морей, где проживает около 80 процентов населения России, а речной среднегодовой сток составляет только 8 процентов.

Экологическое состояние малых рек специалистами оценивается как критическое. На примере зонирования экосистемы р. Чапаевка, применение разработанного нами критерия экологического состояния реки, позволило выделить зоны экологического бедствия, экологического кризиса и относительного экологического благополучия [2, 5].

На данном этапе не существует унифицированного метода оценки качества воды, за исключением химического анализа, который не является оптимальным, а позволяет регистрировать качество воды только в момент взятия пробы на анализ.

В странах Западной Европы, США, проблема «чистой воды» осуществляется для каждого региона с помощью разработки метрик оценки качества вод [6-11]. В российских исследованиях комплексные подходы используются в региональных исследованиях, при изучении, например, водоемов Волго-Ахтубинской поймы, Вологодской, Самарской, Саратовской областей и др., однако применяемые методы недостаточно обоснованы и потому могут рассматриваться в качестве ориентировочных. Подходы к разработке унифицированного метода оценки качества воды для обеспечения региональной безопасности обуславливают актуальность и значение исследований.

**Материалы и методы исследований.** В результате проведения многолетних исследований логических систем Волжского бассейна нами разработана оригинальная база данных, включающая комплекс экологических характеристик рек (химических, географических, гидробиологических, гидробиологических и др.), позволяющая анализировать биоразнообразие, экологическое состояние поверхностных вод, конструировать комплексные критерии и обобщенные параметры качества вод для прогноза их изменения при климатических флуктуациях и антропогенном воздействии [1-5, 12-17]. Созданная информационная система

включает также характеристики биоресурсов (более 3000 параметров) для рек разного типа (малые и средние равнинные реки); результаты мониторинга и локальных информационных баз («идентифицированная совокупность взаимосвязанных данных, предназначенная для многоцелевого использования»); пакет прикладных программ, включающий библиотеку математических методов оценки качества экосистемы и анализа причинно-следственных связей биотических показателей с факторами среды; предварительный анализ и восстановление зависимостей; применение статистически стратифицированной конструкции, приспособленной для оценки качества водных объектов; выбор комплексных критериев, которые бы свидетельствовали об ухудшении качества воды.

Изучены биоресурсы более 100 водотоков Самарской области, выявлены ключевые параметры, составляющие индикационную основу для создания интегральных методов и метрик оценки качества вод, необходимые для составления экологических паспортов, учебных пособий для школьников и студентов высших учебных заведений. Ежегодно проводится мониторинг водоемов Самарской области в целях оценки их экологического состояния, динамики биологического разнообразия гидроэкосистем и качества вод Самарской области.

Сотрудниками лаборатории экологии малых рек разработаны методы и созданы экологические паспорта рек Чапаевка и Сок [1-4, 19-21].

Социо-экологические критерии являются способом описать то состояние системы, которое в данный момент оценивается экспертом и соответственно провести сравнения результатов со стандартом (reference condition), эталонным водным объектом, по которому проводится экологическая оценка; применение широкого спектра экологических показателей для выявления биологической целостности водного объекта. То есть различные методы должны использоваться вместе в интегральной оценке качества поверхностных вод для обеспечения мощной и эффективной основы для управления водными ресурсами; разработки унифицированного метода оценки качества поверхностных вод, позволяющего обеспечить безопасность и устойчивое развитие экологического состояния водных объектов и рациональное водопользование [3, 4].

**Результаты и их обсуждение.** Изменения в функционировании пресноводных экосистем отображаются посредством множества наблюдаемых параметров, описывающих как среду обитания (гидрологические и геоморфологические факторы, концентрации химических элементов в различных точках бассейна, органолептические и санитарные свойства воды), так и биотические элементы (численность и видовой состав водных организмов, наличие структурных и функциональных изменений). Для практической оценки экологического состояния рек наиболее рационален путь комплексирования тем или иным способом параметров функционирования экосистемы в один или несколько индексов, играющих роль интегрального критерия, основанных на достаточно небольшом числе наиболее информативных показателей, каждый из которых отражает ту или иную специфичность в характере жизнедеятельности экосистемы.

С формальных позиций выбранный критерий должен отвечать следующим основным требованиям: адекватность, т.е. его значение должно в полной мере соответствовать процессам в реальной экосистеме; массовость, т.е. он должен быть работоспособен на широком множестве примеров; результативность, т.е. он должен вычисляться с использованием неспецифических (т.е. традиционных для широкого мониторинга) исходных данных и доступных методов обработки; детерминированность, т.е. его описание не подлежит неоднозначному толкованию.

К настоящему времени предложены разные способы комплексирования составляющих показателей в обобщенный индекс [5, 10, 12]. Все индексы и метрики не свободны от тех или иных недостатков при их практическом региональном применении и требуют модификационных преобразований для расширения возможности практического использования научных результатов. Вместе с тем, проведенный нами сравнительный анализ различных индексов позволил установить, что наиболее надежными методами для оценки качества вод малых рек бассейна Средней Волги являются: Биотический индекс Вудивисса (**TBI**); **EPT**

*Index* и показатель *Biological Monitoring Working Party (BMWP)*. Значения индексов, полученные для чистой реки Байтуган, могут быть использованы в качестве эталонных для последующих расчетов мультиметрических показателей Ecological Quality Ratio (*EQR*) типологически сходных рек [14-22].

Европейская Рамочная Водная Директива (Directive of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy) была принята в 2000 г. [22-24]. Этот документ регламентирует подходы в политике охраны, использования и управления водными ресурсами и призван гармонизировать и унифицировать методологические подходы для оценки качества лотических систем не только в странах ЕС, но и в Соединенных Штатах Америки, Канады, Австралии и др. [6-11], к управлению водными ресурсами и их охране. Исследованию лотических систем на протяжении многих лет (с 80-х годов прошлого столетия) сотрудниками лаборатории экологии малых рек уделяется пристальное внимание [14-17]. Это обусловлено тем, что проблемы устойчивого экологического и социально-экономического развития региона на современном этапе тесно связаны с решением вопросов охраны и реабилитации водоемов, в первую очередь как источников пресной воды. Согласно проведенным нами исследованиям, водоемы в большинстве своем находятся в критическом состоянии, а питьевая вода становится дефицитом.

На территории области имеется ряд опасных зон по загрязнению твердыми бытовыми и промышленными отходами, возрастает нагрузка от сельскохозяйственной деятельности. На современном этапе Самарская область может стать приоритетным регионом с устойчивым социо-экономическим развитием, где необходимость проведения паспортизации основных водоемов и водотоков очевидна. Следовательно, чрезвычайно актуальна разработка унифицированных методов и метрик для более детальной оценки качества поверхностных вод. Это предполагает разработку унифицированных подходов и конструирования региональных методик, оценивающих качество воды водотоков на основе анализа фактологического многолетнего материала экологических параметров, разработки обобщенных показателей устойчивого развития, характеризующих состояние гидроэкосистем.

Проблема разработки системы мультиметрических показателей, выполненных при проведении научно-обоснованной экологической классификации водоемов и водотоков в рамках Рамочной Водной Директивы (Directive of the European) позволяет практически реализовать многолетние научные результаты для оптимального решения проблемы рационального природопользования, направленной на сохранение здоровья населения, решение которой даст возможность оценить те границы, за которыми наступят необратимые изменения. Широкое использование методов оценки экологического состояния водотоков с региональной адаптацией в Самарской области [4, 5, 13-16] позволяет дать оценку качества вод и получить достоверную информацию об изменениях водных экосистем, что является основой для разработки мер по рациональному использованию и охране водных ресурсов.

Предложенные ранее способы комплексной оценки речной системы на основе интегральных индексов экологического состояния экосистемы [1, 5] дают возможность оценить суммарный эффект воздействия загрязнения на сообщества гидробионтов или на экосистему в целом, и представляют собой комбинацию двух составляющих, характеризующих качество воды в водотоке (гидрохимические показатели, выраженные в относительных единицах) и биотическую составляющую, оценивая различные количественные показатели состояния донных организмов как наиболее признанных индикаторов качества вод.

**Заключение.** Остаются дискуссионными и требуют дальнейшего исследования проблемы, связанные с унификацией методов. В США и странах ЕС экологические цели Директивы, установленные для поверхностных вод, направлены на то, чтобы достичь: хорошего качества поверхностных вод; экологического потенциала и химического состояния водных объектов; соответствия качества воды поверхностных вод всем нормам и требованиям, которым должны удовлетворять охраняемые зоны. В Директиве (WFD) указывается, что оценка качества вод должна проводиться на основе методов экологического анализа



водотоков и водоемов, которые основываются на оценке и сравнительном анализе с показателями эталонных створов [6].

Для разработки биотического подхода в оценке качества вод в регионах Российской Федерации необходим набор унифицированных методов получения оценок состояния поверхностных вод, с помощью которых можно было бы отличить экологически благополучную экосистему от экосистемы, в которой произошли существенные изменения, вызванные внешними факторами (в первую очередь — антропогенными воздействиями). Тогда на шкале состояний поверхностных вод можно будет установить границы классов качества вод, соответствующие региональному экологическому состоянию экосистем. Приоритетность систематического контроля за изменением разработанных унифицированных метрик регионального состояния поверхностных вод и должна составлять основу экологического мониторинга [4, 20]. Результаты мониторинга требуют перевода научных данных в управленческие решения относительно водного ресурса. Подход, основанный на анализе экологических данных существенно облегчит их использование в системе управления. К сожалению, авторами настоящих исследований не известны работы, проводимые в регионах России, имеющие практическое воплощение при использовании биоресурсов и интеркалибровки различных методов в оценке качества вод.

Несомненно, продолжение исследований, связанных с разработкой унифицированного метода оценки качества вод (в рамках разработки мультиметрических показателей (Ecological Quality Ratio- EQR) позволит разработать систему мер современной экологической политики и принять решения, обеспечивающие региональную безопасность здоровья населения и развитие социо-экологических систем региона.

*Работа выполнена в рамках программы Президиума РАН «Биологическое разнообразие», раздела «Динамика биоразнообразия и механизмы обеспечения устойчивости биосистем» и при частичной финансовой поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований № 17-44-630197.*

### Список литературы

1. Зинченко Т.Д., Выхристюк Л.А., Шитиков В.К. Методологический подход к оценке экологического состояния речных систем по гидрохимическим и гидробиологическим показателям // Известия Самарского научного центра РАН, 2000. Т. 2, № 2. С. 233-243.
2. Гелашвили Д.Б., Зинченко Т.Д., Розенберг Г.С. Паспортизация малых водоемов бассейна Большой реки- инновационный подход к достижению устойчивого развития // Экология и промышленность России. 2010. №11. С. 10-15.
3. Биоиндикация экологического состояния равнинных рек / Под ред. О.В. Бухарина, Г.С. Розенберга. М.: Наука, 2007. 403 с.
4. Особенности пресноводных экосистем малых рек Волжского бассейна / Под редакцией Розенберга Г.С., Зинченко Т.Д. Тольятти: Кассандра, 2011. 322 с.
5. Бухарин О.В., Захаров В.М., Зинченко Т.Д., Немцева Н.В., Розенберг Г.С., Шитиков В.К. Методы биомониторинга для оценки состояния антропогенно нагруженной реки // Экология и промышленность России. 2010. № 11. С. 24-28.
6. AQEM. A comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates, developed for the purpose of the Water Framework Directive. (latest version August 2004) [www.aqem.de](http://www.aqem.de)
7. Nolte U. Stream Health (freshwater) in the Piner Rivers District in 2008. Results of the 2nd monitoring round: Ecological condition, biodiversity value and inventory of aquatic macroinvertebrates, compared with the baseline data from 2001. Augsut 2008, 47 pp.
8. Nolte U., Loose P. The Stream Health Manual: the vision, the strategy, performance indicators, stream health classes. 2004. ISBN 0 9577523 26, 40pp
9. Rosenberg, D.M., Resh V.H. (eds.) Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman & Hall, New York and London, 1993. 488 pp.
10. Haase R, Nolte U. The invertebrate species index (ISI) for streams in southeast Queensland, Australia. Ecological Indicators 8. 2008. S. 599-613.

11. DERM. Environmental Protection (Water) Policy. SL No.178. Pine Rivers and Redcliffe Creeks Environmental Values and Water Quality Objectives Basin No. 141 (part). Including Hays Inlet and all tributaries of the North Pine and South Pine Rivers. 2009. The State of Queensland, Environmental Protection Agency, Brisbane 2009.
12. Баканов А.И. Использование комбинированных индексов для мониторинга пресноводных водоемов по зообентосу // Водные ресурсы. 1998. Т. 25. №5. С. 108-111.
13. Зинченко Т.Д., Выхристюк Л.А., Шитиков В.К. Применение интегрального метода оценки качества вод при проведении мониторинговых исследований природных гидросистем. // Материалы научно-практической конф., посвящ. 100-летию со дня рождения О. А. Алекина «Современные фундаментальные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод России». (8-10 июня, Азов 2009). Ростов на Дону, 2009. С. 170-173.
14. Зинченко Т.Д., Головатюк Л.В., Абросимова Э.В., Промахова Е.В. Применение биотических идентификаторов для оценки качества поверхностных вод (на примере малых рек бассейна нижней Волги) // Астраханский вестник экологического образования. 2016. № 3(37). С. 61-72.
15. Зинченко Т.Д. Унифицированные методы для оценки качества поверхностных вод Волжского бассейна // Сборник трудов VIII Международного Конгресса «Чистая вода. Казань». 30 ноября-1 декабря 2017 г. – Казань: ООО «Новое знание», 2017. С. 119-122.
16. Зинченко Т.Д., Головатюк Л.В., Шитиков В.К. Особенности пространственного распределения донных сообществ равнинной реки бассейна Средней Волги // Вестник Томского государственного университета. Биология. № 40. 2017. С. 163-180.
17. Зинченко Т.Д. Результаты и перспективы биоиндикационных исследований водоемов и водотоков Волжского бассейна (на примере хирономид, Diptera, Chironomidae) // Изв. СамНИЦ РАН. 2006, Т. 8, № 1. 248-262.
18. Гелашвили Д.Б., Зинченко Т.Д., Розенберг Г.С. Паспортизация городских водоемов (методические рекомендации) // Биржа интеллектуальной собственности. Т. VI. № 7. 2007. С. 17-21.
19. Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Экологический паспорт водоема как механизм охраны интеллектуальной собственности // Тезисы докладов участников Второго международного форума по интеллектуальной собственности EXROPRIORITY, 2010.(7-9 декабря). М.: ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР». 2010. С. 57-59.
20. Бухарин О.В., Захаров В.М., Зинченко Т.Д., Немцева Н.В., Розенберг Г.С., Шитиков В.К. Методы биомониторинга для оценки состояния антропогенно нагруженной реки // Экология и промышленность России. 2010. № 11. С. 24-28.
21. Гелашвили Д.Б., Зинченко Т.Д., Розенберг Г.С. Паспортизация малых водоемов бассейна Большой реки - инновационный подход к достижению устойчивого развития // Экология и промышленность России. 2010. № 11. С. 10-15.
22. Семенченко В.П., Разлуцкий В.И. Экологическое качество поверхностных вод / 2-е изд., испр. Минск : Беларус. навука, 2011. 329 с.
23. Directive 2007/60/ec of the European Parliament and of the council of 6.11. on the assessment and management of flood risks//Official Journal of the European Union. 2007. L 288. P. 37.
24. Семенченко В.П. Принципы и системы биоиндикации текучих вод. Мн.: Орех, 2004. 125 с.

**СОЛЕННЫЕ РЕКИ И БАССЕЙНА ГИПЕРГАЛИННОГО ОЗ. ЭЛЬТОН:  
РАЗНООБРАЗИЕ СООБЩЕСТВ МАКРОЗООБЕНТОСА**

**SALINE RIVERS IN THE HYPERSALINE ELTON LAKE BASIN:  
DIVERSITY OF MACROZOOBENTHOS COMMUNITIES**

Т.Д. Зинченко, Л.В. Головатюк, Э.В. Абросимова, Т.Д. Никулина, Т.В. Попченко  
Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

Zinchenko T.D., Golovatyuk L.V., Abrosimova E.V., Nikulina T.D., Popchenko T.V.  
Institute of Ecology of the Volga River Basin, Russian Academy of Sciences, Tolyatti, Russia

Для разработки научных основ сохранения устойчивого развития уникальных гидроэкосистем аридных территорий Юга России, приводятся данные многолетних изменений таксономического разнообразия донных сообществ соленых рек бассейна гипергалинного оз.Эльтон. Впервые установлен 91 вид и таксон донных беспозвоночных, среди которых в разные годы преобладали *Chironomus salinophilus*, *Ch. salinarius*, *Ch. aprilinus*, *Tanytarsus kharaensis*, *Microchironomus deribae*, *Glyptotendipes salinus* (Diptera: Chironomidae), *Culicoides (M.) riethi*, *Palpomyia schmidti* (Diptera: Ceratopogonidae) и *Paranais simplex* (Oligochaeta), *Ephydra* sp. (Ephydriidae). Основу донной фауны составляют эвригалинные виды с разным диапазоном соленостной устойчивости. Таксономический состав и разнообразие макрозообентоса тесно коррелируют с минерализацией воды в диапазоне от 4 до 41 г/л и выше, а комплекс гидролого-гидрофизических факторов (глубина, зарастаемость, температура воды, скорость течения, pH и др.) обуславливают распределение и численность видов.

*Ключевые слова:* высокоминерализованные реки, видовое разнообразие, донные сообщества, абиотические факторы, гипергалинное оз.Эльтон.

The authors present the results of long-term changes in the taxonomic diversity of benthic communities in saline rivers in the basin of the hyperhaline Lake Elton for the development of scientific bases for preserving the sustainable development of unique hydroecosystems in the arid region of the South Russia. In the first time 91 species and taxon of benthic invertebrates were established, among which in different years prevailed *Chironomus salinophilus*, *Ch. salinarius*, *Ch. aprilinus*, *Tanytarsus kharaensis*, *Microchironomus deribae*, *Glyptotendipes salinus* (Diptera: Chironomidae), *Culicoides (M.) riethi*, *Palpomyia schmidti* (Diptera: Ceratopogonidae) and *Paranais simplex* (Oligochaeta), *Ephydra* sp. (Ephydriidae). The basis of the benthic fauna are euryhaline species with a different range of salinity resistance. The taxonomic composition and diversity of macrozoobenthos are closely correlated with water mineralization in the range from 4 to 41 g/l and above and complex hydrological and hydrophysical factors (depth, overgrowth by vegetation, current velocity, water temperature, pH etc.) determine the distribution and abundance of species.

*Keywords:* saline rivers, species diversity, benthic communities, abiotic factors, hyperhaline Elton Lake.

**Введение.** В гидрографическом отношении уникальный природно-территориальный комплекс Приэльтонья (49°07'30"N; 46°30'40"E) относится к Прикаспийскому бессточному бассейну, отличающемуся слабым развитием речной сети. Гидролого-гидрографические и химические показатели рек в значительной мере определяются геологическим строением водосборного бассейна с преобладанием соленых и карбонатных отложений, наряду с другими факторами (климат, рельеф и др.), при ярко выраженных сезонных колебаниях уровня воды в реках, обуславливающих изменение минерализации (табл. 1).

Основное питание рек осуществляется за счет атмосферных осадков и подземных вод, создающих градиент минерализации от 4.0 до 41.4 г/л. В нижнем течении минерализация может превышать 100 г/л за счет разгрузки горизонтов соленых подземных вод и в периоды нагонных ветровых течений из оз. Эльтон. По соотношению главных ионов солевого состава в основном преобладают воды хлоридно-натриево-калиевые и сульфатные. По преобладающим катионам вода относится к натриевой, натрий-магниевой и магниевой группе. Из биогенных элементов содержание общего фосфора и минерального азота характерны для вод эвтрофного типа [1].

Особенностью Приэльтонья является значение региона как крупнейшей миграционной трассы Евразии, где высокопродуктивные водоемы поддерживают огромные скопления пролетных водоплавающих и околоводных видов птиц и служат местом их откорма, а также являются источником образования органо-минеральной грязи, обладающей высокой бальнеологической ценностью [2]. Исследованные соленые реки являются весьма продуктивными зонами транзита органического вещества из водных масс в наземные экосистемы посредством его переноса пролетными и перелетными птицами, основным компонентом питания которых являются личинки двукрылых [3].

В настоящее время в результате антропогенной деятельности экосистема региона трансформируется и уничтожается, что ведет к исчезновению редких видов, в том числе имеющих коммерческое значение. Необходимость разработки научных основ сохранения устойчивого развития уникальных местообитаний биоты является составной частью общей стратегии сохранения биоразнообразия Природного парка Эльтонский.

**Таблица 1.** Гидролого-географические и гидрофизические характеристики рек бассейна оз. Эльтон (Хара, Ланцуг, Чернавка, Солянка, Большая Саморода) (апрель–сентябрь 2006–2017 гг.)

Показатель	Река				
	Хара	Ланцуг	Чернавка	Солянка	Б. Саморода
Координаты (устьевой участок)	49° 12' N 46° 39' E	49° 12' N 46° 38' E	49° 12' N 46° 40' E	49° 10' N 46° 35' E	49° 07' N 46° 47' E
Высота истока, м	21	21	8	18	21
Высота устья над уровнем моря, м	-21	-20	-20	-19	-22
Уклон, ‰	0.91	2.06	5.38	5.52	1.77
Общая минерализация, г/л	6.6–41.4	4.6–30.0	17.2–31.7	25.1–29.0	4.0–26.3
pH	6.8–10.0	6.9–8.9	6.5–8.4	6.9–8.4	7.4–8.8
Длина, км	46.4	19.9	5.2	6.7	24.3
Ширина, м	2.0–59.0	1.5–45.0	1.0–8.0	1.0–5.0	3.5–35.0
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	177.0	126.0	18.4	17.8	130.0
Скорость течения, м/с	0.01–1.1	0.04–0.23	0.05–0.4	0.02–0.4	0.03–0.25
Расход воды в мае (устье), м <sup>3</sup> /с	0.22	0.36	0.06	0.02	0.20
Глубина, м	0.05–3.0	0.05–1.6	0.05–0.8	0.05–0.8	0.05–1.0
Степень зарастаемости, %	0–90	0–70	30–50	40–60	10–90
Тип грунта	С, П, Ч	Р, С, Ч	С, Ч, П	С, П	С, П, Ч, Р

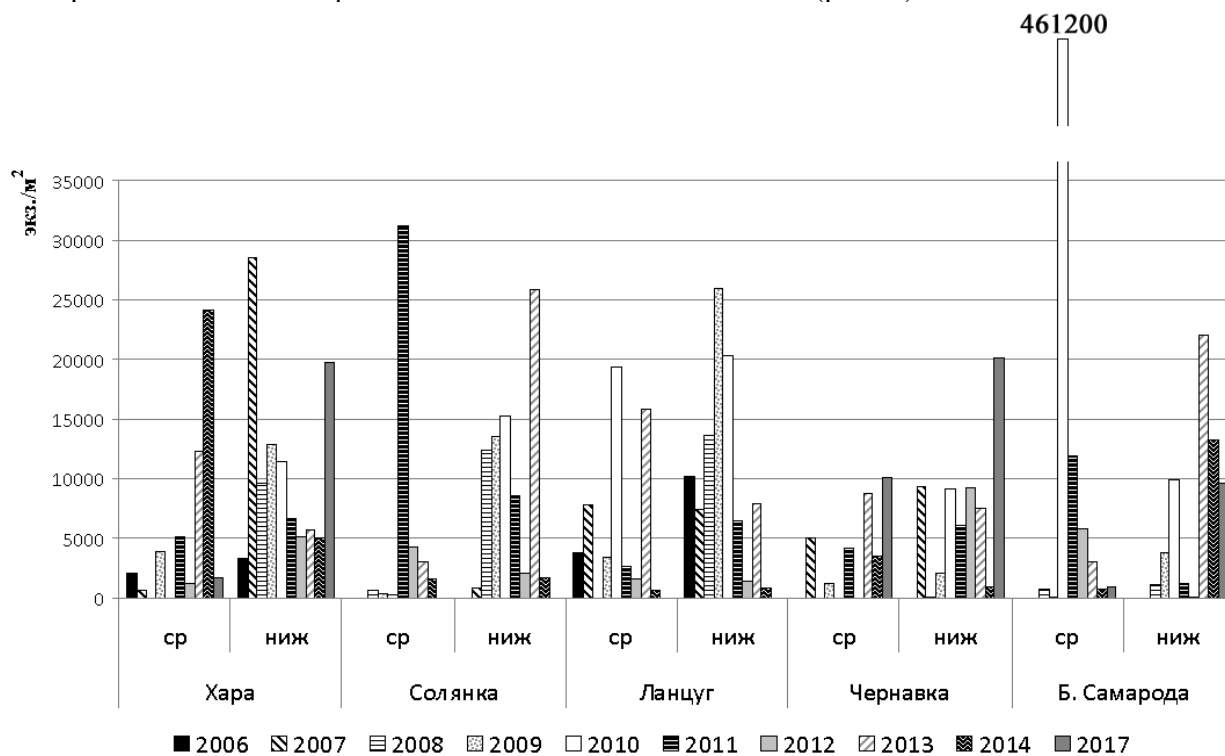
Примечание. Приведены пределы колебаний и расчетные величины параметров. Грунт: С – серый ил, Ч – черный ил, Р – растительные остатки, П – песок.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проведены на 5 малых реках бассейна оз. Эльтон (в апреле, августе 2006-2010 г, в сентябре 2008 г., в мае 2011-2012 гг., в июле 2011 г., в августе 2006-2013 гг., в мае, августе 2014, 2017 гг.). Материал собирали на 19 постоянных станциях в прибрежье и медиали мезогалинных (Большая Саморода, Хара, Ланцуг) и полигалинных рек Чернавка, Солянка. Взято 242 количественных образцов грунта. Методы сбора и обработки материала, использованные при анализе многолетних данных сообществ макрозообентоса приведены ранее [3,4]. Для оценки донных сообществ использовали: число видов, численность (экз./м<sup>2</sup>), биомассу (г/м<sup>2</sup>), индекс видового разнообразия Шеннона - H бит/экз. [5].

**Результаты и их обсуждение.** Донные организмы являются постоянным компонентом общего разнообразия гидроэкосистемы Приэльтонья.

В составе донных сообществ выделен 91 вид и таксон макрозообентоса (Oligochaeta, Malacostraca, Branchiopoda, Insecta, Arachnida). По видовому богатству преобладали насекомые – 68 таксонов. Личинки двукрылых (Diptera) представлены 41 таксоном, из которых 25 составляют виды семейства Chironomidae. Отмечено по 18 таксонов олигохет и личинок жуков, 6 – клопов, 3 – стрекоз, 2 – ракообразных. Впервые, в сравнении с довольно скудными литературными данными, в соленых реках выявлено 65 видов гидробионтов. Число таксонов в мезогалинных реках (Хара, Ланцуг, Б. Саморода) изменялось от 48 до 58, в полигалинных реках (Солянка, Чернавка) установлено 22–25 видов. Наиболее распространенными являются 9 видов и таксонов: олигохеты *Paranais simplex*, клопы *Sigara* sp., жуки *Hygrotus enneagrammus*, двукрылые *Palpomyia schmidtii*, *Culicoides (M.) riethi*, *Chironomus salinarius*, *Cricotopus salinophilus*, *Odontomyia* sp., *Ephydra* sp.

Нами выявлены многолетние (2006-2014, 2017 гг.) изменения структурных характеристик донных сообществ в соленых реках Приэльтонья, которые вызваны значительной вариабельностью абиотических факторов, обуславливающих флуктуационные пики численности эвригалинных и галофильных видов донных животных (рис. 1).



**Рис. 1.** Многолетняя динамика численности бентоса в среднем и нижнем течении соленых рек (август 2006-2014, 2017 гг.).

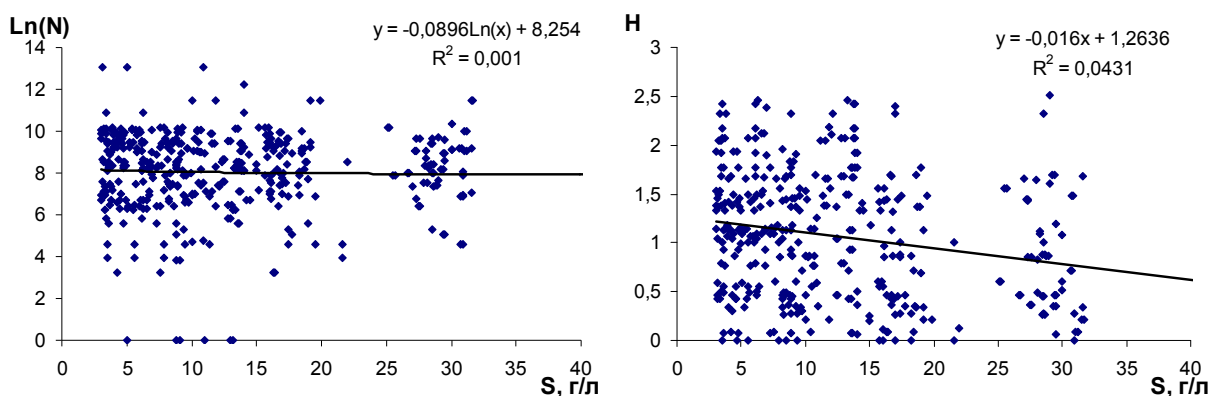
Регистрируется неустойчивая сезонная и многолетняя динамика структуры донных сообществ. Так, на станциях среднего течения в мае 2011 в р.Ланцуг (при минерализации 7.5 г/л) численность и биомасса животных достигает 598,4 тыс. экз./м<sup>2</sup>; 128,0 г/м<sup>2</sup> за счет эврибионтных хирономид *Cricotopus salinophilus*, *Paratanytarsus* sp., *Cricotopus* gr. *sylvestris*. В августе 2010 г. в р.Б. Саморода при солености 10.9 г/л пиковая численность бентоса – 461,2 тыс. экз./м<sup>2</sup> (биомасса 326,24 г/м<sup>2</sup>) на станциях среднего течения вызвана массовым развитием эфемерных олигохет *Potamothrix caspicus* и галофильных хирономид *G. salinus*.

Максимальное значение численности отмечено в среднем течении р. Б.Саморода в 2010 г. за счет развития олигохет *Potamothrix caspicus* и хирономид *G. salinus*. В устьевых участках высокая плотность бентоса в мае 2011, 2012 гг. отмечена в рр. Хара и Чернавка при солености 16,8 и 30,0 г/л за счет развития галофильных личинок хирономид *C. salinophilus*, численность которых достигла в р. Чернавка – 117,6 тыс.экз./ м<sup>2</sup> (рис. 1).

В разные годы выделяются таксоценозы, характеризующиеся максимальным обилием и видовым разнообразием, с наличием специфических и новых для науки видов хирономид *Cricotopus salinophilus* Zinchenko, Makarchenko et Makarchenko, 2009, *Tanytarsus kharaensis* Zorina et Zinchenko, 2009, и цератопогонид [6]. Величины средней численности и биомассы в мезогалинных реках Хара, Ланцуг и Б. Саморода могут отличаться в 8–21 и 14–26 раз, а в полигалинных реках Чернавка, Солянка – в 12–28 и 10–30 раз [7]. В этих условиях статистическая связь общей численности ( $\ln N$ ) донных сообществ с уровнем минерализации оказалась не выраженной ( $r = -0.16$ ,  $F = 4.7$ ,  $p = 0.0315$ ).

Установлено, что между значениями индекса видового разнообразия Шеннона и минерализацией существует достаточно тесная и статистически значимая линейная зависимость (рис. 2).

Разнообразие биотических особенностей (специфика трофических адаптаций, высокая продукция массовых галофильных видов, короткий жизненный цикл, селективность питания доминирующих видов, наличие в теле личинок полиненасыщенных жирных кислот) в условиях изменяющихся абиотических факторов, обеспечивают эвригалинным гидробионтам обитание в экстремальных условиях соленых лотических систем (рис. 2).



**Рис. 2.** Взаимосвязь между численностью макрозообентоса ( $\ln(N)$ ) (а) и индексом Шеннона ( $H$ ) (б) с минерализацией воды ( $S$ ) в реках (за период исследований).

Например, высокая адаптационная способность массовых галофильных видов хирономид *C. salinophilus* и *Ch. salinarius* проявляется в высокой продукционной способности, большом количестве генераций и галотолерантности видов. Впервые установленная трофическая специализация личинок цератопогонид *Palpomiya schmidtii* (селективная фито и бактериофагия) позволила выявить экологически значимую группу Ceratorogonidae как объекта питания пролетных и перелетных птиц [8]. Состав биоты соленых рек имеет существенные различия и эволюционно адаптирован к воздействию экстремальных условий [9, 10]. Уникальность функционирования высокоминерализованных рек проявляется в специфических особенностях таксономического разнообразия донных сообществ, где определяющую роль играют биотопические особенности участков рек и динамичность воздействия абиотических факторов [11].

Снижение числа видов, разнообразие донных сообществ с увеличением минерализации воды до определенного диапазона характерны для соленых водоемов разных регионов мира. В эвтрофных системах соленых рек поддерживаются специфические условия для жизни эвригалинных планктонных и донных сообществ [12, 13].

**Заключение.** Многолетние исследования пяти рек бассейна Приэльтона, лишённого связи с океаном, где имело место длительное время существование соленых водных масс в градиенте от 4 до 41 г/л и более, позволили установить основные механизмы формирования специфической эвригалинной бентофауны. Режим состояния экосистемы гипергалинного оз. Эльтон находится в постоянном неравновесии, основанном на динамичности гидрологических и климатических изменений, которые вызывают постепенные нарушения экосистемы

и, в известной степени, являются предсказуемыми. Заселение соленых рек пресноводными видами может продолжаться в дальнейшем, усиливаясь или отступая в соответствии с изменением экологических условий. Их динамика в сторону увеличения или деградации происходит в глобальном масштабе. В формировании разнообразия донных сообществ соленых рек определяющую роль играют биотопические особенности участков рек, абиотические факторы и уровень минерализации.

*Работа выполнена в рамках программы Президиума РАН «Биологическое разнообразие», раздела «Динамика биоразнообразия и механизмы обеспечения устойчивости биосистем» и при частичной финансовой поддержке грантов Российского фонда фундаментальных исследований № 13-04-00740, № 15-34-51088, № 17-04-00135.*

### Список литературы

1. Номоконова В.И., Зинченко Т.Д., Попченко Т.В. Трофическое состояние соленых рек бассейна озера Эльтон // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 3, № 1. С. 476–483.
2. Водно-болотные угодья Приэльтонья. Волгоград. 2005. 28 с.
3. Zinchenko, T.D., Gladishev, M.I., Makhutova, O.N., Sushchik, N.N., Kalachova, G.S., Golovatyuk, L.V. Saline rivers provide arid landscapes with a considerable amount of biochemically valuable production of chironomid (Diptera) larvae. // Hydrobiologia. 2014. V. 722. P. 115–128.
4. Зинченко Т.Д., Головатюк Л.В., Абросимова Э.В. Экологическая характеристика *Cricotopus salinophilus* (Diptera, Chironomidae) из соленых рек бассейна оз. Эльтон. // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 12. № 1. С. 196–200.
5. Shannon C.E., Weaver W. The Mathematical Theory of Communication. Urbana: Univ. Illinois Press, 1949. 117 p.
6. Szadziwski R., Golovatyuk L., Sontag E., Urbanek A., Zinchenko T. All stages of the Palaearctic predaceous midge *Palpomyia schmidti* Goetghebuer, 1934 (Diptera: Ceratopogonidae). // Zootaxa. 2016. P. 85–93.
7. Зинченко Т.Д., Головатюк Л.В., Абросимова Э.В., Попченко Т.В., Никулина Т.Д. Изменения сообществ макрозообентоса при градиенте минерализации в реках бассейна гипергалинного оз. Эльтон (2006–2013 гг.) // Известия Самарского научного центра РАН. 2017. Т. 19. № 5. С. 140–156.
8. Andrei A.E., Smith L.M., Haukos D.A., Surles J.G., Johnson W.P. Foraging Ecology of Migrant Shorebirds in Saline Lakes of the Southern Great Plains // Waterbirds. 2009. V. 32(1). P. 138–148.
9. Zinchenko T.D., Golovatyuk L.V., Vykhristjuk L.A., Shitikov V.K. Diversity and Structure of Macrozoobenthic Communities in the Highly Mineralized Khara River (Territory adjacent to Lake Elton) // Biology Bulletin, 2011. V. 38, N. 10. P. 1056–1066.
10. Raposeiro P.M., Costa Samantha A.C., Hughes J. Environmental factors – spatial and temporal variation of chironomid communities in oceanic island streams (Azores archipelago) // Ann. Limnol. Int. J. Lim. V. 47. 2011. P. 325
11. Zinchenko T.D., Golovatyuk L.V., Abrosimova E.V., Popchenko T.V. Macrozoobenthos in Saline Rivers in the Lake Elton Basin: Spatial and Temporal Dynamics // Inland Water Biology. 2017. V. 10, No. 4, pp. 384–398.
12. Шадрин Н.В. Альтернативные устойчивые состояния озерных экосистем и критические солености: есть ли жесткая связь? // Труды зоологического института РАН. Приложение № 3. 2013. С. 214–221.
13. Nielsen D.L., Brock M.A., Rees G.N., Baldwin D.S. Effects of increasing salinity on freshwater ecosystems in Australia // Australian Journal of Botany. 2003, V. 51 P. 655–665.

**ОПЫТ ВЫЯВЛЕНИЯ ПЛОЩАДИ МИНИМАЛЬНОГО АРЕАЛА КОНКРЕТНОЙ ФЛОРЫ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ НИЗМЕННОГО ЗАВОЛЖЬЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**THE EXPERIENCE OF REVEALING THE AREA OF THE MINIMUM AREA OF A PARTICULAR FLORA IN THE CONDITIONS OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF THE TERRITORY (FOR EXAMPLE, THE LOWLAND ZAVOLZHIIE OF THE SAMARA REGION)**

А.В. Иванова

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

A.V. Ivanova

Institute of Ecology of the Volga River Basin of the Russian Academy of Sciences, Togliatti, Russia

На основе имеющихся флористических описаний дана оценка размера площади минимального ареала конкретной флоры для южной части Мелекесско-Ставропольского физико-географического района, расположенного в Низменном Заволжье Самарской области.

*Ключевые слова:* минимальный ареал флоры, Низменное Заволжье, Самарская область.

On the basis of available floral descriptions, the size of the area of the minimum range of a particular flora for the southern part of the Melekessko-Stavropol physical-geographical region located in the Lowland Zavolzhie of the Samara Region is estimated.

*Key words:* minimal area of flora, Lowland Zavolzhie, Samara region.

Достижение устойчивого развития включает необходимость сохранения биоразнообразия. На региональном уровне предусматривается комплекс мер, которые это обеспечивают: создание памятников природы и других особо охраняемых территорий, ведение региональных Красных книг, разработка экологических каркасов и др. Биоразнообразию во многом обеспечивается фиторазнообразием, то есть растительным компонентом экосистемы. При этом флористический уровень изучения является наиболее масштабным по охвату территории. Сведения о параметрах конкретных флор (КФ) различных регионов чрезвычайно редки, однако они необходимы, так как эти параметры и сама структура КФ напрямую связана с экологической обстановкой в регионе.

Одними из важнейших параметров КФ являются характеристики ее минимального ареала. Минимальный ареал представляет собой своеобразную пробную площадь, которая характеризуется двумя важнейшими параметрами: число видов и площадь. На площади, соответствующей минимальному ареалу, встречаются практически все типичные экотопы, а, следовательно, большая часть видов данной конкретной флоры. Поэтому список видов, соответствующий минимальному ареалу, способен дать «основной флористический «портрет» конкретной флоры» [1]. Такой флористический «портрет» не только определяет основные черты (характеристики) флоры изучаемой территории, но и служит основой при сравнении с другими пробными площадями (минимальными ареалами). Это в свою очередь позволяет выяснить флористическую структуру какой-либо территории, а также определить границы конкретных флор.

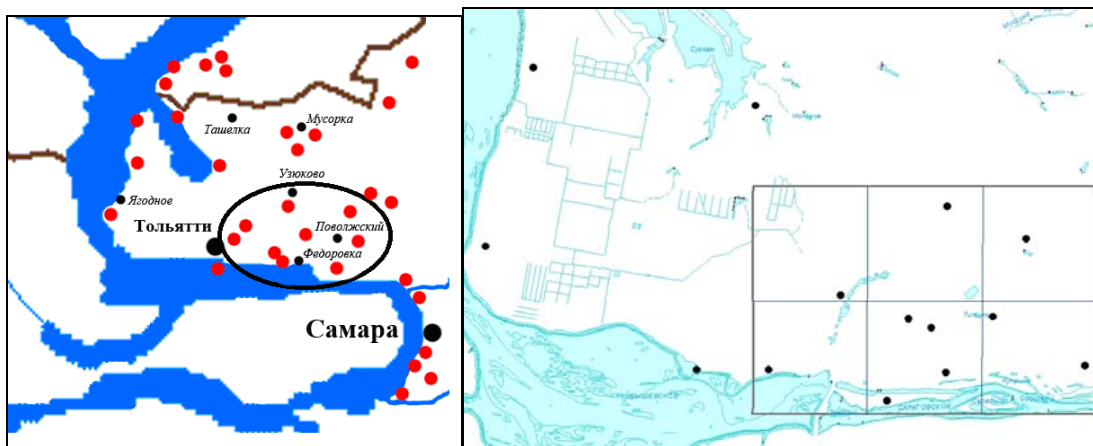
К настоящему времени для разных природных зон и тем более для КФ обоснованные и подтвержденные региональными исследованиями данные о размерах минимального ареала не сформированы в единую систему диапазонов. В.М. Шмидт пишет об опыте исследований



такого рода в Архангельской области: «практически изучались участки от 300 км<sup>2</sup> на севере (в лесотундре) до 600 км<sup>2</sup> на юге (в южной полосе средней тайги). Эти площади в указанных условиях заведомо достигают минимум-ареала КФ (или даже несколько перекрывают его)» [2]. Он же считает, что «... в направлении с севера на юг общее богатство и пространственное разнообразие флоры возрастают и это влечет за собой увеличение минимум-ареалов КФ.»

Нами была предпринята попытка выявления площади минимального ареала конкретной флоры на примере использования отдельных флористических описаний, выполненных на территории бассейна реки Сок (Самарская область). Было установлено, что для территории Сокского бассейна, находящейся в лесостепной провинции Высокого Заволжья [3], и имеющей единую природную историю, значение минимального ареала конкретной флоры находится в интервале 400-1000 км<sup>2</sup> [4]. Такой широкий диапазон возникает по причине антропогенной трансформации территории – сельскохозяйственная освоенность земель составляет (50-65 %), а естественная растительность занимает незначительные участки, среди которых ключевое место принадлежит памятникам природы, которые расположены на территории неравномерно.

С территорией провинции Высокого Заволжья на западе граничит провинция Низменного Заволжья, которая характеризуется своими особенностями флоры. При помощи флористических описаний, содержащихся в базе данных FD SUR [5], выполненных на данной территории, оценены размеры минимального ареала в природных условиях Низменного Заволжья (Мелекесско-Ставропольский физико-географический район). Для данного исследования использовалась серия флористических описаний, расположенных в южной части Мелекесско-Ставропольского района [6]. Территория с наиболее плотно расположенными флористическими описаниями, была покрыта сеткой из квадратов 10x10 км (рис. 1). При последовательном наращивании площади квадратов видовые списки объединялись соответственно имеющимся описаниям. В результате получена кривая зависимости роста числа видов от площади (рис. 2). Окончание подъема кривой означает завершение активного накопления числа видов и сигнализирует о достижении минимального ареала.

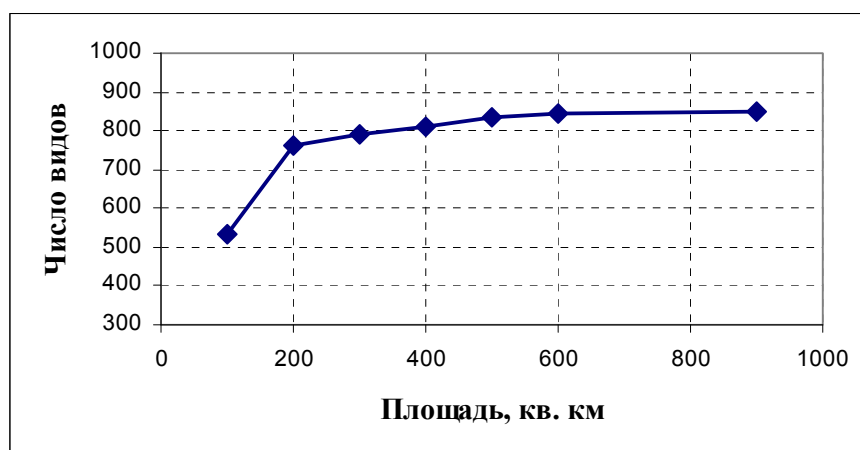


**Рис. 1.** Схема расположения использованных флористических описаний  
**Fig. 1.** Scheme of arrangement of used floral descriptions

Анализируя характер хода кривой на рисунке 2, можно утверждать, что массовое накопление видов на исследуемой территории заканчивается на площади 600 км<sup>2</sup>. Это говорит об оценочном размере минимального ареала в конкретных экологических условиях.

Известно, что размер минимального ареала зависит от ряда факторов, в том числе и от степени антропогенной трансформации территории [1].

Косвенными показателями антропогенной трансформации может служить количество и площадь памятников природы, имеющих на данной территории, а также степень адвентивации флоры.



**Рис. 2.** Накопление числа видов в зависимости от увеличения площади исследуемой территории  
**Fig. 2.** Accumulation of the number of species, depending on the increase in the area of the study area

На изучаемой нами территории расположено два лесных памятника природы, общая площадь которых составляет 2766 га, что гораздо больше, чем у рассмотренных нами ранее пробных площадей бассейна реки Сок [4].

Этот факт играет определенную роль в сохранности флоры, и полученная оценка размера минимального ареала не приближается к максимальному из известных ранее значений (400-1000 км<sup>2</sup>). Между тем, степень адвентизации флоры на рассматриваемой пробной площади достаточно значительна (22,5%), так как на территории расположено несколько населенных пунктов.

Таким образом, в южной части Мелекесско-Ставропольского района полученное значение площади минимального ареала конкретной флоры находится в интервале определенных ранее значений.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16\_04\_00747\_a.*

### Список литературы

1. Юрцев Б.А. Элементарные естественные флоры и опорные единицы сравнительной флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Материалы II рабочего совещания по сравнительной флористики. Л.: Наука. 1987. С.47-66.
2. Шмидт В.М. Флора Архангельской области. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2005. 346 с.
3. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья / Под ред. А.В. Ступишина. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1964. 173 с.
4. Иванова А.В., Костина Н.В. Выявление площади минимум-ареала конкретной флоры с учетом антропогенной трансформации территории // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2015. Т. 17. № 4-1. С. 77-80.
5. Костина М.А. База данных «Флористические описания локальных участков Самарской и Ульяновской областей» (FD SUR): информационная основа, структура данных, алгоритмы обработки и результаты использования // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2015. Т. 24. № 2. С. 161-172.
6. Сенатор С.А., Саксонов С.В., Раков Н.С., Васюков В.М., Иванова А.В., Сидякина Л.В. Сосудистые растения Тольятти и окрестностей (Самарская область) // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2015. Т.IX. № 1. С. 32-101.

**РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
И «ЗЕЛеноЙ» ЭКОНОМИКИ В РАЗВИТИИ СПОРТА**

**THE ROLE OF ENVIRONMENTAL EDUCATION AND "GREEN" ECONOMY IN  
THE DEVELOPMENT OF SPORTS**

А.М. Измайлов, В.З. Абдрахимов  
Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия  
А.К. Кайракбаев  
Актюбинский университет им. С. Баишева, г. Актобе, Казахстан,  
С.Н. Пичкуров  
Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия  
Е.С. Абдрахимова  
Самарский Национальный исследовательский университет, Самара, Россия

Izmailov A.M., Abdrakhimov V.Z.  
Samara state economic University; Samara, Russia  
Kairakbaev V.K.  
Aktobe University. After S. Baishev Aktobe, Kazakhstan  
Pechkurov S.N.  
Samara state economic University; 44090, Samara, Russia  
Abdrakhimova Elena Sergeevna,  
Samara national research University, Samara, Russia

В статье рассмотрена взаимосвязь «зеленой» экономики и развития спорта на мировом уровне.

*Ключевые слова:* экологическое образование, «зеленая» экономика, физическая культура, спорт, воспитание, кризис.

The article discusses the relationship between the "green" economy and the development of sport at the world level.

*Keywords:* environmental education, green economy, physical culture, sport, education, crisis.

**ВВЕДЕНИЕ**

**Экология.** Проведенные в последние десятилетия во многих странах мира экологические исследования показали, что возрастающее разрушительное воздействие антропогенных факторов на окружающую среду привело на грань кризиса [1-3]. Исследования в сфере экологии, проведенные за последние десятилетия во многих странах мира, позволяют с полной уверенностью говорить о том, что негативное воздействие антропогенных факторов на окружающую среду привело к кризису. [1-3].

Большинство экологических явлений и строящиеся на них общественные отношения, нуждающиеся в правовом регулировании, имеют не только региональный и национальный характер, но и общемировой [4]. К таким видам отношений относятся обеспечение необходимого климата и миграций животного мира, удовлетворении потребностей в пищевой продукции, регулирование влияния парникового эффекта и вызываемого им разрушения озоновых дыр, различными видами загрязнений, землетрясениями, тайфунами, наводнениями, и различными другими экологическими катастрофами и бедствиями.

Промышленно развитые страны давно бьют тревогу по поводу возникшего экологического кризиса. Причем данный кризис имеет отношение не только к промышленно развитым странам, но и ко всей планете в целом. [4-6]. Человек в XXI веке уже практически вышел за

пределы возможности планеты, что вызывает существенное беспокойство у современного общества.

**Зеленая экономика.** Под «зеленой» экономикой подразумевается производство различного рода очистного оборудования, утилизация вторичных ресурсов и отходов, оказание экологических услуг и пр. [7-11].

«Зеленая» экономика определяется Организацией Объединенных Наций как вид экономики повышающей, благосостояние людей, при этом обеспечивающей снижение рисков для окружающей среды и повышение социальной справедливости [12]. Важнейшими отличительными характеристиками такой экономики являются наиболее эффективное использование природных ресурсов; сбережение природного капитала, минимизация эффекта загрязнения; уменьшение уровня загрязнения, сокращение углеродных выбросов, предотвращение сокращения изобилия биоразнообразия.

«Зеленая» экономика определяется структурами ООН как экономика, которая повышает благосостояние людей, обеспечивает социальную справедливость и при этом существенно снижает риски для окружающей среды и ее деградации [12]. Важными чертами такой экономики являются: эффективное использование природных ресурсов; сохранение и увеличение природного капитала; уменьшение загрязнения; низкие углеродные выбросы; предотвращение утраты экосистемных услуг и биоразнообразия.

Важность вопроса экологического состояния окружающей среды закреплено в главном документе нашего государства – Конституции Российской Федерации. Статья 42 Конституции гарантирует право каждого на благоприятную среду проживания, информацию о ее текущем состоянии и в случае необходимости, на возмещение ущерба от причинения экологического вреда здоровью или имуществу вследствие экологического правонарушения.

Согласно Федерального закона от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» негативное изменение окружающей среды в результате ее загрязнения понимается как вред окружающей среде. К тому же в нормативной акте указано, что каждый имеет обязанность сохранять природу и окружающую среду, и также бережно относиться к природным богатствам являющимся основой устойчивого развития народов проживающих на территории России.

Разработка и внедрение принципов рационального взаимодействия человека с природой в условиях современного экологического кризиса является основой нравственного воспитания и образования человека [12]. В связи с этим экологическое образование приобретает особое значение.

**Экология и спорт.** Сегодня проблема загрязнения окружающей среды стоит так остро, что обойти ее невозможно. Данная проблема пронизывает все сферы жизни человека и его деятельности, в том числе и спорт. Поэтому, наряду со всей социальной сферой является основным элементом устойчивого развития.

Устойчивое развитие и спорт приобретают все большее значение в работе ООН и ЮНЕП – Программе ООН по окружающей среде. У ООН существует программа по окружающей среде (United Nations Environment Programme) (ЮНЕП) являющейся ее основным органом, отвечающей за координацию работы по вопросам экологии, окружающей среды и устойчивое развитие.

Данный орган начал свою работу еще в 1994 году. Родом деятельности органа в том числе являлись поиски путей взаимовыгодного сотрудничества с различными спортивными организациями в интересах расширения развития спорта и оздоровления окружающей среды. Основной тематикой является вопрос влияния спорта на сохранение и оздоровление окружающей среды, на состояние здоровья людей.

В связи с этим были выявлены два варианта развития спорта во взаимосвязи с природой и экологией.

1. Спорт не существует сам по себе. Здоровое занятие спортом предполагает необходимость благоприятной окружающей среды. Благоприятность окружающей среды связана с близостью к природе. Для многих спортсменов этот фактор является мотивирующим. С дру-

гой стороны, при обратной ситуации, нездоровая окружающая среда отбивает охоту к занятию спортом и пагубно влияет на проведения спортивных мероприятий.

2. Спорт это весьма громоздкая индустрия с большим товарооборотом. К примеру, в Великобритании товарный оборот в данной индустрии оценивался примерно таким же, как и в пищевой промышленности и автомобильной промышленности. Международный Олимпийский Комитет зарабатывает свыше двух миллиардов долларов на спонсорстве в продаже прав на телетрансляции.

Итак, окружающая среда может представлять угрозу для спорта. Среди основных угроз можно отметить такие как снижение качества воздуха внутри и снаружи помещений; выброс токсичных веществ в окружающую среду; увеличение озоновых дыр, изменение климата, сокращение видов живых организмов.

Такое влияние может провоцировать респираторные заболевания, увеличение психологического давления на организм, стресса, кислородного голодания, усиление ультрафиолетового облучения. Погодные условия, изменяющиеся в связи с ухудшением экологической обстановки, изменение климата также могут оказать негативное воздействие на возможность занятия спортом в целом.

Физическая культура и спорт нуждаются в здоровой окружающей среде, чистой природе. Это связано с тем, что спортивная деятельность должна сохранять здоровье человека, а не наносить ему ущерб.

### **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

Экономический рост влечет за собой загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов, смещение баланса биосферы, изменение климата и ухудшению здоровья человека. В связи с этим экологическое образование в системе образования в целом можно считать приоритетным направлением. Особое внимание к экологическому образованию можно обосновать научным подходом к решению современных проблем вызванных экологическим дисбалансом.

Экологически безопасное устойчивое развитие связано с формированием нового менталитета. Однако, среди населения России на данный момент нет осознания приближения экологической катастрофы. Согласно исследованиям [13-15], неосознанность нависшей угрозы сформирована ввиду предельно низкого уровня экологического образования.

Объемное осмысление нависших экологических угроз имеет глубокое педагогическое значение, потому что помогает основные законы устойчивости жизни, оценить сущность и степень антропогенного воздействия на природу [16].

Адаптация организма к экологическим условиям обитания напрямую зависит от факторов укрепляющих организм. К ним можно отнести рациональное питание, обоснованный режим, некоторые медикаментозные средства, физическую тренировку, закаливание.

Экологическое образование, в свете рассмотренных проблем можно рассматривать как непрерывный процесс обучения и развития личности, направленный на постепенное целостное формирование системы знаний научной и практической направленности, создание ценностных ориентаций, формирования поведения и деятельности, которые позволили бы ответственное отношение к окружающей среде и сформировать понятия о единстве с природой [4].

Складывающаяся обстановка в основе своей имеющая ухудшающуюся экологическую среду вызывают необходимость в изменении своего отношения к экологии.

Необходимость в изменении своего отношения к природе и окружающей среде приводят к увеличению объемов знаний в экологии. Действительность диктует необходимость в коренном изменении отношения людей к природе: сохранить природу в ее существующем виде возможно только при формировании нового экологического мышления. Формирование людей имеющих новое экологическое мышление является задачей выходящей за рамки педагогических рамок.

Условия, в которой воспитывается личность, являются не менее важным фактором. Формирование экологического мышления существенно затрудняется в случае регулярного

столкновения в повседневной жизни с ситуациями, которые формируют потребительское и несправедливое отношение к природе. Тем не менее, важнейшим формирующим элементом во всей этой системе являются именно педагоги, на которых возлагаются надежды на преобразование общества. Поскольку экологический кризис является итогом не только бурного промышленного развития, усиления экономики, но и кризиса духовности и низкого уровня воспитания личности. Инструментом способным поправить положение дел в этой сфере является именно воспитание. И устранить его возможно только с помощью экологического образования и воспитания.

Экологическое образование и воспитание призваны подготовить человека к жизни в биосфере. К сожалению, приходится констатировать неудовлетворительное состояние экологического образования и воспитания. Следует отметить, что педагогами - исследователями сделано немало для поиска и распространения новых эффективных путей ведения образовательной и воспитательной работы со студентами. Эти работы посвящены экологическому образованию и воспитанию школьников. Экологическое образование и воспитание, являясь составной частью целостной педагогической системы, строясь на новой платформе, своими корнями уходит в далекое прошлое. А это значит, что при построении процесса экологического просвещения мы не можем не учитывать культурно - исторические традиции, веками складывающиеся в материальной практике народов мира и отражающиеся на отношениях человека к миру природы.

Человеческое общество обеспечило свое существование в результате удовлетворения жизненно важных потребностей. Удовлетворение первоначальных потребностей вызвало к жизни новые потребности - познавать окружающий мир, его свойства, сущность, законы развития [13]. Нынешняя система преподавания биологии, географии и экологии и содержание этих дисциплин в школах сосредоточены, в основном, на изучении сложных теоретических представлений о «внутреннем» строении объектов, общем устройстве мира и очень далека от реальной природы, окружающей нас за окном нашего дома, машины, поезда [18].

В экологическом воспитании молодежи особое место занимает система образования. Учитывая этот фактор, в нашей стране осуществляется программа по подготовке кадров нового поколения, воспитанных в духе национальных и общечеловеческих ценностей, способных решать сложные задачи социально-экономического развития страны, формирования демократического и гражданского общества. Студенческая молодежь страны уже осознает необходимость радикальных действий для решения экологических проблем. В условиях модернизации экономики страна активно продолжает развивать сотрудничество с международными организациями. Задача развития международного сотрудничества в области охраны окружающей среды выдвинута в качестве стратегического курса. Одним из результатов экологической политики стало улучшение качества окружающей среды на территориях с повышенной степенью риска для здоровья человека и стабилизация экосистем [19].

Таким образом, в связи с острой необходимостью охраны и рационального использования природных ресурсов, необходимо усилить экологическое воспитание студенческой молодежи и дальнейшее развитие сотрудничества между общественными организациями и государственными структурами, разработать совместные меры по дальнейшему совершенствованию координации работы государственных и общественных, в том числе молодежных, организаций, совершенствовать учебные планы высших учебных заведений, профессиональных колледжей и академических лицеев. Усилить работу по подготовке и публикации научно-популярной литературы, посвященной экологическому образованию и экологическому воспитанию студенческой молодежи.

В распоряжении Правительства РФ от 17.11.2008 г. №1663В «Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2012 года» предусматривалось совершенствовать экономические механизмы в области охраны окружающей среды, обеспечивать безопасность и комфортность среды проживания, разрабатывать и осуществлять работы по сокращению и ликвидации экологического ущерба, нанесенного в результате хозяйственной деятельности.

Данные положения получили свое развитие в докладе «Стратегия – 2020: Новая модель роста - новая социальная политика», где были сформулированы новая модель экономического роста и новая социальная политика.

## **СПОРТ И ЭКОЛОГИЯ**

### ***Общие сведения.***

Одним из результатов физической нагрузки является обучение и приобретение нового двигательного навыка и изменения функциональной активности всех систем организма.

Некоторые авторы [18, 20, 21] отмечают, что адаптация человека к социальным условиям различного типа лежит в плоскости нового направления в рамках развития экологической науки - экология физкультуры и спорта. В связи с этим экологический подход к теории и практике такой дисциплины как физическая культура дает возможность посмотреть на известные положения с другого ракурса. Физкультура в качестве своей миссии имеет укрепление здоровья, развитие физических и психологических способностей человека через использование умеренной физической нагрузки, гигиенических факторов. Экология физической культуры изучает отношения человека и окружающей среды в условиях физических нагрузок и мышечных тренировок в условиях окружающей среды.

То негативное воздействие, оказываемое на человека наряду с позитивным эффектом, может быть эффективно изучено только при знании механизмов воздействия климатогеографических факторов и условий на человека. Двигательная деятельность относится к специфической активности человека направленной на взаимодействия организма и с окружающей средой с последующим его приспособлением к окружающей среде. Тренированный организм намного устойчивее к изменениям окружающей среды, а также отличается специфическими особенностями деятельности различных физиологических систем как во время нагрузки, так и во время спокойного состояния. В связи с этим возникает необходимость выделения в экологическом образовании специалистов двух различных направлений: экологии и экологии физической культуры.

Многие вопросы в сфере массового спорта и олимпийского спорта решаются именно за счет экологии. Главной причиной такого внимания к экологии является именно необходимость в благоприятной окружающей среде. [22-25].

На олимпийском конгрессе 1994 года экология, наряду со спортом и культурой были признаны "третьим столпом". Была создана комиссия МОК «Спорт и окружающая среда», внесены дополнения по экологии в Олимпийскую хартию. Критерии экологии стали применяться при общей оценке проведения Олимпийских игр [22-25].

Фундаментальный проект "Спорт для всех" является основным в работе совета Европы по вопросам спорта и физической культуры. Существенное место там занимают вопросы экологии, в частности вопросы экологической безопасности в физкультуре с спорте. [22-25].

К методам сбора информации в пределе, можно отнести два метода: методы по направлению исследований и содержанию исследований [20].

***Влияние спорта на экологию.*** Спортсмены могли бы занять довольно значимую и влиятельную роль в природоохранной деятельности во всемирном масштабе. Благодаря своей известности и вниманию к своей персоне, спортсмены могли бы быть посланцами доброй воли в процессе изменение отношения населения к экологическим вопросам.

Крупные мероприятия, посвященные спорту, могут в дальнейшем быть организованы с применением экологически чистых видов продукции могут в перспективе вносить вклад в экономическое развитие на региональном уровне и придать рост природоохранной индустрии.

Организации нацеленны на развитие спорта могут стать ретрансляторами идей охраны окружающей среды. Такие организации могут содействовать как частным организациям, так и государственным. Так, например, в Сиднее в бухте Хоумбуш, вызывавшей опасения в своей экологической безопасности, были проведены работы по преобразованию в благоприятное и экологически безопасное место для проведения досуга, т.к. это место было выбрано в качестве локации проведения Олимпийских игр.

Спортивные организации могут выступать в качестве катализаторов охраны окружающей среды. Они могут работать как с правительствами, так и с промышленными предприятиями, побуждая их к улучшению экологических условий. Так, в бухте Хоумбуш в Сиднее, которая в течение десятилетий вызывала озабоченность в экологическом плане в качестве свалки токсичных отходов, была преобразована в безопасное место для проведения досуга, поскольку она была выбрана в качестве главного места проведения Олимпийских игр. Кстати, летние Олимпийские игры в Сиднее в 2000 году были признаны (на то время) самыми «зелеными» играми и удостоены награды ЮНЕП «Глобал-500», как и ранее зимние Олимпийские игры в Лиллехамере в 1994 г.

В Олимпийской хартии теперь записано, что при проведении Олимпийских игр необходимо проявлять необходимую ответственность и заботу об окружающей среде, что Олимпийское движение должно принимать соответствующие меры в этом направлении и вести воспитательную работу среди своих членов, подчеркивая важность достижения устойчивого развития.

### **ВЫВОДЫ**

Современный экологический кризис является серьезной проблемой для всего человечества. Преодоление этого кризиса позволит сохранить человечество на планете. Основой данного подхода является нравственное воспитание человека, а так же разработка принципов рационального взаимоотношения человека и природы. В этой связи, обучение студентов и школьников приобретает архиважное значение. Экологически безопасное развитие требует формирования нового менталитета.

Однако, в связи с тем, что у большинства населения нашей страны отсутствует осознание приближения экологической катастрофы, сохраняется тенденция к безучастности в сохранении природы и окружающей среды. Согласно мнению многих исследователей, такая ситуация прежде всего берет свои корни в отсутствии или низком уровне экологического образования. Существует два основных метода сбора информации: методы по направлению исследований и методы по содержанию исследований. Говоря о содержании исследований, применительно к экологии, можно выделить три основных метода: метод экологического эксперимента, метод экологического образования и экологическая экспертиза. В направлении исследований применяются две основные группы методов: методы влияния окружающей среды на экологические объекты, и методы изучения состояния окружающей среды.

### **Список литературы**

1. Измайлов А.М., Абдрахимов В.З., Пичкуров С.Н., Лобачев Д.Н., Репин М.В. Экологическое состояние Самары как отражение экологического кризиса в России. // Вестник Прикамского социального института. 2017. №3. 67-73.

2. Лобачев Д.А., Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Экологическое состояние в Самарской области - как отражение мирового экологического кризиса // Проблемы современного педагогического образования. Серия педагогика и психология. 2016. Выпуск 52. Часть V. С. 302-314.

3. Абдрахимов В.З. Концепция современного естествознания, Самара: Самарский государственный экономический университет. 2015. 340 с.

4. Боголюбов С.А. Экологическое право. М.: «Юрист», 2004. 430 с.

5. Абдрахимов В.З., Пичкуров С.Н., Кайракбаев А.К., Абдрахимова Е.С. Снижение экологического ущерба флоре и фауне за счет использования гальванического шлама и отходов гравитации циркон-ильменитовых руд в производстве стенового материала // Экологические системы и приборы. 2017. №2. С. 44-52.

6. Кайракбаев А.К., Абдрахимов В.З., Пичкуров С.Н., Абдрахимова Е.С. Снижение экологического ущерба экосистемам за счет использования золошлака и межсланцевой глины в производстве легковесного кирпича // Экологические системы и приборы. 2017. №4. С. 24-37.



7. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Инновационные направления по использованию бурового шлама в производстве керамических материалов на основе межсланцевой глины – перспективное направление для «Зеленой» экономики // Экология и промышленность России. 2017. Т. 21. №3. С. 26-31.
8. Абдрахимов В.З., Лобачев Д.А., Абдрахимова Е.С. Проблема экологического образования не способствуют развитию «зеленой» экономики // Экология и промышленность России. 2016. Т. 20. №11. С. 2-8.
9. Абдрахимов В.З., Кайракбаев А.К., Абдрахимова Е.С. Перспективное направление для «зеленой» экономики использование шлака от производства ферросилиция и глинистой части «хвостов» гравитации в получение керамических материалов // Экологические системы и приборы. 2015. №12. С. 30-34.
10. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С., Кайракбаев А.К. Использование отходов золоторудного месторождения, нефтехимии и энергетики в производстве керамических материалов – перспективное направление для «зеленой» экономики // Экология и промышленность России. 2015. №5. С. 37-41.
11. Измайлов А.М., Абдрахимов В.З., Лобачев Д.А. «Зеленая» экономика — как одно из направлений решения глобальных проблем современности // Отходы и ресурсы. 2016. Т.3. №3. С. 1-10.
12. Бобылев С.Н., Захаров В.М. Экология и экономика: «Зеленая» экономика и экосистемные услуги // Вестник Самарского государственного экономического университета. Специальный выпуск. 2014. С. 15-24.
13. Папуткова Г. А. Компетентностно-ориентированное профессиональное экологическое образование студентов в вузе: дис. ... д-ра пед. наук - Нижний Новгород, 2008. 367 с.
14. Перфилова О. Е. Развитие социально-экологической компетентности педагога в профессиональном образовании: дис. . канд. пед. наук. М., 2007. 186 с.
15. Соломин В.П., Митин А.Е. Экологическое образование будущих специалистов по физической культуре // Вестник Международной академии наук (русская секция). Спец. выпуск: Материалы междунар. конф. «Экология, технологии, культура в современном мире: проблемы и решения». М., 2010. С. 251-252.
16. <http://sportfiction.ru/articles/podgotovka-spetsialistov-po-fizicheskoy-kulture-k-rabote-v-ekologicheskikh-usloviyakh-megapolisa/>
17. Аликулова, М.К. Экологическое образование и воспитание студенческой молодежи // Педагогические науки. –М., ООО "Издательство "Спутник+", 2012. № 3. С. 8-10.
18. Болховский Р.Н., Карпенко В.Б., Логинов А.В. Аспекты экологического подхода к теории и практике физической культуры и спорта. Теория и практика физической культуры. 1997. №8. С. 51-52.
19. The Greening of sports. - The Third Dimension of the Olympics. A special issue of Environmental News. Ministry of the Environment, Oslo, February, 1994. 65 p.
20. Абзалов Р. А., Зиятдинова А.И. Экология физической культуры человека // Теория и практика физической культуры. 1997. № 7. С. 53-54.
21. Агаджанян Н.А., Трошин В.И. Экология человека. М.: КРУК, 1994. 256 с.
22. Olympic Charter. Lausanne, IOC. November, 2000, 100 p.
23. Неверкович С.Д., Хоточкин В.А., Кузьмичева Е.В. Спорт и окружающая среда: перспективы развития. // Теория и практика физической культуры и спорта. 2001. №3. С.24 - 29.
24. Цыганенко Олег, Склярова Наталия, Путро Людмила, Оксамытная Людмила. Научные основы концепции экологической безопасности спортивной деятельности в олимпийских видах спорта. Наука в олимпийском спорте. 2009. №2. С.55 - 61.
25. Цыганенко О.И., Курило С.М., Склярова Н.А., Тарасова Н.М. Основы экологии: Начально – методическое пособие до лабораторно-практических занятий студентов института физического воспитания и спорта. Киев: Знание, 2008, 51 с.

**ОСОБЕННОСТИ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ДОЛИНЫ РЕКИ СОК  
В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

**PECULIARITIES OF FLORA AND VEGETATION OF THE VALLEY OF THE RIVER  
SOK IN THE LOWER CURRENT UNDER THE CONDITIONS OF ANTHROPOGENIC  
TRANSFORMATION**

В.Н. Ильина, А.Е. Митрошенкова

Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия

Valentina N. Ilyina, Anna E. Mitroshenkova

Samara State University of Social Sciences and Education, Samara, Russian

Изучена флора и растительность долины реки Сок (в нижнем течении) (Самарская область, Волжский бассейн). На данном участке выявлено 212 видов растений. Из редких видов на изучаемой территории нами были встречены *Gentiana pneumonanthe* L. и *Nuphar lutea* (L) Smith. В настоящее время в нижнем течении долины реки Сок растительность представлена 12 ассоциациями, 6 формациями прибрежно-водной и 4 формациями водной растительности. Они относятся к 8 структурным элементам.

*Ключевые слова.* Флора, растительность, река Сок, Самарская область.

Flora and vegetation of the Sok river valley (in the lower reaches) (Samara region, Volga basin) were studied. In this area, 212 plant species have been identified. Of the rare species in the study area, we found *Gentiana pneumonanthe* L. and *Nuphar lutea* (L) Smith. Currently, in the lower reaches of the Sok river valley, vegetation is represented by 12 associations, 6 coastal-aquatic formations and 4 formations of aquatic vegetation. They refer to 8 structural elements.

*Keywords.* Flora, vegetation, river Sok, Samara region.

Бассейновый принцип изучения и использования природных комплексов оправдал себя в теоретическом плане и нуждается в практическом воплощении [21]. В геоботанической литературе в подобном плане рассматриваются геосистемы. Геосистема в понимании В.Е. Тимофеева [25] представляет собой совокупность речной долины и водосборного бассейна, тесно связанных между собой. Практически вся территория Левобережья Средней Волги состоит из речных долинно-водосборных геосистем, четко выделяющихся на картах и при полевых исследованиях. Границы геосистем проводятся по водоразделам, осевой их частью является русло главной реки. Периферический пояс составлен водосбором, пересеченным боковыми притоками. Сопоставление материалов о растительности на фоне геосистем дает целостную картину, которая может служить основанием для организационно-хозяйственной и научно-мониторинговой деятельности.

Одной из геосистем Среднего Поволжья является Сокская. Река Сок – один из крупных левых притоков Волги, его общая протяженность более 400 км. Истоки реки находятся в Башкортостане, на Бугульмино-Белебеевской возвышенности. Водосборная площадь составляет 11 870 км<sup>2</sup>. В Самарской области р. Сок протекает по северо-восточной части в пределах Высокого Заволжья, пересекая Клявлинский, Исаклинский, Сергиевский и Красноярский районы и впадает в Волгу у пос. Волжский. На своем протяжении река принимает 91 приток, из которых на территории Самарской области находятся 85. Главным правым притоком является р. Кондурча, впадающая в него близ с. Красный Яр, в 34-х км от устья. Общая протяженность реки около 340 км, количество притоков – 54. Другим крупным притоком является р. Сургут, впадающая в него слева. Река Сургут имеет протяженность чуть более 100 км, в нее впадает 22 притока. Остальные притоки р. Сок можно отнести к малым рекам, которые

характеризуются неразвитой долиной, небольшой площадью водосбора, малой величиной стока и длиной менее 100 км [2].

Типичными малыми реками являются такие притоки р. Сок, как р. Камышла (22,5 км), р. Уксада (33,3 км), р. Игарка (28,1 км), р. Бол. Суруш (46,8 км), р. Орлянка (31,2 км), р. Черновка (41,6 км), р. Хорошенькая (31,2 км), р. Курумоч (30,7 км). Еще более мелкими притоками являются р. Черемшанка (11,7 км), р. Усманка (11,2 км), р. Кармалка (9,5 км), р. Тургай (8,6 км), р. Ленелей (8,4 км), р. Чесноковка (7,4 км), р. Буз-Баш (6,5 км), р. Елгабуй (5,9 км). Река Сок имеет также около 30 безымянных притоков протяженностью от 0,3 до 4 км [15]. Сотрудниками СГСПУ ранее изучены 32 малые реки в бассейне р. Сок [2]. В их числе Байтуган, Сургут, Тростянка, Шунгут.

Река Сок имеет хорошо разработанную долину. У нее хорошо выражена типичная пойма, она старше формирующейся по абсолютному возрасту. В.Н. Беклемишев [1] относит пойму р. Сок к поймам с глубоким меандрированием. В ее пределах располагаются луга, пойменные леса и озера-старицы. Формирующаяся пойма была развита в нижнем течении реки [23] до подтопления водами Саратовского водохранилища.

Долина р. Сок прошла в своем формировании различные этапы. Здесь хорошо выражены речное русло, пойменная и надпойменные террасы. Непосредственно к руслу прилегает формирующаяся пойма, выше располагается типичная пойма. Над уровнем поймы возвышаются надпойменные террасы. Для р. Сок характерны: I – надпойменная терраса – хвалынская, II – надпойменная терраса – хазарская, III – надпойменная терраса – бакинская.

На всем протяжении р. Сок сопровождает I надпойменная терраса, относящаяся к вюрмскому оледенению или хвалынской трансгрессии. Ее высота – 12-20 м над меженью. Хвалынская терраса сложена глинистыми песками, которые иногда сменяются светло-бурыми суглинками. Для нее характерен сглаженный рельеф, открытая поверхность и множество озер-стариц.

II надпойменная терраса поднимается над руслом реки на 40-60 м. Она относится к рисскому оледенению и последующей хазарской трансгрессии. Хазарская терраса состоит из бурых и желтоватых песков. Терраса прослеживается фрагментарно, в основном по правому берегу.

С миндельским оледенением и бакинской трансгрессией моря связано возникновение самой древней – третьей надпойменной террасы, поднимающейся до 60-75 м над меженью реки. Для нее характерен равнинный рельеф, с оврагами, балками, массивами бугристых древнеаллювиальных песков. Третья терраса справа смыкается с одновозрастной террасой Волги, они несут лесную растительность.

В.Е. Тимофеев [26] в долине Сока выделяет 6 типов экологических режимов, определяющих развитие растительного покрова. На I надпойменной террасе (хвалынской) встречаются галофитно-степной и озерно-пойменный экологический режимы. К таким понижениям террас на месте древних озер-стариц приурочен галофитно-озерно-степной экологический режим. Лесостепной экологический режим характерен для первой и второй надпойменных террас р. Сок. На более древних, остепненных надпойменных террасах распространены степной и долинно-степной экологические режимы.

Изучение флоры и растительности бассейна р. Сок в нижнем его течении (от с. Красный Яр до устья при впадении в р. Волгу) осуществлялось нами маршрутным и полустационарными методами. На данном участке выявлено 212 видов растений.

Зарегистрированные во флоре низовьев р. Сок растения относятся к 212 видам, которые принадлежат к 46 семействам и 142 родам. Наиболее богатыми по числу родов и видов оказались 11 семейств (*Asteraceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Lamiaceae*, *Rosaceae*, *Scrophulariaceae*, *Ranunculaceae*, *Cyperaceae*, *Apiaceae*, *Salicaceae*, *Brassicaceae*) - содержат от 41 до 7 представителей. К наиболее крупным семействам относится 142 вида, что составляет 67,0 % всей флоры.

Анализируя состав родов, можно увидеть, что наиболее крупными из них являются роды *Artemisia*, *Trifolium*, *Salix*, содержащие по 5 видов. Пять родов (*Achillea*, *Medicago*, *Galium*,

*Veronica, Plantago*) представлены 4 видами. По 3 вида включает в себя 8 родов, в том числе *Inula, Centaurea, Lemna, Potentilla, Ranunculus, Thalictrum, Carex, Euphorbia*. В сумме виды крупных родов составляют около трети флоры.

Определение жизненных форм растений проводилось на основе изучения особенностей вегетативных органов в полевых условиях и по гербарному материалу и анализа ряда литературных источников [22].

Древесно-кустарниковые формы в сумме составляют 8%. Они формируют пойменные леса и прирусловые кустарниковые ивняки. Около 70 % видов относится к травянистым многолетникам. Среди них доминируют корневищные травы, представленные пыреем ползучим, лисохвостом луговым, ежой сборной, тысячелистником благородным и др. Группа малолетников составляет чуть более 20 % флоры. В основном это пионерные растения песчаных наносов, а также сорные растения, внедряющиеся в естественные фитоценозы. Типичные представители - дурнишник обыкновенный, ярутка полевая, клоповник сорный, икотник серозеленый, амброзия трехраздельная.

Флора нижнего течения р. Сока разнообразна и в экологическом отношении. При установлении экологических групп растений мы опирались на основополагающие работы А.П. Шенникова [32, 33], М.С. Двораковского [3].

Среди экологических групп растений преобладают мезофиты – растения умеренно-увлажненных мест обитания, они составляют половину всей флоры. Среди них такие виды, как горошек мышиный, ежевика, кровохлебка лекарственная, бодяк полевой, цикорий обыкновенный, девясил иволистный и др.

За ними следуют ксеромезофиты – 17,5 % всей флоры и гигромезофиты – 15,1 % от общего числа видов. Ксерофиты составляют 6,6 % и представлены костром растопыренным, васильком ложнопятнистым, тысячелистником щетинистым, смолевкой башкирской и др.

Небольшую часть флоры представляют водные и прибрежно-водные растения – 8,9 %. К гигрофитам принадлежит 4,7 % видов, к гидрофитам – 4,2 %. Они приурочены к бережью речного русла и переувлажненным местам обитания. Среди водных растений можно выделить роголистник темно-зеленый, рдест блестящий, многокоренник обыкновенный, ряску малую, а среди прибрежно-водных – рогоз узколистный, сусак зонтичный, частуху подорожниковую, ситник жабий, стрелолист обыкновенный.

Основные учения об ареалах изложены в работах Е.В. Вульфа, А.А. Гроссгейма, А.И. Толмачева. Нами за основу принята система А.И. Толмачева [29]. При установлении типа ареала каждого вида мы использовали литературные сведения о современном распространении растений [8, 19, 20, 30, 31].

Евразиатский тип ареалов является доминирующим и представлен 116 видами, что составляет 54,7 % от общего количества. Европейский тип включает растения, распространенные в Европе. Это вторая по числу видов группа. Она насчитывает 31 вид, что составляет 14,7 % флоры. Голарктический ареал объединяет 28 видов (13,0 %). Плюрирегиональный тип ареалов включает в основном растения сорно-рудерального характера. 20 видов флоры принадлежат к этому типу. Древнесредиземноморский тип ареалов включает в себя 8 видов. Весьма немногочисленна группа растений, относящихся к адвентивному типу ареала. Она представлена 4 видами, распространенными в пойме довольно широко.

Из редких видов на изучаемой территории нами были встречены:

*Gentiana pneumonanthe* L. – исчезающий вид, занесенный в список охраняемых растений юго-востока России. Встречается в речных долинах и нуждается в охране на территории Самарской области.

*Nuphar lutea* (L) Smith. – многолетний гидрофит, произрастающий в озерах, старицах, заводях рек, как в стоячих водах, так и при медленном течении. Нуждается в охране, поскольку активно собирается населением.

Во многих районах области наблюдается совместное произрастание кубышки желтой и кувшинки белой. По свидетельству проф. В.И. Матвеева, в предшествующие годы в русле Сока регистрировалась в достаточно большом обилии кувшинка чисто-белая. Во время на-

ших наблюдений представители кувшинок не отмечались, что вероятно является следствием антропогенного воздействия на водоем.

Растительность пойм рек бассейна Средней Волги отличается большим разнообразием. Огромный вклад в изучение растительного покрова Средней Волги и ее притоков внесли М.В. Марков [10, 11], а в нашей области В.Е. Тимофеев [23-28]. Флора и растительность водоемов данной территории подробно изучалась В.И. Матвеевым [12-15].

В своих работах В.Е. Тимофеев отмечает пестрый характер растительности долин и выделяет особые группы ассоциаций - комплексы растительности. В работе, посвященной изучению долины р. Сок он отмечает 12 таких комплексов, которые присутствуют в нижнем отрезке долины р. Сок в полном объеме, что свидетельствует о ее развитости. Тем не менее, преобладающим является комплекс ветлово-осоковых лесов и разнотравно-злаковых лугов.

Позже в своих работах В.Е. Тимофеев заменяет понятие «комплексов растительности» на «структурные элементы растительности». Этим термином он обозначает «совокупность фитоценозов, приуроченных к элементарным местоположениям, каковыми являются формы рельефа речной долины – гривы, междугривья, котловины, озера-старицы» [24]. Для типичных аллювиевых речных долин бассейна Средней Волги В.Е. Тимофеев описал 15 типов структурных элементов, 12 из которых имелись в нижнем отрезке долины р. Сок.

Изучая данную территорию, мы попытались проследить распространение основных типов структурных элементов и описать входящие в них ассоциации.

Структурный элемент №1. «Пионерная древесно-кустарниковая растительность грив и повышенных площадок формирующейся поймы» представлен кустарниковыми ивняками. Верхний ярус сообществ сложен ивой трехтычинковой и ивой корзиночной, которые сопровождаются травяным покровом с доминированием паслена сладко-горького, череды трехраздельной, полыни горькой и др. Но ныне в результате затопления поймы водами Саратовского водохранилища этот структурный элемент почти полностью выпадает из состава растительности. Отдельные ее фрагменты наблюдаются в виде узкой полосы по бережьям русла реки и озер-стариц.

Структурный элемент №2. «Пионерная травянистая растительность междугривий и котловин формирующейся поймы» представлен несложившимися травянистыми сообществами. Территория, занимаемая структурным элементом, была также частично затоплена водами Саратовского водохранилища. Площадь его значительно сократилась. Обычными видами сохранившихся местообитаний по нашим наблюдениям являются вербейник обыкновенный, лисохвост коленчатый, полевица побегообразующая, череда трехраздельная.

Для приречной зоны типичной поймы, располагающейся выше по профилю, характерны следующие структурные элементы растительности.

Структурный элемент №3. «Ветлово-осоковые и другие леса в сопровождении луговой (с лесным прошлым) растительности грив и повышенных площадок приречной зоны типичной поймы» по сведениям В.Е. Тимофеева насчитывает 11 ассоциаций (6 лесных и 5 луговых). Нами в пределах данного структурного элемента выявлено лишь 2 ассоциации.

Ассоциация Разнотравно-ветлово-осоковая (*Populus nigra* – *Salix alba* – разнотравье). Сомкнутость крон древостоя – 0,4. Древостой включает 17 деревьев ивы белой и 9 деревьев тополя черного. Средняя высота деревьев 18-22 м, диаметр 30-40 см, примерный возраст – 30-40 лет, т.е. они являются новым компонентом растительности поймы, возникшем после создания Саратовского водохранилища. Подрост образован ивой белой высотой 1-1,5 м. Травяной покров однородный, аспект его зеленый, проективное покрытие 70-80%. В видовом составе доминируют пырей ползучий, череда трехраздельная, лапчатка гусиная, осока лисья и другие. Общая флора ассоциации 32 вида.

Ассоциация Луговолисохвостово-мятликово-разнотравная (Разнотравье – *Poa pratensis* – *Alopecurus pratensis*) сопровождает ветлово-осоковые леса. Злаковую дернину травяного покрова создают лисохвост луговой и мятлик луговой. Проективное покрытие почвы надземными частями растений 60-70%. Средняя высота травостоя 40-50 см. Разнотравье пред-

ставлено клевером луговым, полынью горькой, синеголовником плосколистным, тысячелистником щетинистым, лапчаткой серебристой, льнянкой обыкновенной, василистником желтым. Общая флора ассоциации 37 видов.

В составе структурного элемента №4 «Вейниково-двухкосточниково-костровые луга в сопровождении ивняково-тополево-вязовых лесов междугривий и котловин приречной зоны типичной поймы» В.Е. Тимофеевым выделяет 9 ассоциаций (5 луговых и 4 древесно-кустарниковых).

Среди луговых фитоценозов на изучаемом отрезке поймы ведущая роль принадлежит Полевице-кострово-разнотравной ассоциации (разнотравье- *Bromus squarrosus* – *Agrostis stolonifera*). Проективное покрытие почвы - 60-70%. Аспект буро-зеленый. Доминируют костер растопыренный и полевица побегообразующая. Также встречаются житняк гребенчатый, полыни обыкновенная и равнинная, горошек мышинный, подорожники средний и большой, тысячелистник обыкновенный и другие. Отмечено участие сорно-рудеральных видов, в том числе дурнишника обыкновенного и бодяка полевого.

Лесная растительность представлена ассоциацией Разнотравно-кленово-вязовой (*Ulmus laevis* - *Acer tataricum* – разнотравье). В пределах реального контура площадки (25×10 м) зарегистрировано 13 деревьев клена татарского и 8 – вяза гладкого. Средняя высота деревьев – 12-15 м, диаметр стволов 20-25 см. Степень сомкнутости крон – 75 %. Подрост образован кленом татарским высотой 1-1,5 м. Травостой гигромезофитный, он сложен ежевикой, вербейником монетчатым, вероникой поручейной, алтеем лекарственным, василистником малым, лапчаткой гусиной. В некоторых местах отмечаются пятна горца птичьего. Всего флора включает 28 видов растений.

Структурный элемент №5 «Дубрава в сопровождении кустарниковой, луговой и степной (с лесным прошлым) растительности грив и повышенных площадок средней и приматериковой зон типичной поймы» отличается большим разнообразием. В его состав входят 15 ассоциаций (6 лесных, 2 кустарниковых, 4 луговых и 3 степных).

Нами описана одна ассоциация Мятликово-кострецовая (*Bromopsis inermis* – *Poa angustifolia*). Проективное покрытие почвы травостоем 50-60 %. Аспект буро-зеленый. Злаковую дернину слагают мятлик узколистый и кострец безостый. Их сопровождают такие растения, как льнянка дроколистная, коровяк метельчатый, полынь австрийская, скерда двулетняя, зопник колючий, клевер альпийский, чина луговая, пижма обыкновенная и другие. Общая флора ассоциации 42 вида.

Структурный элемент №6 «Злаково-разнотравно-осоковые луга и степи в сопровождении дубово-вязовых и других лесов междугривий и котловин средней и приматериковой зон типичной поймы» включает 9 ассоциаций (5 луговых и 4 древесно-кустарниковых).

На исследуемом участке нами описана ассоциация Осоково-разнотравная (разнотравье – *Carex lepozina*). Проективное покрытие почвы – 60%. Аспект серо-зеленый. В ассоциации явно доминирует осока заячья. Разнотравье составляют вероники поручейная и ложная, алтей лекарственный, кипрей волосистый, чистотел большой, дербенник иволистный и другие. Всего выявлено 45 видов растений.

Большую роль в сложении растительности речных долин играют прибрежно-водный и водные сообщества озер-стариц. Они достаточно глубоко изучены В.И. Матвеевым.

Почти все озера нижнего течения р. Сок находятся в пределах средней зоны типичной поймы и относятся к пойменным озерам-старицам с растительностью зонально-зарослевого типа. Для них характерны 2 типа структурных элементов.

Структурный элемент №7 «Кустарниковая и луговая растительность побережий озер-стариц приречной зоны типичной поймы» по его данным включает 13 ассоциаций, 5 из которых формируют гигрофитные кустарники. Нами описаны 2 из них.

Ассоциация Береговоосоково-ивовая (*Salix viminalis* – *Carex riparia*) включает древесные и кустарниковые формы ивы корзиночной высотой 3,5-4 м. Степень сомкнутости крон – 40%. Травяной покров однородный, его проективное покрытие – 75 %. Кроме доминирую-

щей осоки береговой, зарегистрированы лапчатка гусиная, клубнекамыш морской, осока лисья и другие. Общая флора составлена 30 видами растений.

Ассоциация Ситняго-разнотравная (разнотравье – *Eleocharis palustris*) занимает пограничное положение между наземными и водными поясами. Проективное покрытие почвы 70-80%. Аспект зеленый. В ассоциации доминирует ситняг болотный, из других видов распространены полевица побегообразующая, поручейница водная, подорожник наибольший, лютик ползучий, незабудка болотная и другие представители. Общее число отмеченных видов равно 26.

Структурный элемент №8 «Воздушно-водная и водная растительность котловин озер-стариц средней и приматериковой зон типичной поймы».

Пояс надводной растительности в составе данного структурного элемента представлен формациями рогоза узколистного и широколистного, камыша озерного, частухи подорожниковой, сусака зонтичного, стрелолиста обыкновенного.

Основа сообществ водной растительности образована роголистником темно-зеленым, рдестом блестящим, рдестом плавающим, кубышкой желтой. Они сопровождаются плавающими по поверхности воды ряской малой, многокоренником обыкновенным, в толще воды обильна ряска трехдольная.

Следует отметить, что в русле реки сообщества водных растений развиты слабее, что объясняется рядом факторов (быстрое течение, обрывистые берега), препятствующим их формированию.

Развитие растительного покрова любого речного бассейна зависит от всей совокупности физико-географических условий. Большое влияние на становление современной растительности рек бассейна Средней Волги оказало создание Саратовского водохранилища. В связи с сооружением Саратовской ГЭС в 1968 году были затоплены значительные территории и подтоплены многие волжские притоки, в том числе и р.Сок [14]. В результате естественные фитоценозы оказались залиты водой и либо погибали, либо трансформировались. Причем, было установлено, что лесные и луговые сообщества поймы на подтопление реагируют неодинаково [27]. Луговая растительность при подтоплении заменяется гидрофитной, а пойменные леса постепенно изреживаются и выпадают из состава растительного покрова [28].

Таким образом, в настоящее время в нижнем течении долины реки Сок растительность представлена 12 ассоциациями, 6 формациями прибрежно-водной и 4 формациями водной растительности. Они относятся к 8 структурным элементам. Приводимые данные свидетельствуют о том, что изученный нами отрезок не отражает всего многообразия растительных сообществ. Это можно связать с двумя факторами: унификацией местообитаний поймы под влиянием Саратовского водохранилища и влиянием хозяйственно-рекреационной деятельности человека.

Современный этап взаимодействия общества и природы характеризуется наличием определенной напряженности между ними. На реках этот вопрос заметно обостряется в связи с тем, что антропогенное влияние проявляется не в природосберегающем аспекте [7]. А между тем чистота воды и состояние растительного покрова прямо связаны друг с другом. Происходящая эксплуатация природы, вырубка лесов, сведение лугов и другие виды ее прямого уничтожения усиливают водную эрозию, усугубляя сложившуюся ситуацию.

Антропогенный пресс в районе исследования продолжает усиливаться, что объясняется близостью крупного промышленного города. Деградация наземных и водных фитоценозов, массовая синантропизация флоры, широкое распространение рудеральных группировок и далее будут приводить к утрате защитных функций растительного покрова и изменению экологической обстановки в регионе в целом [4-6, 9, 17-20], если отношение к природе не изменится. Для предотвращения этого негативного явления необходимо строгое регламентирование всех форм хозяйственного использования территории, строгое соблюдение норм природоохранного законодательства, реконструкция существующих и строительство новых

очистных сооружений, восстановление древесно-кустарниковой и луговой растительности в 200-метровой водоохраной зоне по обоим берегам реки.

### Список литературы

1. Беклемишев В. Н. Биоценозы реки и речной долины. Труды Всесоюзного гидробиологического общества. Том VII, М., изд-во АН СССР, 1956.
2. Бирюкова Е.Г., Ильина Н.С., Устинова А.А. Инвентаризация растительного покрова долин малых рек Среднего Поволжья // Малые реки: Современное экологическое состояние, актуальные проблемы: тез. докл. Международ. науч. конф., Россия, Тольятти, 23-27. 04.2001. Тольятти, ИЭВБ РАН, 2001. С.31.
3. Двораковский М.С. Экология растений: Учебн. пособие для биол. спец. ВУЗов. М., Высшая школа, 1983. 190 с.
4. Ильина В.Н., Митрошенкова А.Е. Роль памятников природы регионального значения в сохранении фиторазнообразия в Самарской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16. № 1-4. С. 1205-1208.
5. Ильина В.Н., Митрошенкова А.Е. Сохранение фиторазнообразия на особо охраняемых природных территориях Самарской области // Проблемы современной биологии. 2014. № XII. С. 20-26.
6. Ильина В.Н., Митрошенкова А.Е. Задачи сохранения эталонных природных комплексов в бассейне Средней Волги // Региональные ботанические исследования как основа сохранения биоразнообразия. Материалы Всеросс. (с международным участием) научной конф. Воронеж: ВГУ, 2018. С. 169-172.
7. Калиниченко Н.Т. Защита малых рек. М., Экология, 1992. 354 с.
8. Киселев В.Н. Биогеография с основами экологии: Учебное пособие. Минск: Университет, 1995. 352 с.
9. Лапов И.В., Соловьева В.В. Ретроспективный обзор исследований природы бассейна р. Сок // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2011. Т. 20. № 2. С. 44-53.
10. Марков М.В. Природные условия развития растительности в пойме р.Волги. Ч. 1 // Геоботаника, под. ред. Е.М. Лавренко. В. 4. М.-Л., 1940. С. 483-585.
11. Марков М.В. Флора и растительность пойм рек Волги и Камы в пределах Татарской АССР. I. // Ученые записки КГУ. Т. 115. Кн. 1. Ботаника, 1955 а. 391 с.
12. Матвеев В. И. Новое для Куйбышевской области адвентивное растение // Ботан. журнал, №6, 1971. С.856.
13. Матвеев В.И. К анализу флоры водоемов Куйбышевской области // Вопросы морфологии и динамики растительного покрова, вып. 2. Научные труды КГПИ. Т. 107. Куйбышев, 1973. С. 12-24.
14. Матвеев В.И. Формирование флоры и растительности Саратовского водохранилища в первые годы его существования// Вопросы морфологии и динамики растительного покрова, вып. 3. Научные труды КГПИ. Т. 119. Куйбышев, 1973в. С. 62-89.
15. Матвеев В.И. Динамика растительности водоемов бассейна Средней Волги. Куйбышев: Кн. изд-во, 1990. – 192 с.
16. Материалы по длинам малых рек Среднего Поволжья / Отв. ред. проф. Ю.В.Скобельцин / Труды казанского филиала АН СССР, серия энергетики и водного хозяйства, вып. 2, 1995. С. 117-135.
17. Митрошенкова А.Е., Ильина В.Н. Мониторинг ключевых ботанических территорий Самарского Сыртового Заволжья // Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского: материалы докладов естественно-научных секций региональной университетской научно-практической конференции. Сер. "Естественные науки". Калуга, 2017. С. 245-256.



18. Митрошенкова А.Е., Ильина В.Н., Устинова А.А. Природный комплекс «Игонев дол»: современное состояние и охрана (Кинельский район, Самарская область) // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 15, № 3 (2). С. 852-855.
19. Плаксина Т.И. Конспект флоры Волго-Уральского региона. Самара: изд. Самарский университет, 2001. 388 с.
20. Плаксина Т.И. Редкие, исчезающие растения Самарской области. Самара, Изд-во «Самарский университет», 1998. 272 с.
21. Розенберг Г.С. Бассейновый «передел мира» (экологический каркас городов устойчивого развития) / Экологические проблемы бассейнов крупных рек-2. Тез. докл. междунар. конф. Тольятти, 1998. С. 29-30.
22. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. М.-Л.: Наука, 1964, т. 3. С. 146-202.
23. Тимофеев В.Е. Экологоморфологические типы пойм и структура растительности речных долин бассейна Средней Волги // Ботаника и сельское хозяйство. Уч. зап. КГПИ, вып. 85. Куйбышев, 1971. С. 3-30.
24. Тимофеев В.Е. К вопросу об изменчивости территориальных единиц растительности речных долин бассейна Средней Волги // Вопросы морфологии и динамики растительного покрова, вып. 85. Научные труды КГПИ, Куйбышев, 1971б. С. 3-30.
25. Тимофеев В.Е. К методике изучения растительного покрова речных долинно-водосборных геосистем // морфология и динамика растительного покрова, вып. 5. Научные труды КГПИ, 1975. Т. 163. с. 3-10.
26. Тимофеев В.Е. Экологические режимы речной долинно-водосборной геосистемы // Морфология и динамика растительного покрова, вып. 7. Научные труды КГПИ, 1979. Т. 229. С. 3-11.
27. Тимофеев В.Е., Калинина А.А. Реакция растительных сообществ положительных элементов рельефа поймы Волги на подтопление водами Саратовского водохранилища // Вопросы морфологии и динамики растительного покрова, вып. 3. Научные труды КГПИ, т. 119. Куйбышев, 1973. С. 90-100.
28. Тимофеев В.С., Матвеев В.И., Калинина А.А. О характеристике изменений растительного покрова поймы Волги под влиянием Саратовского водохранилища // Вопросы морфологии и динамики растительного покрова, вып. 4. Научные труды КГПИ, т. 132. Куйбышев, 1974. С. 3-16.
29. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.
30. Флора Восточной Европы, тт. 8-10. СПб.: Мир и семья, 1995-2001.
31. Флора европейской части СССР, тт. 1-7. Л.: Наука, 1974-1994.
32. Шенников А.П. Луговоеведение. Л.: Изд-во ЛГУ, 1941. 511 с.
33. Шенников А.П. Экология растений. М.: Советская наука, 1950. 375 с.

## МОДЕЛИ РЕГУЛИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРОЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ

### MODEL OF REGULATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGROECOSYSTEMS IN CONDITIONS OF DRY STEPPE ZONE

А.А. Канакова, А.В. Филиппова, О.Н. Михина  
Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

Anastasiya A. Kanakova, Asya V. Filippova, Olga N. Mihina  
Orenburg state agrarian University, Orenburg, Russia

Приоритетными социо-эколого-экономическими системами на территории Южного Приуралья являются агроэкосистемы. Современное состояние агроэкосистем ухудшается в результате нерационального интенсивного землепользования. Сохранение и повышение устойчивости агроэкосистем возможно посредством внедрения экологоемкой модели эксплуатации почв и земель.

*Ключевые слова:* нулевая обработка почвы, биологизированные приемы, органическое земледелие.

The priority of socio-ecological-economic systems of the southern Urals are agroecosystems. The current state of the agroecosystems are deteriorating as a result of unsustainable intensive land use. Maintain and enhance the sustainability of agro-ecosystems is possible through the introduction ecologically use of soil and land.

*Keywords.* no-till, biologicaland techniques of soil treatment, organic farming.

Современные проблемы социо-эколого-экономических систем связаны в первую очередь с вопросами финансового обеспечения их оптимального функционирования. В условиях Южного Приуралья важнейшими социо-эколого-экономическими системами являются агроэкосистемы, которые позволяют большей части населения региона (около 42%) обеспечивать себя работой и получать прибыль от эксплуатации почв и земель. По данным [1] сельскохозяйственная специализация региона зерноводческо – животноводческая, так как за объем валовой сельхозпродукции в общем Оренбуржье занимает 14 – 15 место по России, а по показателям валового зернового сбора – лидирующее место в Приволжском федеральном округе.

Кроме экономических вопросов, которые необходимо решать для оптимального функционирования агроэкосистем существует ряд проблем, связанных с использованием непродуманных агротехнологий, в том числе бессменное выращивание культур, использование черного пара в сухостепных районах, ограниченное использование почвозащитных мероприятий, эрозионные процессы в связи с высоким уровнем распаханности земель и т.д. Поэтому, по мнению ряда авторов [2, 3] для управления агроландшафтами необходима разработка новых подходов к созданию экологически обоснованных сельскохозяйственных мероприятий, направленных на улучшение почвообразования, совершенствование структуры посевных площадей, при сохранении продукционных функций агроэкосистем.

Основные тенденции регулирования развития агроэкосистем сводятся к следующим основным моделям эксплуатации почв и земель. Первая модель «урожай любой ценой» заключается в интенсивной эксплуатации почв агроэкосистем, тем самым являясь крайне природозатратным способом использования земельных ресурсов. Особенно это ярко проявляется в современной ситуации. Согласно данным агрохимического мониторинга, проводимого ГЦАС «Оренбургский», в почвах области отмечается тенденция снижения содержания как органического вещества, так и основных элементов питания [4]. Черноземы южные ежегодно

теряют до 1 т гумуса на гектар, черноземы обыкновенные – 0,83 т [5]. Потеря гумуса сопровождается снижением содержания в почве основных элементов питания, от содержания которых зависит урожайность культур и, в конечном счете, прибыль сельскохозяйственных производителей. Наиболее быстрым способом улучшения минерального питания растений является внесение минеральных удобрений, однако из-за высокой цены их применение в Оренбуржье в последние годы значительно снизилось [4]. Кроме того, использование азотных удобрений приводит к ряду экологических проблем: нарушение баланса питательных веществ, изменение процессов минерализации и гумификации, загрязнение и уплотнение почв, накопление нитратов в растениеводческой продукции и т.д. Таким образом, режим почвенного покрова не может восстанавливаться и саморегулироваться мы должны уходить от использования данной модели эксплуатации агроэкосистем в сухостепных условиях.

Вторая модель «лишь бы было посеяно» не интересует сельхоз производителей, ввиду того, что прибыль, полученная от сбора урожая, не покрывает убытки и затраты, которые были вложены при посеве сельхоз культур. Также низкий урожай позволяет сельхоз производителям получать компенсационные выплаты, однако и такой способ наносит ущерб качеству почвы.

Третья модель «экологичная» способна регулировать устойчивое развитие агроэкосистем. Модель развития направлена на получение высокого урожая посредством умеренно затратного механизма при эксплуатации ресурсов агроэкосистем. Именно «экологичная» модель может стать выходом из сложившейся ситуации (ухудшения состояния почвенного покрова, падения биоразнообразия почв, снижения урожайности) и обеспечить сохранность, а при грамотном применении технологий и восстановление почв агроэкосистем.

В условиях учебно-опытного поля Оренбургского ГАУ проводится изучение ряда технологий, позволяющих экономно использовать влагу, питательные элементы и среду жизни для почвенных организмов, что в свою очередь повышает урожайность культур и минимизирует затраты при сельскохозяйственном производстве.

В технологии возделывания сельскохозяйственных культур одной из наиболее трудоемких операций является основная обработка. Поэтому в многолетнем стационаре учебно-опытного поля изучаются различные пути ее минимизации. По данным ученых Оренбургского ГАУ [6] при возделывании яровой пшеницы в условиях степной зоны Южного Урала лучшим способом обработки почвы следует признать ежегодное мелкое рыхление почвы комбинированным культиватором «Смарагд» на глубину 12–14 см, а посев лучше проводить сеялкой Примага ДМС, что обеспечивает максимальную урожайность яровой пшеницы.

Так, оренбургскими учеными [7] установлено, что нулевая обработка – более эффективный прием выращивания яровой пшеницы, чем вспашка и мелкое рыхление, при условии оставления на поверхности почвы соломы и «снятия» ее фитотоксичности обработкой препаратом Байкал ЭМ-1 осенью после уборки. Также мульча по всем изучаемым способам обработки почвы обеспечивает повышение урожайности яровой пшеницы в среднем по фонам на 32%.

Изучаемые нами биологизированные приемы [8, 9], такие как использование защитных лесных полос, посев многолетних трав, бинарные посевы, использование кулис в посевах озимых культур, дополнительное внесение удобрений и другие особенно актуальны в сухостепных условиях Южного Приуралья. Проведенные нами исследования показали, что данные приемы способствуют формированию водопрочных и хорошо структурированных агрегатов почвы за счет снижения силы ветра в приземном слое и сохранению весенней влаги, а также утренней росы, тем самым для почвенных организмов-структурообразователей улучшаются условия среды жизни. Внедрение биологизированных приемов в практику агропроизводства посредством повышения биологической активности почвы заметно оказывает влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур, повышая их урожайность. Почвенные организмы представляют собой важный ресурс для устойчивого развития таких социо-эколого-экономических систем как агроэкосистемы [10]. Ведь устойчивость агроэко-

стем сохраняется в том случае, когда не нарушаются ее долговременные функции: продуктивность и биоразнообразие [11].

Для эффективной реализации модели «экологоемкого» регулирования устойчивого развития агроэкосистем целесообразно применять местные удобрения вместо химических, что предотвратит истощение почв. Применение местных удобрений также входит в концепцию органического земледелия и является одним из определяющих условий оптимизации сельскохозяйственного природопользования, экологического и экономического благополучия социума.

При изучении нами такого местного органического удобрения как осадки сточных вод [12] было отмечено, что ОСВ способствуют активизации почвенно-биотического комплекса, который в свою очередь переводит вещества в доступные элементы питания для растений, повышая их продуктивность. Результаты измерения ростовых процессов показывают, что во все года исследования в вариантах с дозами внесения ОСВ, шел активный прирост вегетативной массы изучаемых объектов. Отклонение от контроля в вариантах с повышенными дозами ОСВ было достоверным у экспериментальных растений - перцев и баклажанов. Нами была зафиксирована достоверная прибавка урожая у перцев 88,8 %, у баклажанов – 46,2 % над контролем в вариантах с внесением ОСВ.

В связи с тем, что для почв региона по данным агрохимического обследования характерно очень низкое и низкое содержание щелочногидролизуемого азота для 99,7% черноземов южных и 100% темно-каштановых почв, то очень остро стоит проблема о необходимости восполнить дефицит азота. Способом пополнения азота почв может стать электроразрядный удобритель [13, 14]. В наших экспериментах было установлено, что содержание нитратов в почве после воздействия электроразрядным удобрителем увеличилось на 29-33 %. Содержание обменного аммония не изменилось. Увеличение легкодоступных форм азота привело к интенсивному нарастанию биологической массы растений. Применение данного агрегата оказывает стимулирующее влияние на активность почвенных организмов, поддерживает баланс соединений азота в почве, а также положительно сказывается на продуктивности культурных растений.

Улучшению азотного режима почвы способствует включение зернобобовых культур в севообороты. Благодаря азотфиксирующим клубеньковым бактериям зернобобовые оставляют в почве после себя до 50–100 кг/га азота, поэтому являются хорошими предшественниками для последующих культур севооборота. Основной зернобобовой культурой в Оренбуржье является горох, который занимает около 70% посевной площади. Отмечено [15] положительное влияние в севообороте гороха как предшественника на продуктивность яровой пшеницы, урожайность которой как в паровом звене, так и в заключительном была выше, чем по другим предшественникам. Кроме того, качество зерна яровой пшеницы в последних полях севооборотов только после гороха соответствовало третьему классу.

«Экологоемкая» модель развития агроэкосистем еще учитывает агроклиматические условия. Так, в сухостепных условиях региона, где осадки являются лимитирующим экологическим фактором [16], состояние агроэкосистемы и ее биологическая продуктивность полностью зависит от влагообеспеченности, поэтому любой элемент агромероприятия, способствующий рациональному использованию влаги будет считаться экологически приемлемым. Влажность почвы оптимизирует многие экологические параметры почв: и структуру, и ветроустойчивость, и биологическую активность, и формирование доступных форм элементов питания. Даже 1% влаги в зоне сухих степей позволяет повысить массу биологической продукции.

Таким образом, современная экономическая ситуация на рынке очень сильно влияет на сельхоз производителей, вынуждая их отдавать приоритет получению большего количества продукции хорошего качества с минимальными вложениями, пренебрегая при этом вопросами экологоемкости производства сельхозпродукции. Такие сложные социо-эколого-экономические системы как агроэкосистемы требуют внедрения оптимальных моделей регу-

лирования их устойчивости, которые обеспечивают стабильный доход сельхоз производителям и при этом способствуют сохранению главного экономического ресурса страны – почвы.

### Список литературы

1. Дедеева С. А., Галушко М. В. Анализ развития сельского хозяйства Оренбургской области // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы III Междунар. науч. конф. СПб.: Заневская площадь. 2014. С. 61-69.
2. Филиппова А.В., Петрова Г.В., Михина О.Н. Биологизированная система земледелия для сухостепной зоны Южного Урала: теория и практика // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. №3 (65). С. 199-201.
3. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Сохранение плодородия почв в агроландшафтах // Инновационные технологии в адаптивно-ландшафтном земледелии: сборник докладов Международной научно-практической конференции. Суздаль: ФГБНУ «Владимирский НИИСХ». 2015. С. 3-8.
4. 50-летний опыт работы агрохимической службы Оренбургской области на пути сохранения плодородия почв. Оренбург. 2014. 42 с.
5. Бельков Г.И., Максюттов Н.А. Сохранение и повышение плодородия почв в современных условиях Оренбургской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. №6 (50). С. 8-10.
6. Васильев И.В., Федюнин С.А., Шустер Д.В. Влияние минимизации обработки почвы на условия развития и урожайность яровой пшеницы в степной зоне Южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. 2 (64). С. 11-14.
7. Бакиров Ф.Г., Коряковский А. В. Влияние способов обработки почвы, соломенной мульчи и препарата Байкал ЭМ-1 на урожайность яровой пшеницы в условиях Южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. 5 (37). С. 50-52.
8. Филиппова А.В., Канакова А.А., Михина О.Н. Биологизированные приемы восполнения азотного фонда черноземов южных в условиях дефицита влаги // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. 1 (57). С. 154-157.
9. Мелько А.А., Филиппова А.В. Особенности биоразнообразия альгофлоры аграрных педоценозов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 2 (26). С. 226.
10. Канакова А.А., Филиппова А.В. Сохранение биологического разнообразия почв агроэкосистем в сухостепных условиях Южного Приуралья // Материалы Международной научной конференции «Биологическое разнообразие и проблемы охраны фауны – 3» (27-29 сентября 2017 года, Ереван, Армения). Ер.: ООО «ТАСК». 2017. С. 108-111.
11. Канакова А.А. Биоразнообразие педоценозов как фактор устойчивости агроэкосистем в условиях сухостепной зоны Южного Приуралья // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. 4 (58). Часть 1. С. 25-27.
12. Мелько А.А. Экологическое обоснование реутилизации осадков сточных вод очистных сооружений ЮУФ ООО «Газпромэнерго» в агроценозах. Оренбург. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Оренбург: Экспресс-печать. 2009. 18 с.
13. Михина О.Н., Канакова А.А., Филиппова А.В. Количественная оценка зоомикробного сообщества черноземов обыкновенных при использовании электропроводного удобрения в условиях Оренбургского Предуралья // АгроЭкоИнфо. 2016. №2. ([http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2016/2/st\\_202.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2016/2/st_202.doc))
14. Филиппова А.В., Мелько А.А. Инновационный способ обогащения азотом агроэкосистем // Приложение к журналу «В мире научных открытий». Выпуск 2. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Красноярск: Изд. Научно-инновационный центр. 2011. С. 284-285.

15. Кислов А.В., В.Н. Диденко В.Н., Агеев Е.М., Васильев И.В. Зернобобовые в земледелии Оренбургской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. 5 (37). С. 58-61.

16. Филиппова А.В., Канакова А.А., Загидуллина А.Ш. Эффективное управление системами земледелия в степной зоне Южного Урала для воспроизводства почвенного плодородия // Реализация методологических и методических идей профессора Б.А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия: материалы международной научно-практической конференции (коллективная монография: В 2-х т. Редколлегия: Г.Д. Золина, Л.И. Ильин [и др.]). Москва – Суздаль. 2017. С. 63-67.

**БЕЗОПАСНОСТЬ СРЕДЫ КАК ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР  
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
СИСТЕМ**

**SAFETY OF THE ENVIRONMENT AS A DETERMINING FACTOR  
FORECASTING OF SOCIO-ECOLOGICAL-ECONOMIC SYSTEMS**

О.П. Кейн

Мордовский государственный университет им. Огарева, Саранск, Россия

И.В. Климова

Ухтинский государственный технический университет, Ухта, Россия

Olga P. Kein

Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

Irina V. Klimova

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

Современный мир представляет собой тесную связь между природными и селитебными территориями, которые, в свою очередь, представляют симбиоз социальных и экономических аспектов. В статье представлена информация по современному методу мониторинга экологических систем с помощью системы «Лесной дозор» на примере республики Мордовия.

*Ключевые слова:* социо-эколого-экономические системы, мониторинг, прогнозирование, лесные пожары, опасность.

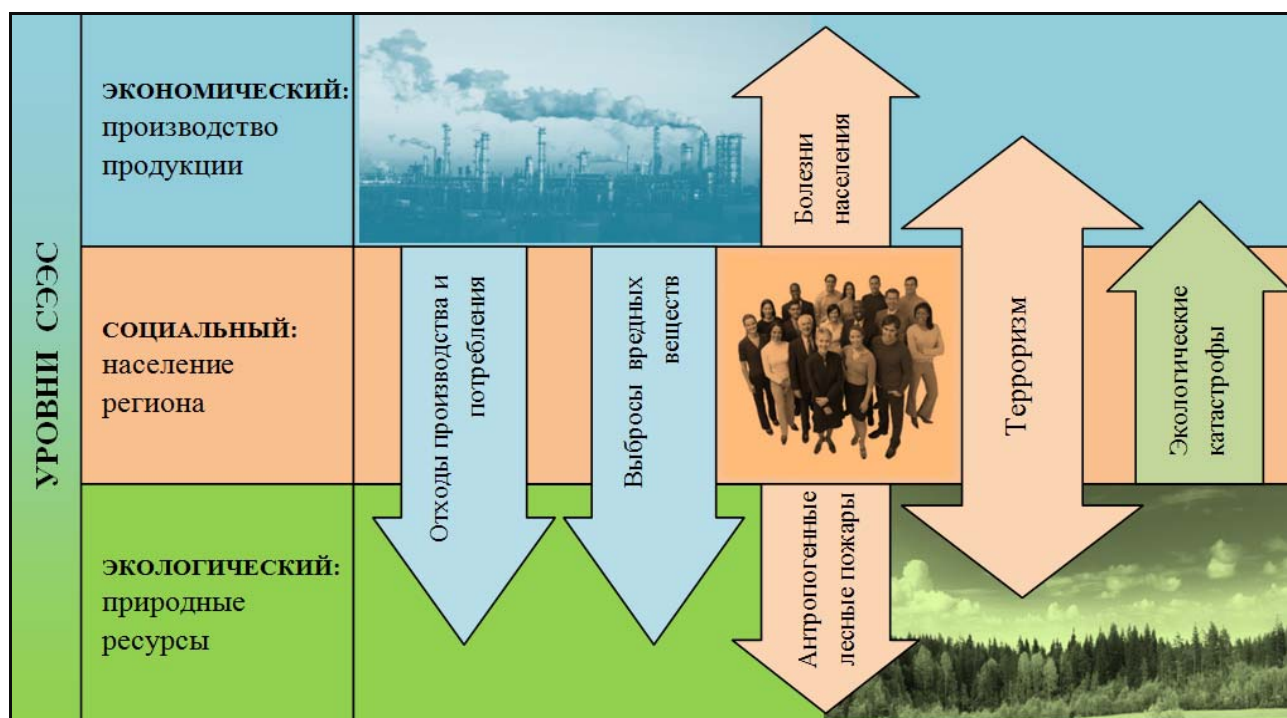
The modern world is a strong link between natural and residential areas, which in turn represent a symbiosis of social and economic aspects. The article presents information on the modern method of monitoring environmental systems using the system «Forest patrol» on the example of the Republic of Mordovia.

*Keywords:* socio-ecological-economic systems, monitoring, forecasting, forest fires, danger.

Социо-эколого-экономическая система (СЭЭС, SEES) – это сложная система, включающая три аспекта и основанная на природных ресурсах региона. При этом природные условия являются базой для формирования такой системы. Устойчивое развитие любой системы возможно лишь при ее безопасности, т.е. состоянии, когда с определенной вероятностью исключено проявление опасности. Таким образом, для устойчивого развития системы необходимо знать потенциальные опасности, уметь их прогнозировать и, как следствие, предупреждать и знать механизмы по их снижению. Выделим группы опасностей, которые могут вывести СЭЭС из равновесия:

- опасные отходы производства и потребления;
- выбросы опасных веществ в атмосферу;
- лесные пожары антропогенного происхождения;
- экологические катастрофы (наводнения, бури, землетрясения и т.д.);
- болезни населения, эпидемии;
- аварии на производственных объектах.

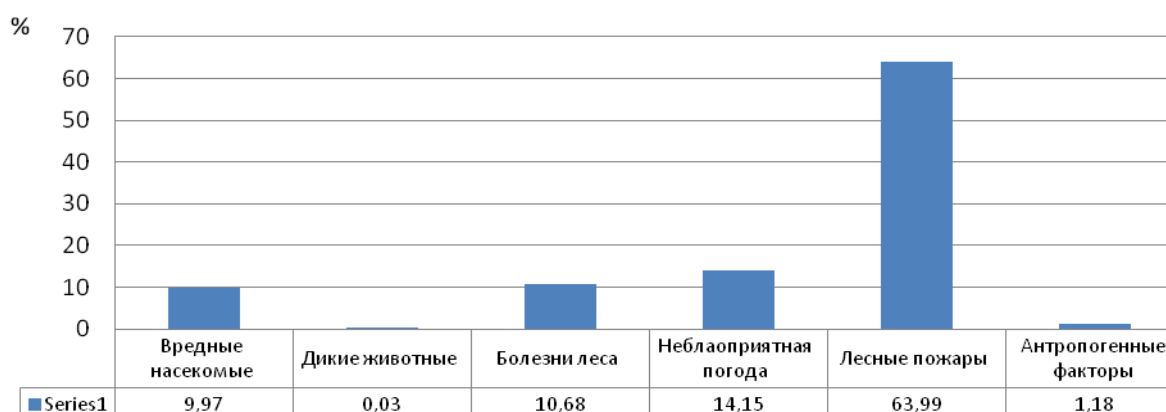
Если представить СЭЭС как трехуровневую (т.е. первый уровень – это экологический аспект, второй уровень – социальный и третий – экономический), видно, что ряд опасностей оказывает влияние на первый уровень, ряд опасностей – на второй или на третий, а некоторые потенциальные опасности могут оказывать влияние на несколько уровней (рис. 1).



**Рис. 1.** Схема влияния потенциальных опасностей на СЭЭС  
**Fig. 1.** Scheme of the impact of potential hazards on the SEES

Рассмотрим подробнее социо-экологические аспекты на примере мониторинга лесных пожаров. Тема актуальна, так как лесные пожары являются основной причиной повреждения и гибели лесов на значительных площадях. Структура причин гибели лесных насаждений представлена на рисунке 2 [1].

Во всем мире происходит около 400 тысяч лесных пожаров ежегодно. По данным Федерального агентства по лесному хозяйству, ежегодно в России происходит более 18 тысяч лесных пожаров, при этом около 80% из них возникает по вине человека. В разные годы только в России выгорало в среднем около 1,5 млн. га [2-4].

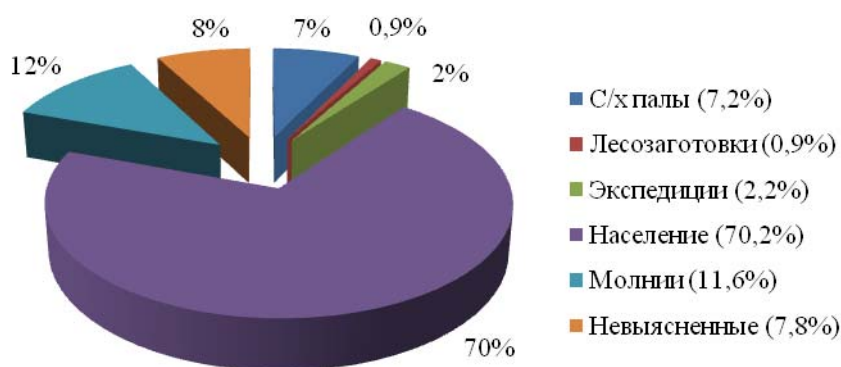


**Рис. 2.** Структура причин гибели лесов в Российской Федерации в 2015 г.  
**Fig. 2.** Structure of causes of forest loss in the Russian Federation in 2015

Структура причин возникновения лесных пожаров приведена на рисунке 3, среди которых можно выделить две основные группы причин – это природные и антропогенные [2]. Основной природной причиной возгорания леса являются молнии. К антропогенным относят



все, что связано с деятельностью человека и на долю «человеческого фактора» приходится более 80 % причин.



**Рис. 3.** Структура причин возникновения лесных пожаров с 1985 по 2008 гг.

**Fig. 3.** Structure of the causes of forest fires from 1985 to 2008

Пожары нарушают экосистему леса, снижая ее устойчивость. Последствиями лесных пожаров являются: снижение видового биоразнообразия, изменение состава и структуры педосферы, изменение водного режима, выброс ядовитых веществ в атмосферу и как следствие нарушают устойчивость СЭЭС региона. Продукты горения лесных массивов влияют, в основном, на органы дыхания человека и работу сердечно-сосудистой системы (болезни верхних и нижних дыхательных путей, сердечно-сосудистые заболевания, а также приступы обострения уже имеющихся заболеваний такого рода, рост смертности от них).

За последние десять лет наиболее пожароопасным стал 2010 год. Площади сгоревших лесных массивов за этот год, в сравнении с предыдущими годами, в разных регионах, были больше в 3-10 раз. По данным Рослесхоза площадь пожаров на 1 октября 2010 года составила 210000 га, а сумма ущерба равна 855000 млн. рублей. Экономический ущерб от пожаров составил не менее 25 тыс. долларов на один гектар леса. Таким образом, в масштабах страны отсутствие действенной системы лесоохраны в текущем году обошлось минимум в 375 млрд. долларов [3]. Эти данные являются подтверждением тесной взаимосвязи всех составляющих СЭЭС и необходимости прогнозирования потенциальных опасностей.

Для мониторинга пожарной опасности в Республике Мордовия с 2013 года внедрена и применяется система видеонаблюдения «Лесной Дозор» - разработка нижегородских учёных (компания ООО «ДСК»), представляющая собой систему распределенного видеонаблюдения для решения задачи раннего обнаружения лесных пожаров. Это сложный информационный (аппаратно-программный) комплекс, созданный на основе современных технологий: IP видеонаблюдение, технологии ГИС, клиент-серверные Интернет-технологии, компьютерное зрение, мобильные приложения, беспроводная высокоскоростная связь.

Система состоит из двух частей: аппаратной и программной части. Аппаратная часть – это все, что необходимо для организации непосредственно видеонаблюдения на высотных сооружениях, организации каналов связи и технического обеспечения работы системы.

Система «Лесной Дозор» работает следующим образом. На неспециализированных высотных сооружениях (вышках операторов сотовой связи, провайдеров связи, телевизионных, радиовещательных, вышках наземного мониторинга) размещаются управляемые видеокamеры с широким диапазоном приближения изображения и возможностью дистанционного управления через сеть Интернет (вращение, приближение удаление, запись). В любом удобном месте размещается центр контроля (с возможностью высокоскоростного подключения в сеть Интернет), в котором находится оператор и с помощью специального программного обеспечения управляет системой камер и обнаруживает пожар. Кроме того, система позволяет распределять нагрузку по нескольким операторам, что позволяет повысить качество обна-

ружения. Система легко расширяется и пригодна как для задач обнаружения лесных пожаров на небольших территориях, так и для задач мониторинга обширных областей.

Основными преимуществами данной системы являются:

- использование существующей инфраструктуры вышек операторов сотовой связи;
- использование каналов связи и широкого спектра камер наблюдения различных производителей;
- автоматизированное определение точных координат очага возгорания;
- доступ одного оператора к нескольким камерам из любого удобного места;
- централизованный мониторинг больших площадей;
- возможность интеграции в систему данных спутникового мониторинга, метеоданных, данных с любых информационных систем;
- многопользовательский доступ к системе.

Видеокамеры в автоматическом режиме регистрируют дым на удалении до 30 км и дают возможность раннего обнаружения лесного пожара с получением первичных данных о местонахождении возгорания с установлением координат возгорания, что позволяет своевременно на ранней стадии ликвидировать возгорания.

В настоящее время на территории Республики Мордовия насчитывается 16 камер видеонаблюдения системы видеомониторинга пожарной опасности [4]. Статистические наблюдения позволили сделать вывод о том, что после установки и использования данной системы в Республике Мордовия, средняя площадь одного пожара сократилась более чем в два раза [1].

В заключение отметим, что для развития социо-эколого-экономической системы необходим комплексный подход и рассмотрение всех связей системы одновременно, несмотря на её глобальность. Сегодня антропогенное воздействие на окружающую среду настолько велико, что без современных технических средств отслеживание за функционированием составляющих её аспектов невозможно. Главным фактором, определяющим возможность устойчивого развития системы, является её безопасность.

#### Список литературы

1. Кейн О. П., Климова И. В. Обнаружение лесных пожаров с помощью системы «Лесной дозор» в республике Мордовия // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы: межвузов. сб. науч. тр. / редкол. : П. В. Сенин [и др.]; отв. за вып. А. В. Безруков. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та. 2017. С. 675–681.
2. Доклад о состоянии и использовании лесов Российской Федерации за 2015 год // URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru/activity/use/docs/orders/2> (дата обращения: 13.10.2017).
3. Лихоманов О. В. Кумулятивная денежная эколого-экономическая оценка ущерба от лесных пожаров // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. Научно-практический и теоретический журнал. – Москва: ООО «ИЦ Финансы и Кредит». №31(124). 2011. С. 78-84.
4. Лесной план Республики Мордовия // URL: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/rus155967.pdf> (дата обращения 01.10.2017).

**СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ЭКОСИСТЕМАМ  
ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО  
КОМПЛЕКСА В ПРОИЗВОДСТВЕ ЛЕГКОВЕСНОГО КИРПИЧА**

**REDUCTION OF ECOLOGICAL DAMAGE TO ECOSYSTEMS  
DUE TO THE USE OF WASTE FUEL AND ENERGY COMPLEX  
IN THE PRODUCTION OF LIGHTWEIGHT BRICKS**

А.В. Колпаков, В.З. Абдрахимов

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Aleksandr V. Kolpakov, Vladimir Z. Abdrakhimov  
Samara state University of Economics, Samara, Russia

Топливо-электроэнергетический комплекс является одним из основных «загрязнителей» окружающей природной среды. Это выбросы в атмосферу (48% всех выбросов в атмосферу), сбросы сточных вод (36% всех сбросов), а также образование твердых отходов (30% всех твердых загрязнителей). Одним из наиболее перспективных направлений по использованию отходов производств является - вовлечение их во вторичный оборот в качестве вторичных материальных или энергетических ресурсов. За счет вовлечения промышленных отходов возможно кардинально изменить параметры сырьевой базы России. Использование техногенного сырья в производстве теплоизоляционных материалах способствует также снижению экологической напряженности в регионах.

*Ключевые слова:* отходы топливно-энергетического комплекса, теплоизоляционный материал, охрана окружающей среды.

The fuel and electric power complex is one of the main "pollutants" of the environment. These are emissions into the atmosphere (48% of all emissions into the atmosphere), discharges of wastewater (36% of all discharges), and solid waste (30% of all solid pollutants). One of the most promising areas for the use of waste production is the involvement of them in the secondary turnover as secondary material or energy resources. Due to the involvement of industrial waste, it is possible to radically change the parameters of the raw material base of Russia. The use of man-made raw materials in the production of thermal insulation materials also helps to reduce environmental stress in the regions.

*Keywords:* fuel and energy complex waste, heat-insulating material, environmental protection.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Многими учеными мира установлено (данные различных ученых практически совпадают), что в начале 21 века на каждого жителя планеты добывается порядка до 20 т/год минерального сырья, но при этом менее 10 % сырьевых компонентов превращаются в продукцию, а остальные 90 % переходят в отходы, которые представляют большую опасность для природной экосистемы Земли. Многие из токсичных элементов в природных условиях находятся в малорастворимой форме или защищены от контакта с окружающей средой, но в процессе переработки такого сырья эти токсичные элементы переходят в растворимую легко усвояемую форму и представляют собой большую опасность для всего живого [1-3].

Из-за хищнического обращения с природой в настоящее время в ней обнаружилось существенные негативные, часто необратимые сдвиги, поэтому человечеству следует понять, что под действием антропогенных факторов природная ситуация катастрофически быстро

меняется. Самое главное человечеству в настоящее время нужно осознать себя активной частью Природы, единство с ней, понять себя и свое место в мире живого [1-3].

Практически человечество в начале 21 века уже вышло за пределы возможности планеты, поэтому у общественности всего мира вызывает тревогу современное состояние окружающей среды.

С одной стороны, человек – биологический объект, входящий в общую систему круговорота и связанный со средой сложной системой трофических и энергетических взаимодействий и адаптации. В этой системе связей человек как вид занимает нишу гетеротрофного консумента – полифага (крайняя степень развития полифагии – всеядность) с аэробным типом обмена (наличие кислорода для человека является жизненно необходимым условием).

С другой стороны, человечество представляет собой высокоразвитую социальную систему, которая предъявляет к среде широкий круг небиологических требований, вызванных техническими, бытовыми, культурными потребностями и прогрессивно возрастающих по мере развития науки, техники и культуры. В результате масштабы использования естественных (и прежде всего, биологических) ресурсов существенно превышают чисто биологические потребности человека. В связи с этим возникает ситуация переэксплуатации биологических ресурсов, нарушаются естественные трофические связи, возрастает доля органического вещества, не возвращаемого в биологический круговорот.

Под воздействием антропогенных факторов происходит смена биогеоценозов, которые связаны с появлением:

- а) генетических изменений в организмах растений и животных;
- б) концентрации рассеянной энергии в виде теплового загрязнения;
- в) накопления в биосфере газообразной, жидкой и твердой форм химикатов, пестицидов, тяжелых металлов, радиоактивных веществ;

Смена биогеоценозов под воздействием антропогенного фактора самая быстрая. Она происходит за несколько лет, а еще чаще скачком. К таким скачкообразным сменам относятся вырубка лесов, распашка земель с созданием агроценозов, строительство водохранилищ, когда сухопутные экосистемы превращаются в водные.

В настоящее время действующая система экологического регулирования в России оторвалась от реального контекста, в котором должна существовать.

### **ОТХОДЫ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

Топливо-электроэнергетический комплекс является одним из основных «загрязнителей» окружающей природной среды. Это выбросы в атмосферу (48% всех выбросов в атмосферу), сбросы сточных вод (36% всех сбросов), а также образование твердых отходов (30% всех твердых загрязнителей) [4, 5].

К отходам топливно-энергетической промышленности относятся продукты, получаемые в виде отходов при добыче, обогащении и сжигании твердого топлива [5-7]. Эту группу отходов разделяют по источнику образования, виду топлива, числу пластичности минеральной части отходов, содержанию горючей части, зерновому составу, химико-минералогическому составу, степени плавкости, интервалу размягчения, степени вспучиваемое и т.д.

Длительное хранение отходов теплоэнергетики в золоотвалах способствуют вредным веществам и ионам тяжелых металлов попаданию в воду и почву. По оценкам авторов работы [8] антропогенная составляющая формирования качества поверхности вод уже соизмерима с природной составляющей, что представляет угрозу устойчивому водопользованию. Совершенно очевидно, что нужно снижать антропогенную нагрузку посредством внедрения региональных нормативов, изменения платы за загрязнения водных объектов и использование отходов энергетики в производстве строительных материалов.

Зола, получающаяся после сжигания жидкого и особенно твердого топлива, является многотоннажным отходом энергетики и требует обязательной утилизации. Имеются данные,

что тепловые электростанции в 2-4 раза сильнее загрязняют среду радиоактивными веществами, чем АЭС такой же мощности.

В выбросах отходов топливно-энергетического комплекса содержится значительное количество металлов и их соединений. При пересчете на смертельные дозы в годовых выбросах ТЭС мощностью 1 млн. кВт содержится алюминия и его соединений свыше 100 млн. доз, железа – 400 млн. доз, магния – 1,5 млн. доз. Летальный эффект этих загрязнителей не проявляется только потому, что они попадают в организмы в незначительных количествах. Это, однако, не исключает их отрицательного влияния через воду, почвы и другие звенья экосистем.

Независимо от причин, загрязнение воды приносит существенный вред. При попадании загрязнителя в живой организм срабатывает защитная реакция. Определенные токсины обезвреживаются иммунитетом, но во многих случаях он не справляется. Требуется лечение и принятие кардинальных мер. В зависимости от источников загрязнения ученые определяют такие показатели отравления

**Генотоксичность.** Воздействие тяжелых металлов и других опасных микроэлементов способны изменить или повредить структуру ДНК. В развитии организма наблюдаются серьезные проблемы, развиваются различные заболевания.

**Канцерогенность.** Онкологические проблемы часто связаны с качеством воды, которую мы потребляем. Опасность заключается в возможности перерождения клеток в раковые.

**Нейротоксичность.** Химические элементы способны влиять на нервную систему. Загрязнения вод мирового океана тяжелыми металлами приводит к непредвиденным случаям. Все слышали о выбросе китов из воды. Поведение животных становится неадекватным. В некоторых случаях они даже начинают пожирать тех, кто раньше мирно с ними сосуществовал.

**Нарушенный энергообмен.** Загрязнители, воздействуя на митохондрии, приводят к тому, что энергия в организме просто перестает вырабатываться. Организм перестает действовать, и даже наступает смерть.

**Репродуктивная недостаточность.** Если при загрязнении водоема гибель живых организмов не всегда вероятна, то нарушение репродуктивных способностей наступает в 100% случаев. Бывает так, что для того, чтобы наладить генетическую проблему, приходится искусственно обновлять водную среду.

Заболевания, вызванные грязной водой, загрязнение воды приводят к распространению самых тяжелых заболеваний. Именно с этой жидкостью в организм могут попасть различные возбудители и патогенные организмы, уносящие сотни тысяч жизней. Самые распространенные заболевания, которые приносит грязная вода, это холера, тиф, лямблиоз, энтеровирус, амебиаз, шистосомоз, психические аномалии, гастрит, врожденные уродства, ожоги слизистых, онкология, нарушения репродуктивных функций.

Уровень утилизации отходов топливно-энергетического комплекса в России составляет около 4-5 %; в ряде развитых стран – около 50, во Франции и Германии – 70, а в Финляндии – около 90 % их текущего выхода. В этих странах проводится государственная политика, стимулирующая их использования.

Комплексный подход к глубокой переработке вторичного сырья в США, Японии, Германии позволил создать экологически чистые технологии, произвести структурную перестройку ряда отраслей промышленности, а для России это пока дело будущего.

Одним из наиболее перспективных направлений по использованию отходов производств является – вовлечение их во вторичный оборот в качестве вторичных материальных или энергетических ресурсов [9-11]. За счет вовлечения промышленных отходов, возможно, кардинально изменить параметры сырьевой базы России. Использование техногенного сырья в производстве теплоизоляционных материалов способствует также снижению экологической напряженности в регионах [9-11].

## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Легковесный кирпич и пористый материал относятся к классу керамических теплоизоляционных материалов. Одной из актуальных задач промышленности теплоизоляционных композиционных материалов в настоящее время является производство изделий с высокой эффективностью, теплопроводность которых не более 0,25 Вт/(м·°С). Производство и потребление таких теплоизоляционных материалов в России гораздо меньше, чем в странах Европы и Северной Америке, не смотря на то, что там во многих странах климат гораздо мягче.

Изменение нормативов по теплотехническим параметрам к ограждающим конструкциям способствует повышенному спросу на теплоизоляционные материалы. Применение теплоизоляционных материалов позволяет снизить толщину, массу стен и других ограждающих конструкций, что влечет за собой соответственно снижение общей стоимости строительства. Кроме того, сокращение потерь тепла в отапливаемых зданиях значительно уменьшает расход топлива, что особенно актуально в настоящее время.

Для получения теплоизоляционных материалов в керамические массы вводят выгорающие добавки, которые при низких температурах ведут себя аналогично отошающим добавкам (снижают сроки сушки), а при высоких температурах способствуют обжигу керамических изделий, снижают расход топлива, повышают пористость и уменьшают вес готовых изделий. К группе выгорающих добавок относятся различные виды твердого топлива, в частности антрацит, коксовая мелочь и др. [1-3]. Их могут вводить в состав шихты до 8-10% по объему, т.е. 50-80% от общей потребности топлива на обжиг изделий. При наличии теплотворной способности в отходах топливно-энергетического комплекса более 2000 ккал/кг положительный эффект (марка кирпича не менее 100) достигается добавкой в шихту до 30-50% отходов энергетики.

Цель настоящей работы: утилизация промышленных отходов и охрана окружающей среды путем получения на основе: а) межсланцевой глины и сланцевой золы теплоизоляционный материал (легковесный кирпич) без применения природных традиционных материалов.

## СЫРЬЕВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Межсланцевая глина.** Для получения теплоизоляционного композиционного материала в качестве глинистого компонента использовалась межсланцевая глина [10, 11]. Межсланцевая глина, образуется при добыче горючих сланцев на сланцеперерабатывающих заводах (на шахтах). Межсланцевая глина является отходом горючих сланцев. По числу пластичности межсланцевая глина относится к высокопластичному глинистому сырью (число пластичности 27-32) с истинной плотностью 2,55-2,62 г/см<sup>3</sup>. Химические составы: оксидного и поэлементного межсланцевой глины представлены в табл. 1 и 2, фракционный состав в табл. 3, а технологические свойства в табл. 4.

Глинистые минералы в межсланцевой глине в основном представлены монтмориллонитом с примесью гидрослюда.

**Таблица 1.** Оксидный химический состав компонентов

**Table 1.** The oxide chemical composition of the components

Компонент	Содержание оксидов, мас. %						
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	R <sub>2</sub> O	П.п.п.
1. Межсланцевая глина	45-47	13-14	5-6	11-13	2-3	3-4	9-20
2. Сланцевая зола	31-34	10-11	7,5-10	20-23	2-2,5	2-3	19-24

Примечание: п.п.п. – потери при прокаливании; R<sub>2</sub>O=K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O

**Таблица 2.** Поэлементный анализ компонентов  
**Table 2.** Elemental component analysis

Компонент	Элементы									
	C	O	Na	Mg	Al+Ti	Si	S	K	Ca	Fe
1. Межсланцевая глина	5,73	51,06	0,46	1,04	7,20	18,66	1,83	1,75	10,53	3,35
2. Сланцевая зола	7,44	47,38	0,81	0,93	5,65	16,9	1,58	1,53	12,2	5,58

**Таблица 3.** Фракционный состав компонентов  
**Table 3.** Fractional composition of the components

Компонент	Содержание фракций в %, размер частиц в мм				
	>0,063	0,063-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,0001
1. Межсланцевая глина	5	7	12	14	62
2. Сланцевая зола	4,54	12,61	33,48	32,49	16,88

**Таблица 4.** Технологические показатели компонентов  
**Table 4.** Technological parameters of the components

Компонент	Теплотворная способность, ккал/кг	Огнеупорность, °С		
		начало деформации	размягчение	жидкоплавкое состояние
1. Межсланцевая глина	1100	1260	1290	1320
2. Сланцевая зола	2200	1300	1340	1380

**Сланцевая зола.** Сланцевая зола является отходом горючих сланцев. На территории России наиболее мощными месторождениями высококачественного горючего сланца являются месторождения: Ленинградское, Яренгское и Айювинское (Республика Коми), Кашпирское под Сызранью (Самарская область), Озинское в Саратовской области и Общесыртовское в Оренбургской области.

Исследуемая сланцевая зола является отходом Сызранской ТЭС, которая использовала сланец с шахт Кашпировского рудника. Минеральный остаток от сжигания горючих сланцев – сланцевая зола (в терминологии российского стандарта ГОСТ 31108-2003 и европейского стандарта EN 197-1 «обожженный сланец») представляет собой вторичный продукт – отход, получающийся на тепловых электростанциях, использующих диспергированный горючий сланец в качестве технологического топлива. Химические составы: оксидного и поэлементного сланцевой золы представлены в табл. 1 и 2, фракционный состав в табл. 3, а технологические свойства в табл. 4.

### КЕРАМИЧЕСКАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО ЛЕГКОВЕСНОГО КИРПИЧА

Нами впервые был получен легковесный кирпич на основе межсланцевой глины и сланцевой золы без применения природных традиционных материалов, что подтверждается патентом РФ [12]: «Керамическая композиция для изготовления легковесного кирпича, включающая межсланцевую глину и сланцевую золу при следующем соотношении компонентов, мас. %: межсланцевая глина – 50-70, сланцевая зола – 30-50».

Полученные легковесные кирпичи имели следующие физико-механические показатели: плотность – 1180-1245 кг/м<sup>3</sup>; теплопроводность 0,234-0,258 Вт/(м·°С), прочность кирпича

соответствовала марком более М100. Исследования показали, что при наличии теплотворной способности в сланцевой золе более 2000 ккал/кг положительный эффект (марка кирпича не менее 100, теплопроводность менее 0,25 Вт/(м·°С)) достигается добавкой в шихту 50% золы.

### Список литературы

1. Абдрахимов В.З. Вопросы экологии и утилизации техногенных отложений в производстве керамических композиционных материалов. Самара: Самарская академия государственного и муниципального управления, 2010. 160 с.
2. Абдрахимов В.З. Экологические и технологические принципы использования золошлакового материала и карбонатного шлама для производства высокомарочного кирпича в Самарской области. Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2009. 164 с.
3. Абдрахимов В.З. Концепция современного естествознания. Самара: Самарский государственный экономический университет, 2015. 340 с.
4. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Исследование методом ЯКГ-спектроскопии оксидов железа в керамическом кирпиче на основе межсланцевой глины и железосодержащего шлама ТЭЦ // Перспективные материалы. 2017 № 10. С. 69-75.
5. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С., Абдрахимова И.Д. Исследование теплопроводности легковесных материалов из отходов топливно-энергетического комплекса без применения природных традиционных материалов // Уголь. 2016. № 4. С. 72-75.
6. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Влияние отходов углеобогащения на пористость теплоизоляционных материалов на основе межсланцевой глины // Техника и технология силикатов. 2016. №1. С. 24-30.
7. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Перспективное использование отходов углеобогащения в производстве теплоизоляционного материала без применения природных традиционных материалов // Перспективные материалы. 2017. № 3. С. 69-78.
8. Маркова И.Ю., Строкова В.В., Дмитриева Т.В. Влияние зол-уноса на вязкоупругие характеристики дорожного битума // Строительные материалы. 2015. № 11. С. 28-32.
9. Абдрахимова Е.С., Абдрахимов В.З., Кайракбаев А.К. Инновационные направления по использованию отходов топливно-энергетического комплекса в производстве теплоизоляционных материалов. Актобе: Казахско-Русский Международный университет, 2015. 276 с.
10. Abdrakhimov V.Z., Abdrakhimova E.S. Study of Phase Composition of Ceramic Materials Based on Nonferrous Metallurgy Chemical, and Petrochemical Industry Aluminum-Containing Waste // Refractories and Industrial Ceramics: Volume 56, Issue 5 (2015), P. 5-10.
11. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С., Кайракбаев А.К. Использование отходов топливно-энергетического комплекса в производстве теплоизоляционных материалов на основе жидкостекольных композиций. Актобе: Казахско-Русский Международный университет, 2016. 140 с.
12. Патент №2555170 RU C2 04 В 33/132. Керамическая композиция для изготовления легковесного кирпича. Авторы: Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Заявка 2014112140/03. Дата подачи 28.03.2014. Оpubл. 10.07.2015. Бюл. №19. Патентообладатель: Самарский государственный экономический университет.



## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ГОРОДАХ САМАРСКО-ТОЛЬЯТТИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

### ECOLOGIC SITUATION IN CITIES OF SAMARA-TOGLIATTI AGGLOMERATION

А.А. Кондольская

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Anastasiya A. Kondolskaya

Samara State University of economics, Samara, Russia

Цель данной статьи заключается в рассмотрении экологической ситуации в городах Самарско-Тольяттинской агломерации (СТА), изучении основных источников загрязнения окружающей среды и анализа перспектив экологической обстановки в СТА.

*Ключевые слова:* Самарско-Тольяттинская агломерация, экологические проблемы крупных городов, экологические, антропогенные факторы.

The goal of this article is to observe the environmental situation in the cities of Samara-Togliatti agglomeration, steady the main sources of environmental pollution and analyze the environmental situation in СТА.

*Keywords:* Samara-Togliatti agglomeration, ecological problems of big cities, ecological, anthropogenic factors

Самарская область входит в Среднее Поволжье, является одним из самых развитых регионов, который характеризуется высокой концентрацией производств, в наибольшей степени загрязняющих окружающую среду. Остро стоят в области экологические проблемы, что проявляется в нарушении структуры земель горными выработками, вторичным засолением почв, резким нарушением плодородия земель, деградацией естественных кормовых угодий. Отмечается сильное загрязнение водного и воздушного бассейнов, обостряется проблема обеспечения населения качественной питьевой водой. Также остро стоит вопрос по хранению и переработке отходов производства и потребления.

Основные экологические проблемы присущи крупнейшим городам области и территориям, окружающим их. Фактически ареалом концентрации источников загрязнения окружающей среды является Самарско-Тольяттинская агломерация, сосредотачивающая в себе все основные предприятия нефтехимической, нефтеперерабатывающей, электротехнической, металлургической, авиаприборостроительной, энергетической отраслей промышленности

Отметим, что Самарско-Тольяттинская агломерация (СТА) является крупнейшей полицентрической агломерацией в РФ. На рисунке 1 представлены границы СТА на карте Самарской области.

С точки зрения исторического развития, можно сказать, что границы СТА начали устанавливаться в 1930-е годы в результате массового миграционного исхода сельского населения, связанного с изменением приоритетов экономического развития в сторону индустриализации, в города. В тот момент крупнейшие города области - Самара и Сызрань, увеличили численность практически в десять раз.

Следующий скачок численности населения в Самаре произошёл в 1941 году, когда с началом Великой Отечественной войны сюда были эвакуированы (вместе с работниками и их семьями) промышленные предприятия из Москвы, Воронежа и Смоленска.

Тольятти (на тот момент Ставрополь) активно проявил себя в 1960-1970-х годах, во время строительства и развития АвтоВАЗа, показав рост численности населения в десятки

раз. Таким образом, в течение 20 века происходило постепенное увеличение и уплотнение населенных пунктов, входящих с современную Самарско-Тольяттинскую агломерацию [1].

В настоящий момент СТА включает в себя 8 городских округов и 9 муниципальных районов. Состав агломерации представлен в таблице 1.



**Рисунок 1.** Границы Самарско-Тольяттинской агломерации  
**Picture 1.** Borders of Samara-Togliatti agglomeration

Негативное воздействие человека на окружающую среду проявляется в различных формах: чрезмерная промышленная нагрузка на каждый км<sup>2</sup> территории; загрязнение водных, лесных, земельных массивов, воздушного бассейна промышленными отходами, пестицидами и другими химическими соединениями; эрозия земель: вырубка лесов свыше допустимых норм; использование несовершенного оборудования и технологий; браконьерство; чрезмерное изъятие минерально-сырьевых ресурсов из недр; недостаточность проводимых мероприятий по охране окружающей среды; низкий уровень экологической культуры населения. Наиболее антропогенно преобразованными и часто наиболее загрязненными из всех категорий являются земли населенных пунктов и земли сельскохозяйственного назначения [3]. Именно эти две категории являются преобладающими на территории Самарско-Тольяттинской агломерации.

По опросу общероссийской общественной организации «Зеленый патруль» в 2017 году на тему благоприятности экологической ситуации, ядра агломерации г. Самара и г. Тольятти заняли 74-е и 56-е места из 94-х соответственно.

При этом отметим, что, по словам председателя Центрального совета российской Зеленой лиги, эколога Сергея Симака, результаты исследования трудно считать объективными.

«В основу рейтинга положены официальные данные предприятий, в том числе отчетность, которую они предоставляют Росприроднадзору о выбросе и сбросе отходов на каждом объекте. Но проблема в том, что предприятия врут, ведь отчеты формируются только по данным производственного контроля, проведенного самими предприятиями, которые не за-

интересованы в отражении реальной картины. Их сведения менее точные, чем информация по итогам инструментального контроля, который объективно учитывает выброс отходов буквально из каждой трубы заводов, но практически нигде и никем сейчас не проводится. В итоге индекс получился основанным во многом на фальсифицированных цифрах», - полагает Сергей Симак. При этом расстановку лидеров и аутсайдеров в рейтинге председатель Центрального совета российской Зеленой лиги считает правдоподобной.

**Таблица 1.** Основные показатели Самарско-Тольяттинской агломерации  
**Table 1.** Main indicators of Samara-Togliatti agglomeration

Самарско-Тольяттинская агломерация	Численность, чел.	Территория, км <sup>2</sup>	Плотность населения, чел. на 1км <sup>2</sup>	Муниципальные районы	Городские округа	Городские поселения	Поселки городского типа	Сельские поселения	Сельские населенные пункты
<b>Города:</b>									
Самара	1170978	541,98	2160,6	-	1	-	-	-	2
Тольятти	712619	284,41	2505,6	-	1	-	-	-	-
Сызрань	175327	136,23	1287,0	-	1	-	-	-	3
Новокуйбышевск	106155	264,38	401,5	-	1	-	-	-	7
Жигулевск	59580	94,02	633,7	-	1	-	-	-	5
Кинель	57437	108,76	528,1	-	1	-	2	-	-
Октябрьск	26550	33,52	792,1	-	1	-	-	-	-
Чапаевск	72933	200,96	362,9	-	1	-	-	-	1
<b>Муниципальные районы:</b>									
Безенчукский	40286	1988,81	20,3	1	-	2	2	11	49
Волжский	89222	2481,73	36,0	1	-	3	4	12	57
Кинельский	32747	2048,87	16,0	1	-	-	-	12	63
Красноармейский	17330	2130,31	8,1	1	-	-	-	12	42
Красноярский	55869	2432,61	23,0	1	-	3	3	10	90
Приволжский	23532	1420,93	16,6	1	-	-	-	7	24
Ставропольский	69424	3698,06	18,8	1	-	-	-	24	51
Сызранский	25255	1874,66	13,5	1	-	2	2	13	67
Шигонский	20026	1999,88	10,0	1	-	-	-	12	46
<b>ИТОГО</b>	<b>2755270</b>	<b>21740,12</b>	<b>126,7</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>113</b>	<b>507</b>

Рассмотрим крупнейший город СТА и её основное ядро – г. Самару.

На территории города находится 105 промышленных предприятий, которые каждый день выбрасывают в воздух тонны загрязняющих веществ. Основными загрязнителями воздуха являются АО «Куйбышевский нефтеперерабатывающий завод» (АО «КНПЗ»), ОАО «Металлист-Самара».

Проведенные еще весной 2016 года наблюдения в различных районах города, дали следующие результаты:

- в Промышленном районе средняя за указанный период концентрация аммиака превышала санитарную норму в 1,2 раза;
- в Кировском районе содержание диоксида азота было выше установленной нормы в 2,5 раза;
- в Советском районе концентрация диоксида азота превышала норму в 1,3 раза;
- в Октябрьском районе за прошедший период содержание диоксида азота превышало норму в 1,4 раза;

- в Ленинском районе концентрация диоксида азота превышала установленную норму в 1,2 раза;
- в Железнодорожном районе содержание диоксида азота выше нормы в 1,4 раза;
- в Самарском и Куйбышевском районах не зафиксировано превышений норм по содержанию наблюдаемых примесей.

Наиболее крупные предприятия города, провоцирующие ухудшение экологической ситуации в черте города и пригороде, – это ОАО «АвтоВАЗагрегат», АО «Волгабурмаш», ЗАО «ГК «Электрощит – ТМ Самара», ОАО «Самаранефтегаз», АО «Новокуйбышевский нефтеперерабатывающий завод», АО «Куйбышевский нефтеперерабатывающий завод», ОАО «Самарский металлургический завод» [2].

Во втором по численности городе СТА, г. Тольятти, экологическую ситуацию можно охарактеризовать как более благополучную, нежели в столице региона, тем не менее, ряд проблем в данном городе имеется.

Для города характерна высокая степень плотности индустриальной застройки, которая негативно влияет на объёмы загрязнений окружающей среды. Стоит отметить, что оснащение промышленных объектов современными технологиями позволяет заметно снизить техногенную нагрузку, и показатели промышленных выбросов в Тольятти существенно ниже, чем аналогичные данные в других российских городах. Кроме того, обширные лесные массивы, расположенные между районами Тольятти, также играют положительную роль в вопросах экологического благополучия. Однако суммарный объём зелёных насаждений в районах жилой застройки недостаточен и составляет всего 42% от нормативных показателей. Основным источником загрязнения воздуха представлен автотранспортом. На долю городских автомобилей приходится почти 75% вредных выбросов.

Наибольшее загрязнение города обусловлено функционированием тридцати промышленных предприятий. Общее количество валовых загрязняющих выбросов от основных индустриальных объектов города составляет в среднем 44 тыс. тонн ежегодно. Справедливости ради нужно отметить, что в течение последних десяти лет уровень промышленного загрязнения сократился в два раза. На сегодняшний день наибольшую опасность для экологии представляют восемь крупных промышленных объектов городского округа Тольятти: ЭЦ Тольятти - 31%, «Куйбышеватот» - 15%, «Тольяттиазот» - 8%, Куйбышевфосфор» - 4%, «Синтезкаучук» - 6%, ВАЗ - 9%, «Волгоцеммаш» - 4%. Суммарное количество вредных выбросов от этих предприятий составляет более 29 тыс. тонн. К основным загрязняющим веществам относятся: пыль - 15%, двуокись серы - 13%, окись углерода - 14%, окислы азота - почти 40%, углеводороды - примерно 1,5% и летучие органические соединения - 8%.

Третий по численности город СТА - г. Сызрань.

По загрязнению атмосферного воздуха в Самарской области Сызрань занимает второе место, уступая только столице региона. Степень загрязнения воздуха в Сызрани оценивается как «высокая». Атмосфера в Сызрани загрязнена оксидом углерода, диоксидом азота, хлоридом водорода, формальдегидом, бенз(а)пиреном. Примечательно, что в перечне 100 крупных городов России с самой загрязненной атмосферой Сызрань занимает 76 место.

Вода в реке Волга в Саратовском водохранилище в районе Сызрани оценивается как «загрязненная». Вода в реках Крымза и Сызранка считается «очень загрязненной». Примечательно, что качество воды в реках в районе Сызрани улучшилось по сравнению с 2014-2016 годами. Основным источником загрязнения сточных вод является ООО «Сызраньводоканал».

Но, стоит отметить, что в последние годы одно из крупнейших предприятий Сызрани - Нефтеперерабатывающий завод внедряет различные технологии для целей снижения негативного воздействия на окружающую среду, и, как отмечается, Администрацией города, экологическая ситуация в городе улучшается.

Отдельный интерес с экологической точки зрения вызывает г. Чапаевск, это обусловлено тем, что по результатам исследований, проведенным еще в 1993-1994 и 1997 годах, по состоянию здоровья населения, загрязнению поверхностных вод и почв приказом Госкомэ-

кологии России в 1999 году территория г. Чапаевска была отнесена к зоне чрезвычайной экологической ситуации.

Городской округ Чапаевск Самарской области является одним из крупных промышленных центров. Город возник и развивался с начала XX века как военно-промышленный центр России, специализирующийся на производстве оборонной продукции и боевых отравляющих веществ до 50-х годов включительно (80% застроенной территории составляют промышленные и коммунально-складские объекты). Именно поэтому Чапаевск среди городов Самарской области и Российской Федерации в целом выделяется остротой проблем и их системным характером.

Основную роль в экономике Чапаевска играют предприятия химического профиля, металло- и нефтеперерабатывающие, автомобильный и железнодорожный транспорт, городская ТЭЦ. Они же являются и основными источниками загрязнения окружающей среды городской территории.

Основной объем составляют выбросы оксидов азота (42%), оксида углерода (34%), а также взвешенных веществ (16%). Кроме них, в выбросах присутствуют ароматические углеводороды, хлор-, нитро- и сероорганические соединения, неорганические вещества, многие из которых принадлежат к 1 и 2 классам опасности.

Такие города как Октябрьск и Кинель характеризуются более благоприятной экологической ситуацией в первую очередь из-за отсутствия такого количества промышленных объектов как в остальных городах агломерации.

Еще более благоприятная ситуация наблюдается в муниципальных районах СТА. Это обусловлено тем, что это, как правило, более обширные незаселенные территории, включающие в себя значительные площади земель, используемых для сельского хозяйства, а так же нетронутые леса, степи и водные пространства.

Исходя из вышеприведенных данных, стоит сказать о необходимости принятия срочных мер для обеспечения стабилизации и улучшения экологической обстановки крупнейших городов СТА. При существующем уровне антропогенной нагрузки и низкой способности окружающей среды к самоочищению, дальнейшее накопление загрязняющих веществ может привести к необратимым изменениям и даже полной гибели экосистемы.

### **Список литературы**

1. Васильева Д.И., Воронин В.В., Власов А.Г. Экологическое состояние окружающей среды как важнейший фактор развития территории// Материалы первого международного экологического форума в Рязани: Здоровая окружающая среда - основа безопасности регионов. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева(Рязань), 2017 с. 33-36
2. Лобачев Д.А., Абдрахимов В.З. Экологическое состояние в Самарской области как отражение мирового экологического кризиса // Проблемы современного педагогического образования. 2016. Ч. 5. Вып. 52. С. 302-314.
3. Любовный В.Я. Самарско-Тольяттинская агломерация: История формирования и перспективы развития. М.: Экон-информ, 2011. 91 с.

## ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СЛЕДА И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ

### EVALUATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT WITH THE USE OF ECOLOGICAL FOOTPRINT AND BIOCAPACITY

Г.Э. Кудинова, А.Г. Розенберг, Н.В. Костина, А.В. Иванова, Г.С. Розенберг  
Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

Kudinova G.E., Rozenberg A.G., Kostina N.V., Ivanova A.V., Rozenberg G.S.  
Institute of Ecology of the Volga River Basin of the RAS, Togliatti, Russia

Простота сравнения величин экологического следа и биоемкости позволяет сформулировать различие между устойчивым и неустойчивым развитием территории на государственном, региональном или локальном уровне. Целью данной работы является оценка устойчивости административных единиц Волжского бассейна на основе имеющейся информации по субъектам Российской Федерации.

*Ключевые слова:* экологический след, биоемкость, территории Волжского бассейна, оценка устойчивого развития.

Simplicity of comparing the values of the ecological trace and the biocapacity makes it possible to formulate a distinction between the stable and unstable development of the territory at the state, regional or local level. The purpose of this paper is to assess the sustainability of the administrative units of the Volga Basin on the basis of available information on the subjects of the Russian Federation.

*Keywords:* ecological footprint, biocapacity, territory of the Volga Basin, assessment of sustainable development.

Экологический след (EF - ecological footprint) и биоемкость (BC - biocapacity) считаются двумя основными характеристиками любой территории. Простота сравнения этих величин позволяет четко сформулировать различие между устойчивым и неустойчивым развитием территории на государственном, региональном или локальном уровне [1]. Целью данной работы является оценка устойчивости административных единиц Волжского бассейна на основе имеющейся информации EF и BC по субъектам Российской Федерации [2,3].

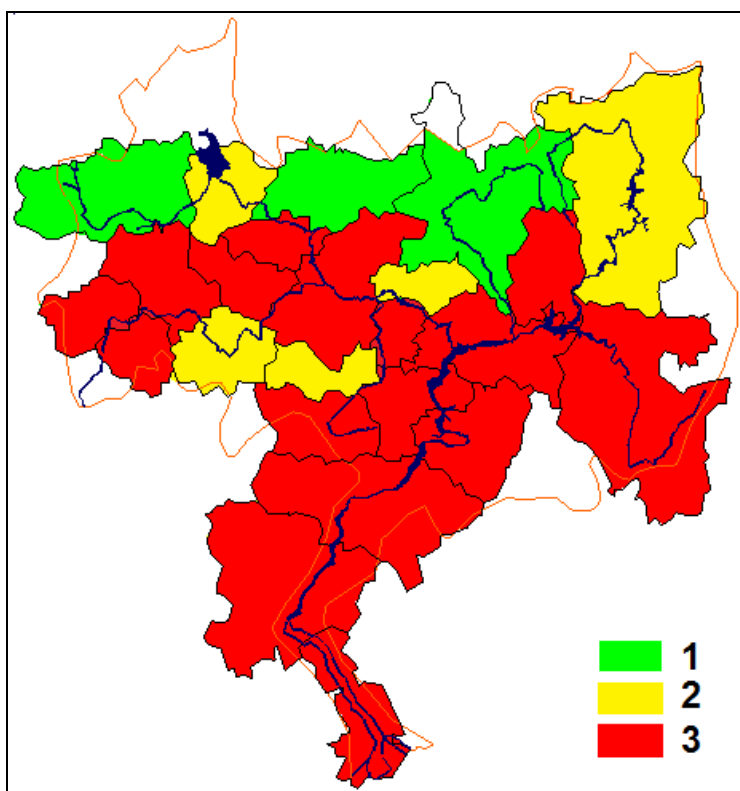
Экологический след [4] – мера воздействия человека на среду обитания, которая позволяет рассчитать размеры прилегающей территории, необходимой для производства потребляемых нами экологических ресурсов и поглощения отходов. EF измеряет площадь пашни, пастбищ, лесов и рыбопромысловых зон, обеспечивающих человека биоресурсами и поглощающих отходы. Биоемкость – это способность экосистем производить ценные биологические ресурсы и поглощать отходы. BC измеряет площадь имеющихся в распоряжении человека биологически продуктивных территорий, способных производить эти экологические ресурсы и услуги.

Величины EF и BC измеряют в глобальных гектарах (гга) на душу населения, что позволяет сравнивать полученные результаты. Если EF больше, чем доступная BC, то имеет место ситуация, которая интерпретируется как «экологический дефицит», то есть потребление человека превышает экологические пределы. Когда EF меньше, чем доступная BC, наблюдается «экологический профицит» или «экологический резерв». Состояние устойчивости можно условно разделить на три класса (табл. 1), используя метод «светофора» [5, 6]. Такой подход применяется при анализе развития ситуации в долгосрочном периоде.

**Таблица 1.** Классы устойчивости  
**Table 1.** Classes of sustainable development

Номер класса		Характеристика во времени
1	«зеленый свет»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «экологический дефицит» превратился в «экологический резерв»</li> <li>• увеличение «экологического резерва»</li> </ul>
2	«желтый свет»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• снижение «экологического резерва»</li> <li>• снижение «экологического дефицита»</li> </ul>
3	«красный свет»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «экологический резерв» изменился на «экологический дефицит»</li> <li>• увеличение «экологического дефицита»</li> </ul>

Нами дана оценка территорий Волжского бассейна (24 субъекта РФ) с использованием единовременного (на 2009 г.) подхода. К первому классу, когда существует «экологический резерв», относятся Кировская, Костромская и Тверская области, что составляет лишь 18,3% рассматриваемой площади Волжского бассейна (рис.). Большая часть (62%) территории характеризуется «экологическим дефицитом» (табл.2). Остальные субъекты РФ, на территории Волжского бассейна занимают промежуточное положение (19,7%), когда EF незначительно превышает ВС (превышение составляет менее 50%).



**Рис.** Характеристика территории Волжского бассейна по классам устойчивости  
**Fig.** Characteristics of the territory of the Volga Basin by sustainability classes

Адекватная оценка возможностей страны, ее природного капитала, является главным на пути к устойчивому развитию. Проведя анализ экологического следа и биоемкости региона Волжского бассейна, можно сделать вывод, что в рассмотренных субъектах РФ есть все шансы сберечь свои значительные биоресурсы, сохранив при этом высокий уровень благосостояния ее жителей и развития человеческого капитала.

**Таблица 2.** Экологический след и биоемкость на 2009 г. по субъектам РФ [2]  
**Table 2.** Ecological footprint and biocapacity for 2009 for the subjects of the Russian Federation

Субъект РФ	BC	EF	Превышение, разы	Класс устойчивости
Республика Башкортостан	1,73	5,67	3,28	3
Республика Марий Эл	2,03	2,66	1,31	2
Республика Мордовия	1,82	2,23	1,23	2
Республика Татарстан	0,92	4,93	5,36	3
Удмуртская Республика	1,86	2,86	1,54	3
Чувашская Республика	0,82	2,85	3,48	3
Астраханская область	0,51	4,43	8,69	3
Владимирская область	1,37	2,24	1,64	3
Волгоградская область	1,21	3,9	3,22	3
Ивановская область	1,36	2,36	1,74	3
Калужская область	1,99	3,4	1,71	3
Кировская область	5,57	2,73	0,49	1
Костромская область	5,69	2,4	0,42	1
Московская область	0,43	4,53	10,53	3
Нижегородская область	1,5	3,54	2,36	3
Пензенская область	1,29	3,04	2,36	3
Пермский край	3,76	3,88	1,03	2
Рязанская область	2,17	2,86	1,32	2
Самарская область	0,59	4,23	7,17	3
Саратовская область	1	2,95	2,95	3
Тверская область	4,36	2,85	0,65	1
Тульская область	1,07	3,16	2,95	3
Ульяновская область	1,15	3,14	2,73	3
Ярославская область	1,9	2,7	1,42	2

*Статья подготовлена при частичной финансовой поддержке  
РФФИ (грант №17-44-630113р\_а), РГНФ (грант № 16-02-0003)*

#### Список литературы

1. Шварц Е. А., Книжников А. Ю., Воропаев А. И., Постнова А. И., Боев П. А., Mattoon S.t, Wackernagel M., Zokai G., Iha K., Богуске М., Lazarus E., Ortego J., Trotter G. Экологический след субъектов Российской Федерации / общ. ред. П. А. Боев. Всемирный фонд дикой природы (WWF). М.: WWF России, 2014. 88 с.
2. Боев П.А., Буренко Д.Л., Шварц Е.А., Вакернагель Матис, Дьеп Аманда, Хэнском Лорел, Иха К., Келли Р., Мартиндилл Дж., Зокай Г. Экологический след субъектов Российской Федерации. Основные выводы и рекомендации. Всемирный фонд дикой природы (WWF).М.: WWF России, 2017 г. 72 с.
3. Rees W.E. Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out // Environment and Urbanisation. 1992. V. 4, No. 2. P. 121-130.
4. DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs). Biodiversity Indicators in Your Pocket 2007: Measuring Our Progress Towards Halting Biodiversity Loss; Department for Environment, Food and Rural Affairs: London, UK, 2010
5. Liu, Xiaoman; Jiang, Dong; Wang, Qiao; и др. Evaluating the Sustainability of Nature Reserves Using an Ecological Footprint Method: A Case Study in China // Sustainability. 2016. V. 8. 1272. doi:10.3390/su8121272



## К ВОПРОСУ О СОСТОЯНИИ ЭКОСИСТЕМ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ

### TO THE QUESTION ABOUT ENVIRONMENTAL STATUS OF VOLGA-AKHTUBA FLOODPLAIN

С.Т. Кудрякова

Московский государственный педагогический университет, Москва, Россия

S.T. Kudyakova

Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia

В статье обращено внимание на современное экологическое состояние Волго-Ахтубинской поймы, ее значении как индикатора работы системы Волжского бассейна. Отражены основные факторы и тенденции в изменении пойменных экосистем. Предложены работы по проведению экологического мониторинга с применением данных космических фотоснимков, полученных в ходе реализации программы «Ураган» с борта российского сегмента Международной космической станции.

*Ключевые слова:* бассейн Волги, Волго-Ахтубинская пойма, экологическое состояние, пойменные экосистемы, программа «Ураган», российский сегмент, Международная космическая станция, МКС.

The article drew attention to the modern environmental status of the Volga-Akhtuba floodplain, its significance as an indicator of the operation of the Volga Basin system. The main factors and trends in the change of floodplain ecosystems are reflected. The works on ecological monitoring using the data of space photographs obtained during the work of the "Uragan" program from the Russian segment of the International Space Station were proposed.

*Keywords:* Volga Basin system, Volga-Akhtuba floodplain, environmental status, floodplain ecosystems, the "Uragan" program, Russian segment, International Space Station.

Бассейн реки Волги, как крупнейший в Европейской части России, является примером долгого и активного взаимодействия человека с природной средой. Особенно ярко оно проявилось в XX веке, с развитием системы регулирования речного стока – Волжско-Камского каскада.

В силу сложившихся природных условий и особенностей в нижнем течении Волги, ниже плотины Волгоградской ГЭС, в месте отделения от основного русла его рукава – Ахтубы, сформировалась Волго-Ахтубинская пойма (ВАП), которая является уникальным природным комплексом для данного участка. При этом пойма является как бы трансграничной, вытянутой вдоль реки, территорией и пересекает зоны степей, полупустынь и пустынь. Учитывая засушливый зональный характер окружающих земель, пойма отличается значительной степенью увлажненности. Внешне это отражается её большой закустаренностью, а местами и залесенностью. Так, по территории поймы проходит южный ареал обитания дуба черешчатого (*Quercus robur*) на Европейской части России.

Экологическое состояние Нижней Волги за последние 20 лет вызывает озабоченность. Причиной неблагополучия служит ряд следующих природных и антропогенных факторов, которые зачастую тесно переплетаются между собой.

Для Волго-Ахтубинской поймы характерна чрезвычайная изменчивость форм рельефа. Хорошо заметно, что ежегодно меняется конфигурация аккумулятивных форм. Добавим, что образующиеся наносы насыщаются к тому же загрязняющими веществами.

Для экосистем ВАП так же отчетливо заметна смена луговой растительности степной. Для местных природных условий, очевидно, это проявление тенденции к увеличению сухости. Эта тенденция усиливается суховершинностью и усыханием дубов.

Кроме того, замещающий луговую влаголюбивую растительность ковыль выделяет с помощью развивающихся на корнях грибов кислые ферменты, что способствует окислению и ухудшению структурных свойств почв.

Анализ тенденций к иссушению экосистем Волго-Ахтубинской поймы позволяет нам выделить основные позиции, приводящие к ускорению процессов дестабилизации и деградации пойменных экосистем.

Основным фактором, определяющим развитие пойменных территорий, является гидрорежим Волги. Интенсивное антропогенное влияние Волжско-Камского каскада гидроэлектростанций имеет ключевое значение. Со времени строительства каскада гидроузлов, максимальный уровень воды в Волге понизился на 1-1,5 м., а в Ахтубе в период летне-осенней межени нередко наблюдается полное пересыхание отдельных участков [1]. Ряд многолетних наблюдений показывает, что для территории Нижней Волги, как и всего Волжского бассейна были характерны и засушливые периоды летней межени, и малоснежные зимы. Периоды половодья были протяженными во времени и компенсировали нехватку воды, тем самым сглаживая эту неравномерность гидрологического режима.

После сооружения Волжской ГЭС, нацеленной на регулирование стока, произошло его значительное внутригодовое перераспределение. Существующий режим попусков в нижний бьеф гидроузла привел к более раннему началу половодья. Его средняя продолжительность сократилась в среднем до 51 суток. При этом подъем и спад половодья стали более резкими. Это отразилось на чрезвычайной изменчивости пойменных контуров экосистем во времени.

Только в годы совпадения регулярных попусков с необходимым, пойменная сеть ериков бывает хорошо обводнена и оптимально способствует максимальному обилию и разнообразию компонентов экосистем, обогащая и стабилизируя их. При этом пойменная растительность в необходимое ей время оптимально проходит стадии развития; ерики и озера выполняют функцию нерестилищ и нагула молоди рыбы. Искусственное создание запруд первоначально обеспечивает наполнение водоемов ериков для рекреационного и рыбохозяйственного использования.

Кроме того, при рассмотрении тенденции к увеличению сухости, картину дополняют такие местные факторы как:

- интенсивное использование земель под сельскохозяйственные угодья. При их распашке усиливается эрозия почв, значительно иссушая их;
- производящееся населением и происходящее в пойме запруживание ериков;
- отсутствие надлежащего очищения русел и берегов ериков [2].

Тенденция к иссушению пойменных экосистем не является локальной. В первую очередь она говорит о нарушении в работе всей системы Волжского бассейна. Общее изменение климатических условий, проявляющееся, к примеру, в снижении снегозапаса, изменение характера хозяйственной деятельности во всем бассейне Волги в целом, и в бассейне Нижней Волги в частности, в совокупности усиливают негативные изменения в экосистемах ВАП.

Поэтому особенно важно ведение экологического мониторинга участка ниже Волжской ГЭС. Эту необходимость также предопределяет чрезвычайная изменчивость контуров пойменных экосистем во времени и подчеркивает их значимость.

Начиная с 2002 года, в рамках программы «Ураган» Ракетно-космическая корпорация «Энергия» с борта российского сегмента Международной космической станции выполняют фотосъемку Волго-Ахтубинской поймы и дельты реки Волги. Накопленные материалы и опыт наблюдений за объектом с высоты полета МКС повышают эффективность экологического мониторинга, и дают возможность оперативно реагировать на опасные явления природного и техногенного характера.

На сегодняшний день база данных космических снимков с пилотируемой станции позволяет провести комплексное экологическое исследование, в том числе в рамках проекта по

очистке Волги. Его целью станет выявление генезиса современных проблем этого региона и разработка рекомендаций по их решению. Для достижения целей намечены следующие задачи:

1. Оценка изменений, произошедших в XXI веке в экологическом состоянии ВАП и дельты Волги (рукавов, проток, озер, почв, биоты) и их последствий.
2. Выявление генезиса экологических проблем (анализ изменений климата, стока и его режима, качества вод, русловых деформаций, антропогенных воздействий).
3. Прогнозная оценка развития событий в будущем.
4. Разработка рекомендаций по решению возникших экологических проблем.

Исходными материалами для решения задач проекта служат: космические снимки, полученные с МКС с 2001 по 2018 гг., топографические карты, гидрометеорологическая, гидрохимическая, экологическая информация и данные статистики, сведения об антропогенных воздействиях, а также результаты полевых исследований.

Предполагаемыми результатами могут стать карты, каталог космических снимков с МКС на территорию исследований, таблицы, графики, отражающие особенности современного состояния водных экосистем, наблюдаемые и возможные в будущем тенденции развития, закономерности формирования экологического состояния ВАП и дельты Волги в условиях меняющегося климата и антропогенной нагрузки, рекомендации по решению экологических проблем региона.

В настоящее время автором начаты работы по привязке космических снимков с МКС и их каталогизации, анализ научных работ, консультации с профильными учреждениями и организациями.

#### **Список литературы:**

1. Сергиенко Л.И. Экологизация региональных природо-хозяйственных систем Нижнего Поволжья: Монография: Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2003. 138 с.
2. Кудякова С.Т. Об индикационных признаках пойменных экосистем Нижней Волги.// «Актуальные проблемы и достижения в естественных и математических науках» / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции Том. II. Самара: Изд-во ИЦРОН, 2015. С.126-128.

## ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ИНДИКАТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

### HEALTH OF THE POPULATION OF THE SAMARA REGION AS A KEY INDICATOR FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGION

Р.С. Кузнецова, Н.В. Костина  
Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти

R.S. Kuznetsova, N.V. Kostina  
Institute of Ecology of the Volga River Basin of RAS, Togliatti

На примере Самарской области проанализирована зависимость заболеваний верхних дыхательных путей от загрязнения воздуха; выделены проблемные территории заболеваемости населения вирусным гепатитом В и определены соотношения в заболеваемости городского и сельского населения; рассмотрена динамика заболеваемости вирусным гепатитом С и приведена оценка экономического и социального ущерба от вирусного гепатита С.

*Ключевые слова:* здоровье населения, Самарская область, заболеваемость верхних дыхательных путей, вирусный гепатит В, вирусный гепатит С.

The example of the Samara region analyzed the dependence of upper respiratory tract diseases on air pollution; problem areas of the incidence of the population with viral hepatitis B have been identified, and the ratios in the incidence of urban and rural populations have been determined; the dynamics of the incidence of viral hepatitis C is analyzed and the economic and social damage from viral hepatitis C is estimated.

*Keywords:* health of the population, Samara region, incidence of the top airways, viral hepatitis B, viral hepatitis C.

Здоровье населения с позиции устойчивого развития для отдельных регионов и для страны в целом следует рассматривать как комплексный показатель, характеризующий качество жизни человеческой популяции, включая социально-экономическую составляющую развития и «комфортность» окружающей среды. Измерение уровня этого показателя тесно связано с общей заболеваемостью населения. При этом, связь между заболеваемостью и варьированием отдельных параметров среды требует особого методологического подхода и учета ряда факторов [1, 2]: динамики демографических показателей с учетом миграционных процессов разных возрастных групп; влияния социальных особенностей, как на территориях крупных регионов, так и локальных районов; влияния структуры промышленного комплекса региона; особенностей перераспределения загрязнений и т.д. На примере 24 административных единиц территории Волжского бассейна показано, что общая заболеваемость населения и индекс развития человеческого потенциала демонстрируют статистически значимую зависимость от других индексов и индикаторов [3]. Таким образом, эти два показателя можно рассматривать как ключевые.

Заболеваемость населения уже давно рассматривается как основной индикатор среды обитания [4]. Сами заболевания можно классифицировать по экологическому принципу, выделив следующие группы [5]:

- связанные с природной средой (эндемичные геохимические особенности, климатические факторы, региональные биоценологические характеристики, изменчивость возбудителей инфекционных заболеваний и т.д.);
- связанные с производственной деятельностью (ограниченная зона влияния и воздействия на непосредственно работающих в неблагоприятных условиях людей);

- зависящие от социальных причин и внутривнутрипопуляционных взаимодействий;
- являющиеся результатом антропогенного воздействия (загрязнение воды, воздуха, почвы).

К этому следует добавить уровень социально-экономического развития, способствующий здоровому образу жизни и профилактике заболеваний (образование, спорт, культурно-нравственное развитие нации).

Отображение показателей заболеваемости населения путем медико-экологического картографирования с учетом временных изменений приводит к новому, более наглядному уровню анализа. Такой подход способствует выделению «проблемных» территорий и, соответственно, принятию необходимых управленческих решений.

Анализ состояния здоровья населения в Самарской области проводился исходя из того, что демографические показатели за десятилетний период отражают тенденции, характерные для всей Российской Федерации при относительно стабильной численности населения, а динамика коэффициента естественного прироста населения свидетельствует о положительной тенденции [5, 6].

Загрязнение воздуха - один из основных факторов антропогенного воздействия. С использованием статистических методов проведена попытка выявить зависимость уровня заболеваемости населения инфекциями верхних дыхательных путей (ИВДП) от загрязнения атмосферного воздуха по 27 муниципальным образованиям и городским округам Самарской области [7]. Степень загрязненности воздушной среды определялась методом нормировки [8], использовались опубликованные данные за многолетний период по выбросам в атмосферу и количеству автотранспорта. Больше всего выбросов в атмосферу в пересчете на одного жителя приходится в Богатовском, Больше-Черниговском, Кинельском и Сергиевском районах области, в городах - Новокуйбышевске, Жигулевске и Отрадном. Кластерный анализ, проведенный на основе данных за 200-2013 гг., позволил выделить три класса муниципальных районов [7]: Первый класс (Алексеевский, Безенчукский, Богатовский, Большечерниговский, Елховский, Кинельский, Сергиевский, Ставропольский, Сызранский, Камышлинский, Красноармейский, Красноярский, Клявлинский, Кошкинский, Пестравский, Приволжский, Челно-Вершинский и Шигонский районы) характеризуется тенденцией снижения показателя ИВДП в среднем с 20 до 1-5 тыс. на 100 тыс. населения. В районах, вошедших во второй класс (Большеглушицкий, Борский, Волжский, Исаклинский, Кинель-Черкасский и Похвистневский районы) показатель ИВДП довольно стабилен и редко снижается до отметки в 10 тыс. на 100 тыс. населения. Отличительной чертой третьего класса (Нефтегорский, Хворостянский и Шенталинский районы) является то, что за весь рассматриваемый период показатель (за некоторым исключением) не превышает отметки 10 тыс. на 100 тыс. населения. Имеет место чередование уровня показателя ИВДП с периодичностью в два года, что возможно связано с активностью возбудителя инфекций.

Корреляционный анализ по муниципальным районам не показал наличие достоверных связей между степенью загрязнения атмосферного воздуха и заболеваемостью населения ИВДП. Достоверной оказалась взаимосвязь с выбросами от стационарных источников и автотранспорта по городским округам. Анализ, проведенный в разрезе покомпонентного загрязнения, выявил достоверную корреляционную связь с содержанием в атмосферном воздухе углеводородов в городских округах [7].

Помимо факторов антропогенного воздействия приходится учитывать и аномальные факторы природного воздействия. Так население Самарского региона, как и на территории Центрального и Приволжского федеральных округов РФ, испытало последствия сложной пожарной обстановки из-за аномальной жары и отсутствия осадков. Увеличились число обращений в медицинские учреждения (сердечнососудистые патологии, бронхиальная астма, гипертоническая болезнь, проблемы с легкими и др.). Число умерших в Самарской области в августе 2010 г. по сравнению со следующим августом увеличилось почти в 3 раза [9].

Анализ отдельно взятого фактора природного или антропогенного свойства на заболеваемость населения по-прежнему остается актуальной задачей, включающей определение

степени влияния на отдельные заболевания, достоверность результатов, построение прогнозных моделей. Другой подход состоит в выявлении зависимости уровня отдельно взятого заболевания от различных экологических условий и определение среди них главных факторов. Следует отметить, что в обоих случаях в основе анализа лежат временные тренды и пространственные распределения анализируемых показателей на рассматриваемой территории. Так на примере территории Волжского бассейна и Самарской области были определены доли влияния социальных, экономических и природных факторов на смертность населения от новообразований [10, 11].

Для территории Самарской области рассмотрено изменение заболеваемости населения вирусным гепатитом-В (временной аспект: 2000-2014 гг.), определены соотношения в заболеваемости городского и сельского населения (социальный аспект по образу жизни). Рассмотрены различные возрастные группы населения. Следует отметить, что за рассматриваемый период заболеваемость существенно снизилась в результате ежегодной иммунизации населения, проводимой с 1996 г. в рамках Национального календаря профилактических прививок. Проведена группировка муниципальных районов Самарской области по отношению к среднему значению показателя по РФ, тем самым выделены «проблемные» территории [12].

Рассмотрена динамика за тот же период заболеваемости острым вирусным гепатитом С (ОВГС) и хроническим вирусным гепатитом С (ХВГС) и проведен сравнительный анализ с изменением заболеваемости по всей территории РФ. Проанализирована возрастная структура заболеваемости. Рассчитан и представлен средний многолетний показатель заболеваемости ОВГС и ХВГС в виде карты, которая позволяет оценить степень заболеваемости населения на территории области, а также дает возможность одновременно сопоставить и сравнить степень заболеваемости обеих форм гепатита С по муниципальным районам области. В целом эпидемиологическая ситуация с ХВГС в области является неблагоприятной. В основном заболевание распространено среди городского населения, в возрастной группе 20-39 лет. Отмечено, что уровень заболевания в большинстве городов превышает среднероссийский уровень [13].

Для оценки экономического и социального ущерба, наносимого той или иной болезнью обществу, актуальными являются исследования направленные на анализ их стоимости путем выявления и оценки прямых и косвенных затрат, которые несет как общество в целом, так и каждый пациент в отдельности.

Вирусный гепатит С представляет собой опасное повсеместно распространенное инфекционное заболевание, связанное с частичной или полной утратой трудоспособности (инвалидностью) вплоть до летального исхода. Опираясь на данные статистики по количеству зарегистрированных больных и рекомендации медиков по лечению гепатита С, проведен расчет экономического ущерба по Самарской области в 2014 г. Полученная оценка экономического ущерба составила почти 60 млн. рублей [14]. При этом следует подчеркнуть, что для полного расчета необходимо учитывать: стадию и степень заболевания; генотип вируса; возраст и пол пациента; генетическую предрасположенность к развитию цирроза печени. Такой экономический ущерб, было бы правильней назвать социально-экономическими потерями, которые, отражают упущенный доход региона и государства в целом [15]. Помимо этого общество несет и социальные затраты в виде выплат пособий по причине постоянной или временной нетрудоспособности.

*Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ № 17-44-630113 p\_a.*

#### **Список литературы:**

1. Розенберг Г.С. Волжский бассейн: на пути к устойчивому развитию. Тольятти: Касандра, 2009. 478 с.
2. Розенберг Г.С., Краснощеков Г.П. Волжский бассейн: экологическая ситуация и пути рационального природопользования. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1996. 249 с.

3. Костина Н.В. Анализ состояния и сценарии развития социо-эколого-экономических систем территорий разного масштаба с помощью экспертной информационной системы REGION. Тольятти, 2015. 200 с.
4. Краснощекоев Г.П., Розенберг Г.С. Здоровье населения как критерий оценки качества среды. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1994. 53 с.
5. Лазарева Н.В., Лифиренко Н.Г., Попченко В.И., Розенберг Г.С. О некоторых проблемах медицинской экологии (с примерами по Волжскому бассейну, Самарской области и городу Тольятти) // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2015. Т. 17. № 4-1. С. 55-66.
6. Кузнецова Р.С., Аристова М.А. Половозрастная структура в трех основных группах городского населения Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2016. Т. 25. № 4. С. 189-194.
7. Кузнецова Р.С., Костина М.А. Атмосферное загрязнение и инфекционные заболевания верхних дыхательных путей в Самарской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16. № 5. С. 282-285.
8. Кузнецова Р.С., Костина М.А. Индекс антропогенного загрязнения как показатель экологического благополучия территории // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15. № 3-7. С. 2096-2100.
9. Лифиренко Н.Г., Лифиренко Д.В. Анализ роста числа умерших по территории Волжского бассейна в августе 2010 года // Проблемы региональной экологии. 2012. №3. С. 126-131.
10. Лифиренко Н.Г. Оценка состояния здоровья населения Самарской области // Бюллетень. "Самарская Лука". 2006. № 18. С. 96-108.
11. Розенберг Г.С., Лифиренко Н.Г., Костина Н.В., Лифиренко Д.В. Определение влияния социо-эколого-экономических факторов на смертность от новообразований // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2009. Т. 11, № 1-6. С. 1182-1185.
12. Кузнецова Р.С. Заболеваемость населения вирусным гепатитом В на территории Самарской области // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2016. № 3. С. 115-124.
13. Кузнецова Р.С. Анализ заболеваемости гепатитом С в Самарской области // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2016. № 5. С. 21-26.
14. Кузнецова Р.С., Лазарева Н.В. Обоснование экономических затрат при социальном ущербе и потерях от заболеваемости вирусным гепатитом С // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2017. № 12 (158). С. 61-66.
15. Терешина М.В. Эколого-экономические конфликты в контексте национальной безопасности. // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2009. № 5. С. 40-47.

**СТРАТЕГИЯ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
В СОВРЕМЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕНТРАХ**

**STRATEGY FOR FORESTS AND NATURAL RESOURCES MANAGEMENT  
IN MODERN INDUSTRIAL CENTERS**

А.Ю.Кулагин

Уфимский Институт биологии УФИЦ РАН, Уфа, Россия

Alexei Yu. Kulagin

Ufa Institute of Biology of the UFIC of the RAS, Ufa, Russia

Современное состояние промышленных центров характеризуется как проблемная социо-эколого-экономическая ситуация. При решении ситуации необходимо учитывать исторические аспекты развития города, перспективы роста промышленности, сохранение ландшафтно-природных комплексов, создание комфортных условий для жизни людей. Формирование и многолетнее использование лесопаркового зеленого пояса города Уфы отвечает современным требованиям природопользования и охраны окружающей среды.

*Ключевые слова:* промышленный центр, ландшафтно-природный комплекс, лесопользование, лесовосстановление.

The current state of industrial centers is characterized as a problematic socio-ecological and economic situation. When solving the situation, it is necessary to take into account the historical aspects of the city's development, the prospects for industrial growth, the preservation of landscape and natural complexes, and the creation of comfortable conditions for people's lives. Formation and long-term use of the forest-park green belt of the city of Ufa meets modern requirements of nature management and environmental protection.

*Keywords.* industrial center, landscape-natural complex, forest use, reforestation.

Современное состояние промышленных центров характеризуется как проблемная социо-эколого-экономическая ситуация, решение которой связано с необходимостью учета исторических аспектов развития города, перспектив роста промышленности, сохранения ландшафтно-природных комплексов, создания комфортных условий для жизни людей. Нарушение баланса этих основных требований неизбежно приводит к диспропорциям социо-эколого-экономического статуса территориально-промышленного комплекса.

Динамичное развитие промышленного города, который составляет ядро современного промышленного центра предусматривает увеличение территории за счет прилегающих земель государственного лесного фонда (ГЛФ), земель сельскохозяйственного назначения и сельских поселений пригородных районов. Анализ длительного, более 450 лет, развития города Уфы и Уфимского промышленного центра (УПЦ) свидетельствует об этом.

Одним из перспективных путей развития УПЦ признается формирование и дальнейшее многолетнее использование лесопаркового зеленого пояса города Уфы - столицы Республики Башкортостан. Это отвечает современным требованиям природопользования и охраны окружающей среды и направлено на создание благоприятных условий для жизни людей, проживающих в современном промышленном городе и на прилегающих территориях.

Обоснованность организационных и практических мероприятий для промышленных центров Республики Башкортостан и города Уфы показана в ряде работ [1, 2, 3, 4, 5]. Принято решение о создании лесопаркового зеленого пояса вокруг городского округа город Уфа Республики Башкортостан площадью 1700 га [6].

Решение этой задачи связано с выполнением работ по следующим направлениям:



- Анализ фоновых материалов по лесоустройству на территории муниципального района Уфимский район Республики Башкортостан в лесах ГЛФ.

- Анализ картографических материалов расположения лесных массивов на территории муниципального района Уфимский район Республики Башкортостан в лесах ГЛФ.

- Натурная оценка экологической значимости лесов на территории муниципального района Уфимский район Республики Башкортостан в части формирования экологического каркаса лесопаркового зеленого пояса г.Уфы с учетом:

- оптимизации состояния воздушной среды;
- водоохранного, водорегулирующего и руслозащитного значения;
- противоэрозионного значения;
- вклада в формирование микроклимата;
- рекреационного и эстетического значения;
- выделения исторически значимых территорий;
- выделение уникальных ландшафтно-природных комплексов и др.

- Экспертная оценка современного состояния лесов, динамики изменений в лесах на территории муниципального района Уфимский район Республики Башкортостан с учетом перспективного плана развития г. Уфы и муниципального района Уфимский район Республики Башкортостан.

- Проведение зонирования лесов на территории муниципального района Уфимский район Республики Башкортостан с учетом перспективы их ландшафтно-экологического и функционального использования в качестве лесопаркового зеленого пояса.

- Определение границ лесных участков с учетом современного санитарного состояния лесных насаждений, оценки устойчивости лесных насаждений и перспектив социально-экологического использования лесов территории муниципального района Уфимский район Республики Башкортостан.

- Эколого-лесоводственная характеристика лесов на территории муниципального района Уфимский район Республики Башкортостан и обоснование мероприятий по ведению лесного хозяйства, реконструкции и лесовосстановлению.

- Обоснование определения границ лесных участков лесопаркового зеленого пояса на территории муниципального района Уфимский район Республики Башкортостан с учетом их значимости на основе комплексной ландшафтно-экологической характеристики для кадастровой оценки и постановки на учет в Едином государственном реестре недвижимости.

Реализация подобных программ на основе учета ландшафтно-экологических особенностей позволяет обеспечить рациональное природопользование в промышленно развитых регионах и социо-эколого-экономическую динамичность в развитии территориально-промышленных комплексов.

### Список литературы

1. Кашапов Р.Ш., Кулагин А.Ю. Оценка состояния окружающей среды природно-хозяйственной системы по балансу углерода на примере Республики Башкортостан. Уфа: Гилем, 2013. 160 с.
2. Кулагин А.Ю., Гиниятуллин Р.Х., Уразгильдин Р.В. Средостабилизирующая роль лесных насаждений в условиях Стерлитамакского промышленного центра. Уфа: Гилем, 2010. 108 с.
3. Кулагин А.Ю., Зайцев Г.А., Тагирова О.В., Исхаков Ф.Ф., Крестьянов А.А. Лесные экосистемы Республики Башкортостан. Уфа: Изд-во БГПУ, 2015. 163 с.
4. Кулагин А.Ю., Тагирова О.В. Лесные насаждения Уфимского промышленного центра: современное состояние в условиях антропогенных воздействий. Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2015. 196 с.
5. Мониторинг состояния среды обитания и здоровья населения городского округа город Уфа Республики Башкортостан / под ред д.б.н., профессора А.А.Кулагина. Уфа: Изд-во БГПУ, 2014. 250 с.
6. Постановление Государственного Собрания – Курултая Республики Башкортостан №ГС-2604г от 15 декабря 2017 года.

**ВЛИЯНИЕ ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ МОЛЛЮСКОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ  
ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ ВОЛЖСКОГО БАСЕЙНА (НА ПРИМЕРЕ  
ВОДОХРАНИЛИЩ СРЕДНЕЙ И НИЖНЕЙ ВОЛГИ И ИХ ПРИТОКОВ)**

**INFLUENCE OF ALIEN MOLLUSCS ON THE SUSTAINABILITY OF WATERBODIES  
OF THE VOLGA RIVER BASIN (ON THE EXAMPLE OF RESERVOIRS OF MIDDLE  
AND LOWER VOLGA AND THEIR TRIBUTARIES)**

Е.М. Курина

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

Ekaterina M. Kurina

Institute of Ecology of the Volga River Basin of the RAS, Togliatti, Russia

В работе представлены результаты исследования разнообразия моллюсков-вселенцев в водохранилищах Средней и Нижней Волги, а также влияния ключевых чужеродных видов на поддержание устойчивости экосистем водоемов Волжского бассейна в целом. Установлено интенсивное расселение моллюска *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov, 1897) на заиленных грунтах глубоководных участков водоемов и *Lithoglyphus naticoides* Preiffer, 1828) – на песчаных биотопах водохранилищ Средней и Нижней Волги. Выявлено, что моллюск *D. r. bugensis* образует консорции с определенными видами-вселенцами (ракообразными, пиявками, полихетами, олигохетами), что способствует увеличению видового разнообразия макрозообентоса. С другой стороны, показано, что, при вселении чужеродных моллюсков существует риск заноса паразитов и возбудителей болезней, что может привести к дестабилизации популяций некоторых аборигенных видов, а также росту заболеваемости населения Волжского бассейна.

*Ключевые слова:* моллюски, виды-вселенцы, устойчивость экосистем, Куйбышевское водохранилище, Саратовское водохранилище.

The paper presents the results of a study of the diversity of invasive mollusks in the reservoirs of the Middle and Lower Volga, as well as the influence of key alien species on maintaining the ecosystem stability of the reservoirs of the Volga River Basin. Intensive settling of the mollusk *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov, 1897) on the silty settlements of the deep water areas of reservoirs and *Lithoglyphus naticoides* Preiffer, 1828) - on sandy biotopes of the reservoirs of the Middle and Lower Volga is established. It was revealed that the mollusk *D. r. bugensis* forms consortia with certain invasive species (crustaceans, leeches, polychaetes, oligochaetes), which contributes to the increase in the species diversity of the macrozoobenthos. On the other hand, it has been shown that, when aliens are introduced, there is a risk of drift of parasites and pathogens which can lead to destabilization of populations of some native species as well as an increase in the incidence of the population of the Volga River Basin.

*Keywords:* mollusks, alien species, stability of ecosystems, Kuibyshev Reservoir, Saratov Reservoir.

**ВВЕДЕНИЕ**

Известно, что ключевым ресурсом биосферы, определяющим будущее человечества, является биологическое разнообразие планеты. Именно разрушение биоразнообразия и его функций является основной причиной современного экологического кризиса [1]. Одним из важных факторов нарушения структуры природных экосистем являются инвазии чужерод-

ных видов, которые приводят к радикальным изменениям структуры экосистем и их функционирования. Ярким примером может служить кардинальная перестройка донных сообществ в результате расселения моллюсков р. *Dreissena* в водоемы Европы и Америки. Прямые экономические потери от вселения дрейссены в водоемы США оцениваются до 500 милл. долл. в год. Ущерб от вселения чужеродных видов и затраты на контроль этого процесса составляют в мире более 1,4 миллиона долларов, или примерно 5% мировой экономики [2]. Вместе с тем, в большинстве случаев результаты случайной или преднамеренной интродукции не оказывают заметного влияния на здоровье и хозяйственную деятельность человека [3]. Такая неоднозначность оценки последствий расширения видового ареала делает весьма важной проблему способов и критериев оценки влияния чужеродных видов на естественные и антропогенные биоценозы.

Моллюски в связи с большим числом видов и разнообразием жизненных стратегий являются одной из наиболее активно расселяющихся групп гидробионтов за пределы нативных ареалов, играющих важную роль в экосистемах водоемов-реципиентов [4, 5]. Экспансия некоторых видов моллюсков понто-каспийского и понто-азовского комплексов в водные экосистемы приводит к катастрофическим последствиям как для природных экосистем, так и для хозяйственной деятельности человека [3; 6].

К классу *Bivalvia* в Куйбышевском и Саратовском водохранилищах относятся 3 чужеродных вида: *Dreissena polymorpha polymorpha* (Pallas, 1771), *D. rostriformis bugensis* (Andrusov, 1897) и *Adacna colorata* (Eichwald, 1829).

Дрейссены образуют консорции с определенными видами, между элементами сообществ возникают топические и трофические взаимодействия [7]. Являясь мощными фильтраторами и достигая больших плотностей в водохранилищах, моллюски р. *Dreissena* перехватывают значительную часть органических веществ, препятствуя их осаждению и захоронению в донных отложениях [6; 8]. Вместе с тем, в связи с серьезными экологическими и экономическими последствиями вселения дрейссены вопрос об изменении границ ареала видов остается одним из самых актуальных.

К классу *Gastropoda* в Куйбышевском и Саратовском водохранилищах относятся 2 вида: *Lithoglyphus naticoides* (Preiffer, 1828) и *Theodoxus astrachanicus* (Starobogatov in Starobogatov, Filchakov, Antonova et Pirogov, 1994).

Моллюск понто-азовского происхождения *L. naticoides* в Куйбышевском водохранилище стал кормовым объектом для некоторых чужеродных видов рыб, например, для звездчатой пугловки *Benthophilus stellatus* (Sauvage, 1874) [9]. Известно также, что *L. naticoides* является промежуточным хозяином для черноморско-азовской трематоды *Apophallus muehlingi* (Jägerskiöld, 1898) Lühe, 1909, патогенной для некоторых видов рыб и млекопитающих, а также человека [10].

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом исследований являются пробы моллюсков в составе зообентоса в Куйбышевском и Саратовском водохранилищах, отобранные в 2009-2016 гг. Отбор проб в Куйбышевском водохранилище произведен на 42 станциях побережья, затопленной поймы и русла. Одновременно исследованы устьевые участки притоков водохранилища: Свияга, Утка, Майна. Для изучения роли чужеродных видов в сообществах макрозообентоса произведен ежемесячный отбор проб в мае-октябре на мелководьях Приплотинного плеса (2009-2012 гг.). В Саратовском водохранилище пробы бентоса отбирали на 45 станциях прибрежных и глубоководных участков и в устьевых зонах притоков: рр. Сок, Малый Иргиз, Безенчук. Зообентос рек Самара, Чагра, Чапаевка, Большой Черемшан и Уса был изучен на всем протяжении от истока до устья. Для анализа размерных характеристик чужеродных видов моллюсков проведены ежемесячные круглогодичные (2009-2011 гг.) и ежедекадные (2012 г.) сборы бентоса на станции в районе с. Мордово Саратовского водохранилища.

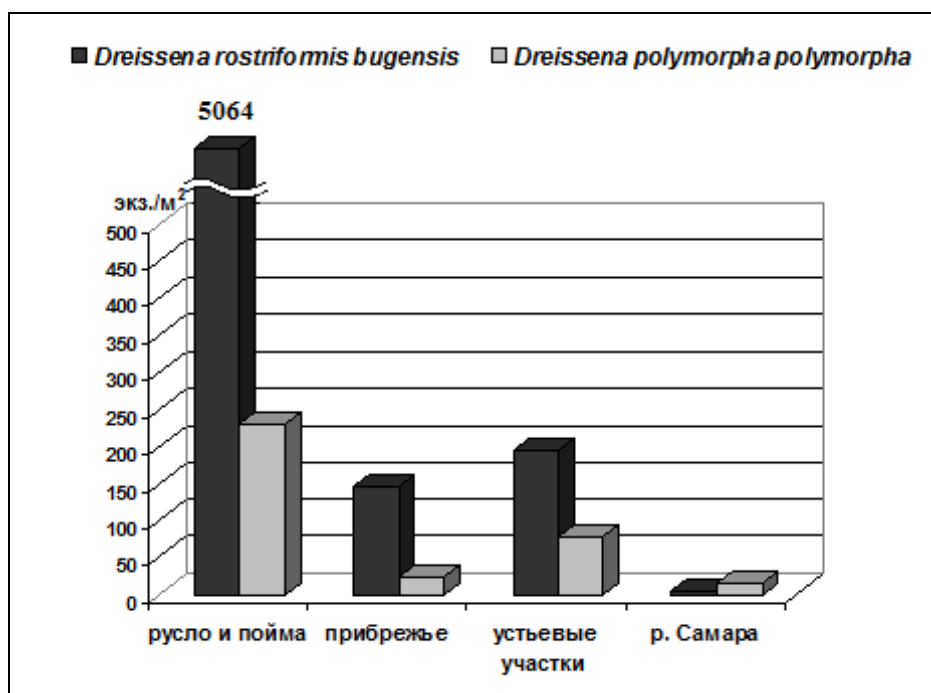
Всего собрано и обработано 525 количественных и качественных проб. Количественные пробы отбирали дночерпателем Экмана-Берджи с площадью захвата 250 см<sup>2</sup> и 400 см<sup>2</sup> по 2 подъема на станции и дночерпателем ДАК-100 (100 см<sup>2</sup> x 8). Качественные пробы отбира-

ли гидробиологическим скребком с длиной ножа 20 см и драгой с длиной ножа 40 см (размер ячеей 0,23 мм). Моллюски фиксировались 70%-ным этанолом. Сбор и обработка материала проведена с использованием стандартных гидробиологических методов [11; 12; 13]. В состав «мягкого» бентоса включены моллюски размером до 1,5 см, без учета крупных унионид, ви-випарид и дрейссенид [11].

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среди всех чужеродных видов в водных экосистемах Волжских водохранилищ моллюски вызывают особый интерес, так как за последние десятилетия их ареал существенно расширился и продолжает расширяться в настоящее время. Особенно интенсивно моллюски-вселенцы заселяют глубоководные участки водохранилищ, где их доля составляет 62% от общей численности и 99,7% от общей биомассы бентоса. Доля чужеродных моллюсков в биомассе «мягкого» бентоса не превышает 27% на русле и пойме и достигает 60% в прибрежье за счет массового развития мелких брюхоногих моллюсков *L. naticoides*.

Полученные данные за 2009-2016 гг. свидетельствуют о том, что *D. r. bugensis* преобладает по численности во всех районах Саратовского водохранилища (рис. 1), с доминированием на илах в глубоководных участках. Что касается моллюска *D. p. polymorpha*, то в сравнении с 1968-1971 гг. [14], регистрируется снижение его численности и биомассы в 1,5-3 раза, что свидетельствует о вытеснении дрейссены полиморфной дрейссеной бугской. Аналогичные данные были получены для водохранилищ Днепра и Волги, а также Великих Американских озер. Показано, что после вселения в водоем численность *D. r. bugensis* обычно резко возрастает, и он постепенно вытесняет *D. p. polymorpha* [4, 15, 16].

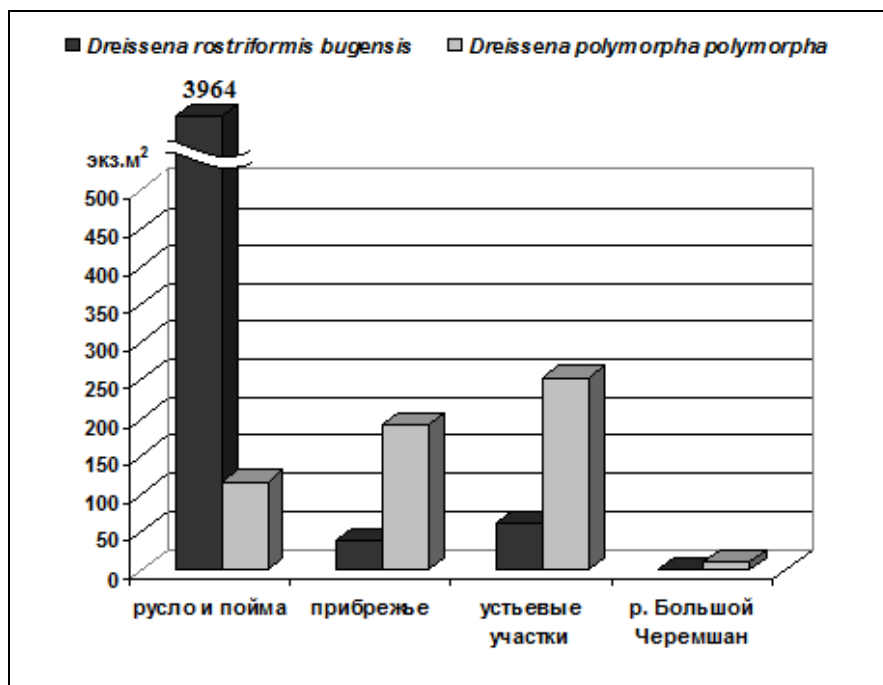


**Рис. 1.** Соотношение средней численности *D. r. bugensis* и *D. p. polymorpha* на различных участках Саратовского водохранилища и в его притоке – р. Самара в 2009-2016 гг.

**Fig. 1.** The ratio of the average number of *D. r. bugensis* and *D. p. polymorpha* in various parts of the Saratov Reservoir and in its tributary - Samara River in 2009-2016.

Моллюски *D. r. bugensis* также массово развиваются в устьевых участках рек, тогда как *D. p. polymorpha* распространяется выше по течению, где ее численность и биомасса значительно увеличивается, в сравнении с *D. r. bugensis*. Распространение *D. p. polymorpha* зарегистрировано также в реках Самара, Сок, Безенчук, Чагра. Известно о расселении моллюска в притоках II-го (Съезжая, Большой Кинель) и III-го (Кутулук) порядков [17].

На русловых и пойменных участках Куйбышевского водохранилища *D. p. polymorpha* встречается относительно редко, образуя значительные скопления только в Волжском и Приплотинном плесе водохранилища, а также в Черемшанском заливе. В отличие от Саратовского водохранилища, в прибрежной зоне моллюск *D. p. polymorpha* доминировал практически на всех станциях, достигая максимума численности (1700 экз./м<sup>2</sup>) на заиленных песках закрытых мелководий водохранилища (рис. 2).



**Рис. 2.** Соотношение средней численности *D. r. bugensis* и *D. p. polymorpha* на различных участках Куйбышевского водохранилища и в его притоке – р. Большой Черемшан в 2009-2016 гг.

**Fig. 2.** The ratio of the average number of *D. r. bugensis* and *D. p. polymorpha* in various parts of the Kuybishev Reservoir and in its tributary – Bolshoi Cheremshan River in 2009-2016.

Безусловно, столь разные темпы расселения и различия в распределении обоих видов обусловлены их экологическими особенностями. Известно, что *D. r. bugensis* - моллюск холодноводный, способный поддерживать высокую скорость роста (и размножаться) при ухудшении трофических условий, предпочитающий глубоководные участки водоемов [3, 6, 16], что обуславливает широкое расселение его на русловых и пойменных участках обоих водохранилищ. С другой стороны, *D. p. polymorpha* является более реофильным и оксифильным видом по сравнению с *D. r. bugensis* [18, 19], в историческом ареале расселяется преимущественно в эстуариях и нижнем течении рек, предпочитая прибрежные участки водоемов [4, 20], что объясняет значительное распространение моллюска в притоках водохранилищ. Полагают также, что *D. r. bugensis* более пелофильный, чем *D. p. polymorpha* [21], что подтверждается и нашими исследованиями. Так, частота встречаемости *D. r. bugensis* на сильно заиленных грунтах в 3 раза выше, чем *D. p. polymorpha*.

Моллюск *A. colorata*, впервые отмеченный в Волге в 60-х гг. XX века и в массе встречавшийся в Нижневолжских водохранилищах [14] в настоящее время встречается единично исключительно на песчаных биотопах водоемов, предпочитая малопроточные участки прибрежной зоны, заливов и рек.

Установлено, что брюхоногий моллюск *L. naticoides* широко расселился по всей прибрежной зоне водохранилищ Средней и Нижней Волги. Его средняя биомасса в Куйбышевском водохранилище составила 10,5 г/м<sup>2</sup>, в Саратовском – 3,2 г/м<sup>2</sup> (58% и 35% соответственно от общей биомассы «мягкого» бентоса мелководной зоны). Наибольшая численность, биомасса и частота встречаемости моллюска регистрируется на песчано-глинистых грунтах

прибрежных и пойменных участков водохранилищ (табл. 1). На чистых песках русловой части водоемов моллюск не отмечен.

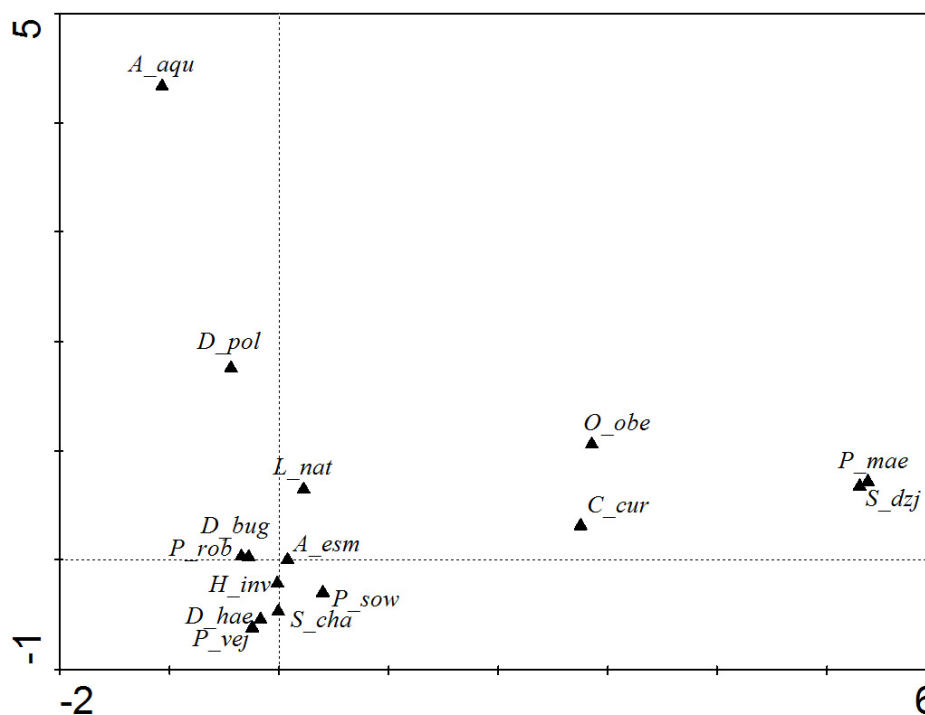
**Таблица 1.** Численность (N), биомасса (B), частота встречаемости (%) *Lithoglyphus naticoides* на различных биотопах Саратовского водохранилища

**Table 1.** Number (N), biomass (B), incidence (%) of *Lithoglyphus naticoides* in various biotopes of the Saratov Reservoir

Грунт	N, экз./м <sup>2</sup>	B, г/м <sup>2</sup>	%
Каменистый	5	0,06	14
Песчаный (h>12 м)	0	0	0
Песчано-илистый (h<5 м)	161	4,33	55
Песчано-глинистый	20	0,98	17
Серый ил	34	0,87	43

В Саратовском водохранилище на каменисто-галечных грунтах в незначительных количествах встречается представитель понто-каспийской фауны брюхоногий моллюск *T. as-trachanicus*, средняя численность которого составила 8 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса – 0,32 г/м<sup>2</sup>.

На изученных биотопах совместно с моллюсками р. *Dreissena* в Куйбышевском водохранилище обнаружено 23 чужеродных вида бентоса. По количеству видов доминируют представители ракообразных (15 видов). Чтобы связать различия в структуре сообществ с видовыми комплексами, была проведена ординация чужеродных видов методом главных компонент (рис. 3).



**Рис. 3.** Ординация видов методом главных компонент в Куйбышевском водохранилище (*H\_inv* – *H. invalida*, *P\_vej* – *P. vej dovskyi*, *D\_pol* – *D. p. polymorpha*, *D\_bug* – *D. bugensis*, *L\_nat* – *L. naticoides*, *A\_aqu* – *Asellus aquaticus* (Linné, 1758), *P\_mae* – *P. maeoticus*, *P\_rob* – *P. robustoides*, *S\_dzj* – *S. dzjubani*, *S\_cha* – *S. chablensis*, *D\_hae* – *D. haemobaphes*, *O\_obe* – *O. obesus*, *C\_cur* – *Chelicorophium curvispinum* G.O.Sars, 1895, *P\_sow* – *P. sowinskyi*)

**Fig. 3.** Ordination of species by the Main Component method in the Kuibyshev Reservoir (*H\_inv* – *H. invalida*, *P\_vej* – *P. vej dovskyi*, *D\_pol* – *D. p. polymorpha*, *D\_bug* – *D. bugensis*, *L\_nat* – *L. naticoides*, *A\_aqu* – *Asellus aquaticus* (Linné, 1758), *P\_mae* – *P. maeoticus*, *P\_rob* – *P. robustoides*, *S\_dzj* – *S. dzjubani*, *S\_cha* – *S. chablensis*, *D\_hae* – *D. haemobaphes*, *O\_obe* – *O. obesus*, *C\_cur* – *Chelicorophium curvispinum* G.O.Sars, 1895, *P\_sow* – *P. sowinskyi*)

Установлена ассимилированность ценоза ракообразных (*Pontogammarus robustoides* (G.O. Sars, 1894), *Dikerogammarus haemobaphes* (Eichwald, 1841), *Shablogammarus chablensis* (Cărausu, 1943), *Pterocuma sowinskyi* (G.O. Sars, 1894), полихет *Hypania invalida* (Grube, 1860), олигохет *Potamothrix vej dovskyi* Hrabe, 1941 и пиявок *Archaeobdella esmonti* Grimm, 1876 в консорциях *D. r. bugensis*, обеспечивающих жизнедеятельность представителей разных трофических групп. Несмотря на возможную конкуренцию за пищевые ресурсы, их сосуществование обусловлено не только трофическими, но и топическими условиями. Раковины живых моллюсков, а также пустые раковины *D. bugensis* используются амфиподами в качестве убежища. Второй тип сообществ представлен псаммофильными ракообразными с характерными видами *Pontogammarus maeoticus* (Sowinsky, 1894), *Stenogammarus dzjubani* Mordukhay-Boltovskoy et Ljakhov, 1972 и *Pontogammarus obesus* (G.O. Sars, 1896). Для Куйбышевского водохранилища характерна некоторая обособленность моллюсков *D. p. polymorpha* и *L. naticoides*, обитающих в летние месяцы преимущественно в прибрежье. При этом численность *L. naticoides* примерно в 12 раз выше, чем моллюсков *D. polymorpha*, вытесненных с привычных биотопов интенсивно расселяющимися моллюсками *D. r. bugensis*.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в водохранилищах Средней и Нижней Волги продолжается вселение и распространение чужеродных видов моллюсков, связанное в основном с хозяйственной деятельностью человека (судоходство, акклиматизация ценных видов, аквариумистика). Процесс интенсивного расселения моллюска *Dreissena rostriformis bugensis* на заиленных грунтах глубоководных участков водохранилищ Средней и Нижней Волги, а также в устьевых участках притоков Саратовского водохранилища сопровождается образованием консортивных связей между чужеродными и аборигенными видами, что в свою очередь приводит к увеличению видового разнообразия макрозообентоса водохранилищ и устойчивости экосистемы в целом. Вместе с тем, чужеродный моллюск *Lithoglyphus naticoides* является промежуточным хозяином для черноморско-азовской трематоды *Apophallus muehlingi*, патогенной для некоторых видов рыб и млекопитающих, а также человека. Широкое распространение моллюска-вселенца может привести к дестабилизации популяций некоторых аборигенных видов, а также росту заболеваемости населения Волжского бассейна.

*Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (тема № АААА-А17-117112040040-3) и частичной финансовой поддержке гранта РФФИ №17-44-630197.*

### Список литературы

1. Павлов Д.С., Стриганова Б.Р., Букварева Е.Н., Дгебуадзе Ю.Ю. Сохранение биологического разнообразия как условие устойчивого развития. – М.: ООО «Типография Левко»; 2009. 84 с.
2. Chandra S., Gerhardt A. Invasive species in aquatic ecosystems; issue of global concern // *Aquat. Invasions*. 2008. - Vol.3, №1. P. 1-2.
3. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / Под ред. А.Ф. Алимова и Н.Г. Богущкой. М.-СПб.: товарищество научных изданий КМК, 2004. 436 с.
4. Орлова М.И., Щербина Г.Х. О распространении *Dreissena bugensis* (Dreissenidae, Bivalvia) в верхневолжских водохранилищах // *Зоол. журн.* 2002. Т.81, вып. 5. С. 515-520.
5. Сон М. О. Моллюски-вселенцы в пресных и солоноватых водах Северного Причерноморья. Одесса: Друк, 2007. 132 с.
6. Дрейссена *Dreissena polymorpha* (Pall.) (Bivalvia, Dreissenidae). Систематика, экология и практическое значение. М.: Наука, 1994. 240 с.
7. Беклемишев В.Н. О классификации биоценологических (симфизиологических) связей // *Бюл. МОИП. Отд. биол.* - 1951. Т.56, вып. 5. С. 3-30.
8. Vanderploeg, Henry A.; Nalepa, Thomas F.; Jude, David J.; Mills, Edward L.; Holeck, Kristen T.; Liebig, James R.; Grigorovich, Igor A.; Ojaveer, Henn. Dispersal and emerging ecologi-



cal impacts of Ponto-Caspian species in the Laurentian Great Lakes // Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences. 2002. Vol. 59, № 7. P. 1209-1228.

9. Фролова Л.А., Галанин И.Ф. К изучению бычков-вселенцев в трофических цепях Куйбышевского водохранилища // В сб.: Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем. Ред. Матишов Г.Г. Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2007. С. 310-311.

10. Рубанова М.В. Зараженность рыб Саратовского водохранилища метацеркариями *Apophallus muehlingi* (Jägerskiöld, 1898) Lühe, 1909 // Изв. СНЦ РАН. 2015. Т. 17, № 4-1. С. 222-225.

11. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. М.: Высшая школа, 1960. 190 с.

12. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 240 с.

13. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. СПб., Гидрометеиздат, 1992. 318 с.

14. Волга и ее жизнь. Л.: Наука, 1978. 348 с.

15. Цееб Ю.Ю., Алмазов А.М., Владимиров В.И. Закономерности изменения гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов в связи с зарегулированием стока Днепра и их влияние на биологическое и санитарное состояние водохранилищ // Гидробиол. журн. 1966. Т.2, №3. С. 3-18.

16. Mills E.L., Rosenberg G., Spidle A.P., Ludyansky M., Pligin Y. A review of biology and ecology of the quagga mussel (*Dreissena bugensis*), a second species of freshwater Dreissenid introduced to North America // Amer. Zool. 1996. Vol. 36. P. 271-286.

17. Михайлов Р.А. Распространение моллюсков рода *Dreissena* в водоёмах и водотоках Среднего и Нижнего Поволжья // Росс. журн. биол. инвазий. 2015. Т. 8, №1. С. 64-78.

18. Мороз Т.Г. Потребление кислорода моллюсками при разных температурах в лабораторных условиях // Экология. 1980. № 10. С. 100-102.

19. Харченко Т.А., Смельянова Л.В., Ляшенко А.В. и др. Використання нетрадиційних біоресурсів внутрішніх водойм на основі підвищення їх біорізноманітності методами культивування та інтродукції. Київ: ІГБ НАН України, 2000. 64 с.

20. Orlova M.I., Khlebovich V.V., Komendantov A.Y. Potential euryhalinity of *Dreissena polymorpha* (Pallas) and *Dreissena bugensis* (Andr.) // Russ. Aquat.Ecol. 1998. Vol.7. P. 17-28.

21. Zhulidov A.V., Zhulidov D.A., Pavlov D.F. et al. Expansion of the invasive bivalve mollusk *Dreissena bugensis* (Quagga mussel) in the Don and Volga River Basins: Revisions based on archived specimens // Ecohydrology & Hydrobiology. 2005. Vol. 5, №2. P.127-133.

**СОПРЯЖЕННОЕ ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА  
ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ. ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ**

**COMBINED EFFECT OF ENVIRONMENTAL POLLUTION ON THE HEALTH OF THE  
POPULATION. OPPORTUNITIES WARNING**

Н.В. Лазарева

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Natalya V. Lazareva

Samara State University of Economics

Главными действующими факторами формирования патологии в организме являются биологические, физические, химические, инфекционные, антропогенные и экологические факторы. Проведено исследование и разработана комплексная программа прогнозирования, профилактики и реабилитации нарушений в организме человека, проживающих в высокоурбанизированном регионе и подвергающихся неблагоприятному воздействию сочетанных факторов.

*Ключевые слова:* биологические, физические, химические, инфекционные, антропогенные, экологические факторы, здоровье населения.

The main factor of formation of pathology in the organism are the biological, physical, chemical, infectious, man-made and environmental factors. The study and developed a comprehensive program of forecasting, prevention and rehabilitation of disorders in the human body, living in a highly urbanized region and exposed to adverse effects of combined factors.

*Keyword:* biological, physical, chemical, infectious, anthropogenic, ecological factors, public health.

Здоровье человека имеет свои резервы. Важнейшими факторами, определяющими предельные возможности физиологических функций организма человека, являются его генетические наследственные свойства и степень тренированности соответствующих систем организма. Величина физиологических резервов человека существенно зависит от его возраста. К 60-65 годам такие физиологические показатели, как работоспособность, максимальные возможности кровообращения и дыхания, уменьшаются почти в два раза, по сравнению с 25-30 годами, даже если пожилой человек здоров. Однако организм способен до некоторой степени компенсировать уменьшение физиологических резервов. Механизм такой компенсации заключается в нарастании с возрастом профессионального опыта и бытовых навыков.

В соответствии с Уставом Всемирной Организации Здравоохранения здоровье рассматривается как отсутствие патологических явлений при состоянии полного физического, духовного и социального благополучия. Здоровье является одним из основных прав человека. В связи с тем, что понятие «здоровье» не несет в себе количественной меры, позволяющей судить о качестве здоровья, часто используют термин уровень здоровья. Его рассматривают как совокупность усредненных значений демографических, медико-статистических, антропометрических, генетических, физиологических, психических характеристик отдельных людей, составляющих исследуемую человеческую популяцию. Уровень здоровья является показателем адекватности внешней среды условиям нормальной жизнедеятельности конкретной группы населения, а также отражает степень адаптации людей к этой среде (рис.1).



**Рис. 1.** Наиболее значительные последствия влияния техногенных факторов на население  
**Fig. 1.** The most significant consequences of the impact of man-made factors on the population

Важными индикаторами здоровья населения определенного региона являются продолжительность жизни и смертность. Продолжительность жизни является индивидуальной характеристикой и определяется факторами окружающей среды и наследственными факторами. Сроки жизни многочисленных групп людей определяются средней продолжительностью жизни. Эта величина является статистическим показателем, исчисляемым на основе реальных соотношений между количеством живущих и количеством умерших в отдельных возрастах на определенный момент. Средняя продолжительность жизни существенно различается для отдельных стран и континентов, для мужчин и женщин, для отдельных социальных групп, для городских и сельских жителей.

Самым распространенным показателем уровня здоровья населения является заболеваемость, т.е. доля больных лиц среди всего населения. Иногда удается четко показать связь заболеваемости населения от антропогенного изменения окружающей среды. Заболеваемость зависит от таких факторов, как: перенаселение, возрастной и половой состав, уровень организации системы здравоохранения, особенности природных, социально-бытовых и экономических условий.

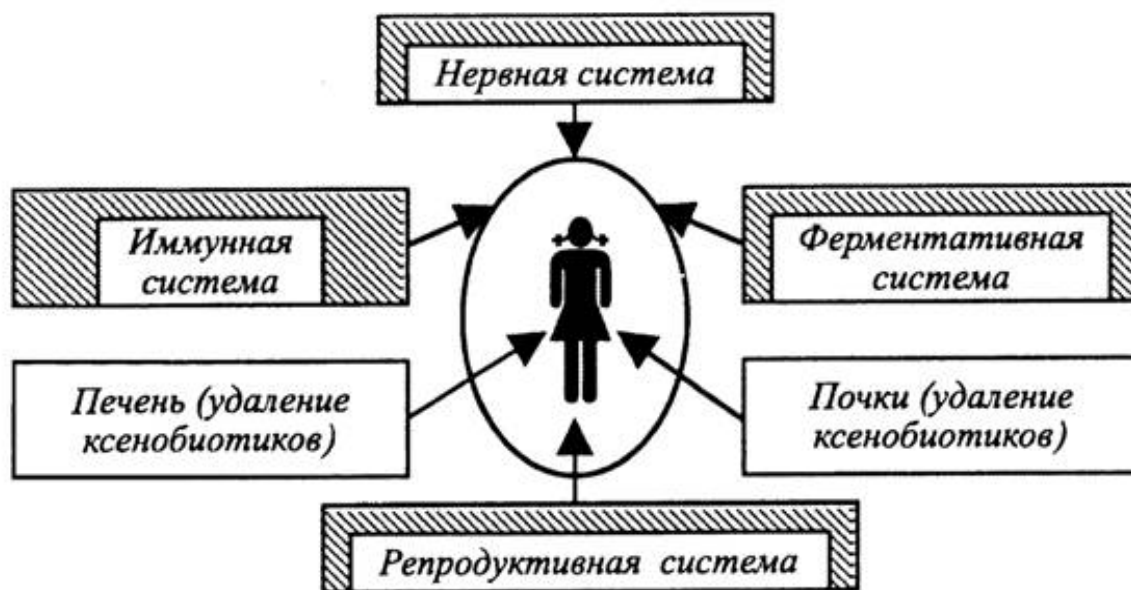
Плодотворным подходом к оценке влияния факторов среды на жизнеспособность населения признан анализ состояния здоровья детей. Эта часть человеческой популяции наиболее чувствительна к изменениям среды обитания (рис. 2); их ответные реакции связаны только со средой обитания и не маскируются (как это имеет место у взрослых) изменениями, обусловленными производственными факторами и вредными привычками.

На основе оценки влияния антропогенного загрязнения на различные контингенты населения выделены две основные группы риска. Наиболее подвержены воздействию загрязнения атмосферного воздуха дети в возрасте до 10 лет, а также пожилые люди старше 60 лет.

Чутким показателем загрязнения окружающей среды является также репродуктивная функция женщин. Антропогенное загрязнение окружающей среды приводит к учащению случаев неблагоприятного протекания беременности и родов, а также к снижению массы и уровня физического развития новорожденных.

Классификацию состояния здоровья проводят на основании выделения групп здоровья населения при учете различных форм и стадий заболеваний. При классификации состояний здоровья учитываются сведения о так называемом третьем состоянии, промежуточном состоянии между здоровьем и болезнью. Третье состояние имеет место в том случае, когда человек здоров, но его взаимодействия с природно-социальной средой отрицательно сказыва-

ются на его здоровье. Нарастание этих взаимодействий приводит к состоянию предболезни, а затем и к патологии.



**Рис. 2.** Органы и функциональные системы детского организма, наиболее чувствительные к неблагоприятным факторам окружающей среды. Штриховкой отмечены наиболее ранимые системы  
**Fig. 2.** Organs and functional systems of the child's organism, the most sensitive to unfavorable environmental factors. Hatching marked the most vulnerable systems

Предболезнь – это стадия функциональной готовности организма к развитию определенного заболевания, ее можно охарактеризовать как частичную адаптацию к новым условиям существования. На этой стадии регуляторные механизмы человеческого организма находятся в состоянии напряжения, которое затем приводит к утомлению. Эта стадия граничит со стадией патологии.

На современном этапе развития человечества, на этапе преобразования биосферы в ноосферу, самым значительным экологическим фактором стал сам человек, его производственная деятельность. Возникающие вследствие антропогенных воздействий изменения различных компонентов биосферы, в свою очередь, существенно влияют на состояние человека, на его здоровье и производственную деятельность. Деятельность человека приводит к тому, что условия его существования на Земле фактически повсеместно становятся экстремальными. Отрицательные антропогенные воздействия на природную среду могут быть прямыми (замещения, изменения) и косвенными (загрязнения). Прямые воздействия приводят к наиболее существенным изменениям. Самые сильные из них проявляются в замещении всех природных компонентов искусственными: замещение почвы асфальтом и бетоном; строительство зданий и других искусственных сооружений. К прямым воздействиям относятся и замещения биотических компонентов – смена растительности, животного мира, почв. Косвенные отрицательные антропогенные воздействия представляют собой химическое, радиоактивное и другие виды загрязнения окружающей среды.

В современном мире влияние человека на природную среду достигло такой степени, при которой дальнейший рост антропогенной нагрузки на экосистемы уже невозможен без серьезных демографических, социальных и экономических последствий для самого общества. Среди опасных для человека явлений сегодня наибольшие значения имеют выбросы в атмосферу больших объемов парниковых газов, возрастание объемов использования и количества опасных для здоровья человека и биоты в целом химических веществ, значительное «за-

кисление» окружающей среды, неконтролируемая урбанизация природных комплексов, крупномасштабное и нерациональное использование природных ресурсов.

Воздействие этих неблагоприятных факторов окружающей среды приводит к целому ряду негативных для здоровья людей последствий. Появление искусственного освещения, продлившего световой день приводит к нарушению биологических ритмов. Часто ритмы становятся асинхронными, что приводит к развитию заболеваний. Возросший темп жизни, переизбыток информации, постоянные стрессы стали причинами учащения расстройств сна. Наиболее часто встречающимся расстройством является бессонница – нарушение, связанное с трудностью засыпания, частыми пробуждениями или короткой продолжительностью сна. Противоположного характера трудности испытывают больные нарколепсией. Эти люди часто испытывают сонливость и засыпают неожиданно среди дня помимо своей воли. Еще одно расстройство сна – ночное апноэ. Это временная задержка дыхания, вызванная закрытием воздухоносных путей в результате расслабления мышц корня языка и гортани, и последующий резкий вдох, сопровождающийся кратковременным пробуждением или всхрапыванием.

Одной из форм вредного физического воздействия на окружающую среду является шумовое воздействие. Основными источниками шума являются различные виды транспорта и промышленные предприятия. В современных условиях шум становится не просто неприятным для слуха, но и приводит к серьезным физиологическим последствиям для человека. На урбанизированных территориях от действия шума страдают десятки миллионов людей. Антропогенные источники шума повышают утомляемость, снижают эффективность умственной работы, значительно понижают производительность труда, вызывают нервные перегрузки.

Другое последствие химического и физического загрязнения окружающей среды – рост онкологических заболеваний. Они возникают в результате воздействия на организм человека канцерогенных химических веществ, онкогенных вирусов или жесткого излучения (ультрафиолетового, рентгеновского, гамма-излучения). В результате этого воздействия возникают клетки, способные к неограниченному делению, то есть с нарушенными природными регуляторными механизмами. К химическим канцерогенным веществам относятся многие циклические углеводороды, азотокрасители, алкилирующие соединения. Они содержатся в различных промышленных отходах, выбрасываемых в атмосферу; в табачном дыме, каменноугольной смоле, саже. В экономически развитых странах смерть от онкологических заболеваний стоит на втором месте после сердечнососудистых патологий.

Вопрос о воздействии человека на атмосферу находится в центре внимания экологов всего мира. Крупнейшие глобальные экологические проблемы современности – «парниковый эффект», нарушение озонового слоя, выпадение кислотных дождей, связаны именно с антропогенным загрязнением атмосферы. Атмосферный воздух занимает особое положение среди других компонентов биосферы. Без пищи человек может находиться пять недель, без воды – пять дней, а без воздуха всего лишь пять минут. При этом воздух должен иметь определенную чистоту, и любые отклонения от нормы опасны для здоровья человека.

Главным загрязнителями атмосферного воздуха являются диоксид серы (SO<sub>2</sub>), оксид углерода (CO) и твердые частицы (свинец и его соединения, органическая и неорганическая пыль, сажа, смолистые вещества и прочее). Помимо главных загрязнителей, в атмосфере городов и поселков наблюдается еще более 70 наименований вредных веществ, среди которых – формальдегид, фтористый водород, соединения свинца, аммиак, фенол, бензол, сероводород, свинец, ртуть, кадмий, углеводороды.

Наиболее опасное загрязнение атмосферы – радиоактивное. Источником этого загрязнения являются продукты испытания ядерного оружия, выбросы в атмосферу радиоактивных веществ с действующих АЭС в процессе их нормальной эксплуатации и при авариях. Еще одной глобальной формой загрязнения атмосферы является локальное избыточное поступление тепла от антропогенных источников, например, «острова тепла» в городах.

Современное состояние человека как биологического вида характеризуется еще целым рядом медико-биологических тенденций, связанных с изменениями в городской среде: рост

близорукости и кариеса зубов у школьников, возрастание удельного веса хронических заболеваний, появление новых профессиональных заболеваний.

Ни одно общество не смогло полностью устранить опасности для здоровья человека, проистекающие от извечных и новых условий окружающей среды. Наиболее развитые современные общества уже заметно сократили ущерб от традиционных смертельных болезней, но они же создали стиль жизни и технику, влекущие собой новые угрозы для здоровья.

Все формы жизни возникли в результате естественной эволюции. Однако *Homo sapiens* – первый вид, желающий и способный изменить природные системы поддержания жизни и стремящийся стать первенствующей эволюционной силой, действующей в своих интересах. Мы нарушаем поток элементов через почвы, океаны, флору, фауну и атмосферу; мы изменяем биологическое и геологическое лицо Земли; мы меняем климат, все быстрее лишаем растительные и животные виды привычного окружения. Человечество создает новые элементы и соединения; новые открытия генетики и техники позволяют вызвать к жизни новые опасные агенты.

Многие изменения окружающей среды позволили создать удобные условия, способствующие увеличению продолжительности жизни. Но человечество не покорило силы природы и не пришло к их полному пониманию: многие изобретения и вмешательства в природу происходят без учета возможных последствий. Некоторые из них уже вызвали катастрофические последствия.

Человек – это не что иное, как сумма следующих факторов: родителей и кормилицы, места и времени, воздуха и погоды, света и звука, пищи и одеяния; воля же его есть необходимое следствие всех этих причин (Я. Молешот). И самый верный путь избежать грозящих коварными последствиями изменений окружающей среды – ослабить изменения экосистем и вмешательство человека в природу с учетом состояния его знаний об окружающем мире. Забота о здоровье человека предполагает оздоровление окружающей природы – живой и неживой.

### Список литературы

1. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Самарской области. Доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Самарской области в 2013 году. Самара, 2014.
2. Заболеваемость населения. Самарский статистический ежегодник. Здравоохранение. Самара, 2013.
3. Областная целевая программа «Профилактика неинфекционных заболеваний и формирование здорового образа жизни у населения Самарской области на 2013-2015 годы. Самара, 2013.
4. Пленум научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РФ. Научно-методологические и законодательные основы совершенствования нормативно-правовой базы профилактического здравоохранения: проблемы и пути решения. Москва, 2012.
5. Министерство здравоохранения Самарской области. [Электронный ресурс] //URL// <http://minzdravsoc.samregion.ru/>
6. Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения. [Электронный ресурс] //URL// <http://www.mednet.ru/ru/informatizacziya-zdravooxraneniya/>
7. Роспотребнадзор Самарской области. [Электронный ресурс] //URL// [63.rosпотребнадзор.ru](http://63.rosпотребнадзор.ru)
8. Самара стат. [Электронный ресурс] //URL// [samarastat.gks.ru/](http://samarastat.gks.ru/)
9. Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина. [Электронный ресурс] //URL// <http://sysin.ru/about/progress>
10. Зеленый шлюз. Факторы окружающей среды и здоровье. [Электронный ресурс] //URL// <http://zshluz.com>

11. Государственные доклады о состоянии окружающей природной среды Самарской области в 2012-2013 годах. Вып. 23,24. Самара, 2013, 2014.
12. Лазарева Н.В., Линева О.И. Механизмы неблагоприятного влияния экологических факторов на репродуктивную функцию, пути коррекции. / Лазарева Н.В., Линева О.И. Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2017. Т. 19. № 9. С. 100-105.
13. Лазарева Н.В., Кузьмина Е. Э. Влияние качества питьевой воды и атмосферного воздуха на состояние здоровья Региональное развитие: электронный научно-практический журнал. 2016. No 2 (14). URL:<https://regrazvitie.ru/>.
14. Лазарева Н.В. Линева О.И. Взаимозависимые патогенетические риски влияния экотехнологических факторов на соматическое и репродуктивное здоровье человека. / Лазарева Н.В. Линева О.И. «Медицинский альманах» № 6 (51), ноябрь, 2017. С. 63-69.

## К ВОПРОСУ ОБ ОХРАНЕ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

### TO QUESTION OF THE PROTECTION OF STEPPE COMMUNITIES THE SAMARA REGION

Т.М. Лысенко

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия  
Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

T.M. Lysenko

Komarov Botanical Institute RAS, Saint-Petersburg, Russia  
Institute of Ecology of the Volga River Basin RAS, Togliatti, Russia

Кратко обсужден вопрос влияния городской окружающей среды на растительный покров, приведены результаты исследований степной растительности окрестностей городов Тольятти и Жигулевск. К внесению во 2-е издание «Зеленой книги Самарской области» рекомендованы сообщества 3 ассоциаций и 6 субассоциаций.

*Ключевые слова.* Редкие растительные сообщества, степные сообщества, Самарская область.

The issue of the influence of the urban environment on vegetation cover is briefly discussed, and the results of studies of steppe vegetation in the vicinity of Togliatti and Zhigulevsk cities are presented. Associations and subassociations are recommended for inclusion in the 2nd edition of the "Green Book of the Samara Region".

*Keywords.* Rare plant communities, steppe communities, Samara region.

Негативное влияние городской среды на растительный покров общеизвестно, особенно актуально эта проблема стоит в больших городах. Города Тольятти и Жигулевск составляют крупный промышленный агломерат, вызывающий серьезное загрязнение окружающей среды. И в то же время удивителен факт, что в окрестностях этих городов сохранились участки с луговыми степями, представленные псаммофитными и петрофитными эдафическими вариантами. Наши исследования последних лет позволили установить новые степные сообщества, нуждающиеся в охране, которые целесообразно внести во 2-ое издание «Зеленой книги Самарской области» [1]. Использован эколого-флористический подход к классификации растительности (метод J. Braun-Blanquet [2]). Геоботанические описания помещены в базу данных «Растительность бассейнов Волги и Урала» [3], созданную на основе использования программы TURBOVEG [4]. После обработки описаний установлены новые синтаксоны, которые выделены и названы с соответствие с «Международным кодексом фитоценологической номенклатуры» (ICPN; [5]). Латинские названия растений приведены по сводке С. К. Черепанова [6] с единственным исключением – вид *Stipa borysthena* принят как самостоятельный, его название приведено по базе Euro+Med Plantbase (<http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/query.asp>).

Далее характеризуем установленные синтаксоны.

Ассоциация *Artemisia marschalliana*-*Bromopsisietum inermis* ass. prov.

Диагностические виды: *Bromopsis inermis*, *Artemisia marschalliana*, *Dianthus andrzejowskianus*. Флористическое богатство ценозов невысокое – среднее число видов 17, флористическая насыщенность колеблется от 14 до 19 видов, общее проективное покрытие – от 16 до 100%. Травостой разделен на 3 подъяруса. Первый, имеющий высоту 80-140 см, разре-



женный, образован *Stipa borysthena*, *Verbascum lychnitis* и *Poa angustifolia*. Второй, высотой 30-80 см, густой, сложен *Dianthus andrzejowskianus*, *Artemisia marschalliana* и *Bromopsis inermis*. Третий подъярус, высотой 10-30 см, редкий, сложен *Thymus marschallianus* и *Artemisia austriaca*. В сообществах доминирует *Bromopsis inermis*. Ценозы встречаются на супесчаных почвах террасового склона правого берега р. Волга, имеющего уклон 2-10° и описаны в окрестностях Института экологии Волжского бассейна РАН (г. Тольятти, Портпоселок). Дестабилизирующими факторами являются рекреационная нагрузка и пожары. Рекомендуется уменьшение воздействия этих факторов и мониторинг состояния ценозов.

Ассоциация включает в свой состав 3 субассоциации.

Субассоциация *Artemisio marschallianae-Bromopsietum inermis* typicum subass. prov. Диагностические виды: *Bromopsis inermis*, *Artemisia marschalliana*. Флористическое богатство ценозов невысокое – среднее число видов 15, флористическая насыщенность колеблется от 14 до 16 видов, общее проективное покрытие составляет 85-95%. Травостой разделен на 3 подъяруса. Первый, имеющий высоту 80-140 см, разреженный, образован *Stipa borysthena* и *Poa angustifolia*. Второй, высотой 30-80 см, густой, сложен *Elytrigia repens*, *Artemisia marschalliana* и *Bromopsis inermis*. Третий подъярус, высотой 10-30 см, редкий, сложен *Thymus marschallianus* и *Artemisia austriaca*. В сообществах доминирует *Bromopsis inermis*. Они встречаются на супесчаных почвах террасового склона правого берега р. Волга, имеющем уклон 2-10°, и описаны в 300 м к юго-востоку от Института экологии Волжского бассейна РАН (г. Тольятти, Портпоселок). Дестабилизирующими факторами являются рекреационная нагрузка и пожары. Рекомендуется уменьшение нагрузки и проведение мониторинга состояния ценозов.

Субассоциация *Artemisio marschallianae-Bromopsietum inermis astragaletosum varii* subass. prov. Диагностические виды: *Astragalus varius*, *Koeleria cristata*. Флористическое богатство ценозов невысокое – среднее число видов 18, флористическая насыщенность колеблется от 17 до 19 видов, общее проективное покрытие составляет от 16 до 20%. Травостой разделен на 3 подъяруса. Первый, имеющий высоту 80-100 см, разреженный, образован *Stipa borysthena* и *Poa angustifolia*. Второй, высотой 30-80 см, густой, сложен *Astragalus varius*, *Medicago falcata* и *Koeleria cristata*. Третий подъярус, высотой 10-30 см, редкий, сложен *Thymus marschallianus* и *Artemisia austriaca*. В сообществах доминирует *Koeleria cristata*. Они встречаются на супесчаных почвах террасового склона правого берега р. Волга, имеющего уклон 2-10°. Ценозы описаны в 300 м к юго-востоку от Института экологии Волжского бассейна РАН (г. Тольятти, Портпоселок). Дестабилизирующими факторами являются рекреационная нагрузка и пожары. Рекомендуется сокращение нагрузки и мониторинг состояния ценозов.

Субассоциация *Artemisio marschallianae-Bromopsietum inermis chamaecytisetosum ruthenici* subass. prov. Диагностические виды: *Chamaecytisus ruthenicus*, *Centaurea pseudo-maculosa*. Флористическое богатство ценозов достаточно высокое – среднее число видов 17, общее проективное покрытие колеблется от 16 до 20%. Травостой разделен на 3 подъяруса. Первый, имеющий высоту 80-140 см, разреженный, образован *Chamaecytisus ruthenicus*, *Stipa borysthena* и *Poa angustifolia*. Второй, высотой 30-80 см, густой, сложен *Salvia tesquicola*, *Medicago falcata* и *Koeleria cristata*. Третий подъярус, высотой 10-30 см, редкий, сложен *Potentilla argentea* и *Artemisia austriaca*. В сообществах доминирует *Chamaecytisus ruthenicus*. Они встречаются на супесчаных почвах террасового склона правого берега р. Волга имеющего уклон 2-10°, и описаны в 300 м к югу от Института экологии Волжского бассейна РАН (г. Тольятти, Портпоселок). Дестабилизирующими факторами являются рекреационная нагрузка и пожары. Рекомендуется уменьшить нагрузку и проводить регулярный мониторинг состояния ценозов.

Ассоциация *Centaureo sumensis-Stipetum borysthena* ass. prov. Диагностические виды: *Stipa borysthena*, *Artemisia marschalliana*, *Centaurea sumensis*. Флористическое богатство ценозов невелико – среднее число видов 12, флористическая насыщенность колеблется от 11 до 17 видов, общее проективное покрытие составляет 100%. Травостой разделен на 3 подъя-

руса. Первый, имеющий высоту 40-60 см, разреженный, образован *Centaurea sumensis*, *Stipa borysthena* и *Poa angustifolia*. Второй, высотой 20-40 см, густой, сложен *Artemisia marschalliana* и *Veronica incana*. Третий подъярус, высотой 10-20 см, редкий, сложен *Sedum acre* и *Artemisia austriaca*. В сообществах присутствует *Astragalus macropus*, внесенный в Красную книгу Самарской области [7]. Сообщества распространены на площадках с ровной поверхностью с песчаными почвами. Ценозы описаны в окрестностях г. Тольятти в 1,5 км к северо-востоку от Комсомольского района, справа от трассы М5 по направлению к Самаре, на 4-ой террасе р. Волга. Рекомендуется уменьшения антропогенной нагрузки и мониторинг состояния ценозов.

В состав ассоциации входят 3 субассоциации.

Субассоциация *Centaureo sumensis-Stipetum borysthena* typicum subass. prov. Диагностические виды: *Stipa borysthena*, *Artemisia marschalliana*, *Centaurea sumensis*. Флористическое богатство ценозов невелико – среднее число видов 11, флористическая насыщенность колеблется от 11 до 12 видов, общее проективное покрытие составляет 100%. Травостой разделен на 3 подъяруса. Первый, имеющий высоту 40-60 см, разреженный, образован *Centaurea sumensis* и *Stipa borysthena*. Второй, высотой 20-40 см, редкий, сложен *Artemisia marschalliana* и *Artemisia austriaca*. Третий подъярус, высотой 10-20 см, густой, сложен *Sedum acre* и *Herniaria glabra*. В сообществах доминирует *Stipa borysthena*. Ценозы распространены на площадках с ровной поверхностью и песчаными почвами. Они описаны в окрестностях г. Тольятти, в 1,5 км к северо-востоку от Комсомольского района, справа от трассы М5 по направлению к Самаре, на 4-ой террасе р. Волга. Дестабилизирующими факторами являются рекреационная нагрузка и пожары. Необходимо постоянное наблюдение за состоянием сообществ.

Субассоциация *Centaureo sumensis-Stipetum borysthena calamagrostietosum epigeii* subass. prov. Диагностический вид: *Calamagrostis epigeios*. Флористическое богатство ценозов невелико – среднее число видов 15, флористическая насыщенность колеблется от 11 до 17 видов, общее проективное покрытие составляет 100%. Травостой разделен на 2 подъяруса. Первый, имеющий высоту 30-60 см, разреженный, образован *Calamagrostis epigeios* и *Stipa borysthena*. Второй, высотой 10-30 см, густой, сложен *Sedum acre* и *Artemisia austriaca*. В сообществах доминирует *Calamagrostis epigeios*. Они распространены на участках террасового склона р. Волга с ровной поверхностью и песчаными почвами и описаны в окрестностях г. Тольятти, в 1,5 км к северо-востоку от Комсомольского района, справа от трассы М5 по направлению к Самаре, на 4-ой террасе р. Волга. Дестабилизирующими факторами являются рекреационная нагрузка и пожары. Рекомендуется уменьшение влияния этих факторов и мониторинг состояния ценозов.

Субассоциация *Centaureo sumensis-Stipetum borysthena koelerietosum cristata* subass. prov. Диагностические виды: *Koeleria cristata*. Флористическое богатство ценозов невелико – среднее число видов 12, флористическая насыщенность колеблется от 11 до 16 видов, общее проективное покрытие составляет 100%. Травостой разделен на 2 подъяруса. Первый, имеющий высоту 30-60 см, разреженный, образован *Koeleria cristata* и *Stipa borysthena*. Второй, высотой 10-30 см, густой, сложен, *Artemisia austriaca* и *Veronica incana*. В сообществах доминирует *Koeleria cristata*. В ценозах присутствует *Astragalus macropus*, внесенный в Красную книгу Самарской области [7]. Сообщества распространены на ровных участках 4-ой террасы р. Волга с песчаными почвами и описаны в окрестностях г. Тольятти, в 1,5 км к северо-востоку от Комсомольского района, справа от трассы М5 по направлению к Самаре. Дестабилизирующими факторами являются рекреационная нагрузка и пожары. Рекомендуется контроль за состоянием сообществ.

Ассоциация *Thymo zhegulensis-Stipetum capillata* Lysenko 2018 [8]. Диагностические виды: *Carex pediformis*, *Centaurea carbonata*, *Stipa capillata*, *Thymus zhegulensis*, *Scabiosa ochroleuca*, *Eremogone micradenia*, *Viola ambigua*. Флористическое богатство ценозов достаточно высокое – среднее число видов 23, флористическая насыщенность колеблется от 20 до 33 видов, общее проективное покрытие составляет 100%. Травостой разделен на 3 подъяру-

са. Первый, имеющий высоту 60-100 см, разреженный, образован *Koeleria cristata* и *Stipa capillata*. Второй, высотой 30-70 см, густой, сложен *Artemisia austriaca* и *Veronica incana*. Третий подъярус, высотой 10-30 см, редкий, сформирован *Potentilla argentea* и *Artemisia austriaca*. В сообществах доминирует *Stipa capillata*. В ценозах встречаются *Stipa pennata*, *Stipa pulcherrima*, занесенные в Красную книгу РСФСР [9], а также *Alyssum lenense*, *Astragalus macropus*, внесенные в Красную книгу Самарской области [7]. Сообщества распространены на средней и верхней частях склона юго-западной экспозиции Лысой горы с уклоном 10-30°, на карбонатных почвах, на поверхности которых отмечены белые камни. Ценозы описаны в 0,2 км к востоку и в 0,4 км к северо-востоку от г. Жигулевск. Эта территория находится в пределах Жигулевского государственного природного биосферного заповедника им. И.И. Спрыгина. Сообщества содержат большое число реликтовых, эндемичных видов и редких видов, включенных в Красную книгу РСФСР [9] и Красную книгу Самарской области [7]. Рекомендуется постоянное наблюдение за состоянием сообществ и запрет отдельных видов хозяйственной деятельности.

Таким образом, проведенные исследования позволили получить новые данные о состоянии растительного покрова Самарской области.

*Исследования проведены в рамках бюджетных тем БИИ РАН № 0126-2016-0002  
и ИЭВБ РАН № АААА-А17-117112040040-3.*

*Автор благодарит РФФИ за финансовую поддержку исследований (проект 16-04-00747а).*

### Список литературы

1. Зеленая книга Самарской области: редкие и охраняемые растительные сообщества / Под ред. Г.С. Розенберга, С.В. Саксонова. Самара: СамНИЦ РАН, 2006. 201 с.
2. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Wien, 1964. 865 S.
3. Lysenko T., Mitroshenkova A., Kalmykova O. Vegetation Database of the Volga and the Ural Rivers Basins // In: Dengler J., Oldeland J., Jansen F., Chytrý M., Ewald J., Finckh M., Glöckler F., Lopez-Gonzalez G., Peet R.K., Schaminée J.H.J. [Eds.]: Vegetation databases for the 21<sup>st</sup> century. Biodiversity & Ecology. 2012. Vol. 4. P. 420-421. DOI: 10.7809.b-e.00208.
4. Hennekens S.M. TURBO(VEG). Software package for input, processing and presentation of phytosociological data. User`s guide. IBN-DLO, University of Lancaster. Lancaster, 1996. 59 p.
5. Weber H.E., Moravec J., Theurillat J.-P. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3<sup>rd</sup> edition // J. Veg. Sci. 2000. Vol. 11. P. 739–768.
6. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
7. Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений и грибов / Под ред. С.А. Сенатора и С.В. Саксонова. Самара: Изд-во Самарской государственной областной академии (Наяновой), 2017. 384 с.
8. Лысенко Т.М. Новая ассоциация степной растительности из Жигулевских гор // Бюлл. Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2018. Т. 27. № 1. С. 213–217.
9. Красная книга РСФСР (растения) / Гл. редкомитет: В.Д. Голованов и др. Сост. А.Л. Тахтаджан. М.: Госпрограмме издательство, АН СССР, Ботанический институт им. В.Л. Комарова; Всесоюз ботанического общества, Гл. упр. охотнического хозяйства и заповедников при Совете Министров РСФСР, 1988. 590 с.

**КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ -  
ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ СИНЕ-ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ**

**COMPREHENSIVE SOLUTIONS OF ENVIRONMENTAL PROBLEM -  
INTENSIVE DEVELOPMENT OF BLUE-GREEN ALGAE**

© В.А. Милюткин<sup>1</sup>, Г.С. Розенберг<sup>2</sup>, И.В. Бородулин<sup>3</sup>, Е.А. Агарков<sup>3</sup>

1. ФГБОУ ВО Самарская государственная сельскохозяйственная академия, г. Самара, Россия;
2. Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия;
3. ООО «ЭКОВОЛГА», Самара, Россия.

© V.A. Milyutkin<sup>1</sup>, G.S. Rosenberg<sup>2</sup>, I.V. Borodulin<sup>3</sup>, E.A. Agarkov<sup>3</sup>

1. FGBOU VO Samara State Agricultural Academy, Samara, Russia;
2. Institute of Ecology of the Volga Basin of the Russian Academy of Sciences, Togliatti, Russia;
3. LLC "ECOVOLGA", Samara, Russia.

В работе представлены направления технико-технологического решения проблемы, создаваемой сине-зелеными водорослями, путем их комплексного эффективного использования специальной переработкой с получением биотоплива 3-го поколения, как возобновляемого вида энергии, и биоорганики из отхода переработки для земледелия в агропромышленном производстве.

*Ключевые слова:* водоем, водоросли, сбор, переработка, техника, технология, биотопливо, биоорганика.

The paper presents the directions of the technical and technological solution of the problem created by blue-green algae, through their integrated effective use of special processing with the production of biofuel of the third generation, as a renewable energy source, and bio-organics from the processing waste for agriculture in agro-industrial production.

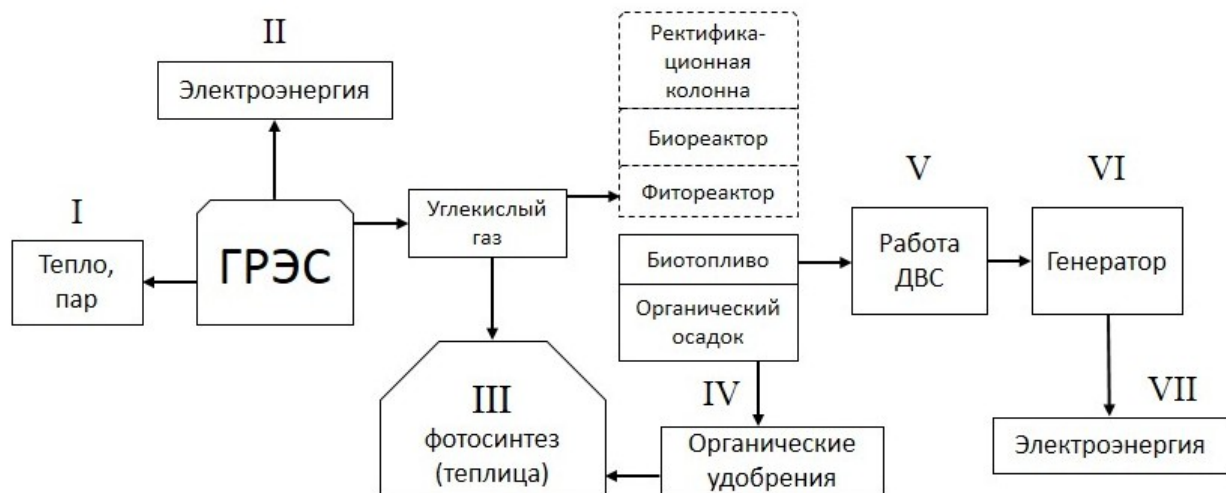
*Keywords:* pond, algae, collection, processing, technology, technology, biofuel, bioorganic.

Сложность управления развитием сине-зеленых водорослей, вызывающих нежелательное «цветение» воды, а при их отмирании после вегетации – гниение в донных отложениях и поглощение кислорода, приводящего к «замору» рыб и ухудшению в целом потребительских качеств воды из открытых источников, вызывает в целом экологические нарушения в водной среде. Человечество с переменным успехом занимается решением данной проблемы многие годы, однако техногенное развитие общества снижает, а порой и полностью нивелирует достижения науки и практики в этой области.

В связи с тем, что полностью «победить» сине-зеленые водоросли невозможно и не нужно, так как они (водоросли) являются значительным источником образования кислорода на планете, желательно их эффективно использовать, локально снижая концентрацию до предельно-допустимых для человека концентраций.

Относительно сбора сине-зеленых водорослей нами проведена большая изыскательная научная работа и предложено более 10-и технических устройств разного конструктивного технико-технологического исполнения для разнообразных условий их развития и обитания [1-10,14-15]. При этом постоянно создаются на уровне изобретений с патентованием новые технические решения, позволяющие не только собирать сине-зеленые водоросли, но и их подсушивать для хранения с увеличением срока переработки [11].

Учитывая, что на берегах больших рек (в нашем случае – река Волга) располагаются тепловые электростанции ГРЭС, нами рассмотрен проект комплексного многопрофильного использования Самарской ГРЭС (рис. 1).



**Рис. 1.** Комплексное многопрофильное использование тепловой электростанции (ГРЭС) как по основному назначению (тепло, электроэнергия), так и для получения биотоплива 3-го поколения, стимуляции развития растений (теплицы – фотосинтез, органические удобрения)

**Fig. 1.** Integrated multi-profile use of a thermal power plant (GRES) for the main purpose (heat, electricity), and for the production of biofuel of the third generation, stimulation of plant development (greenhouses - photosynthesis, organic fertilizers)

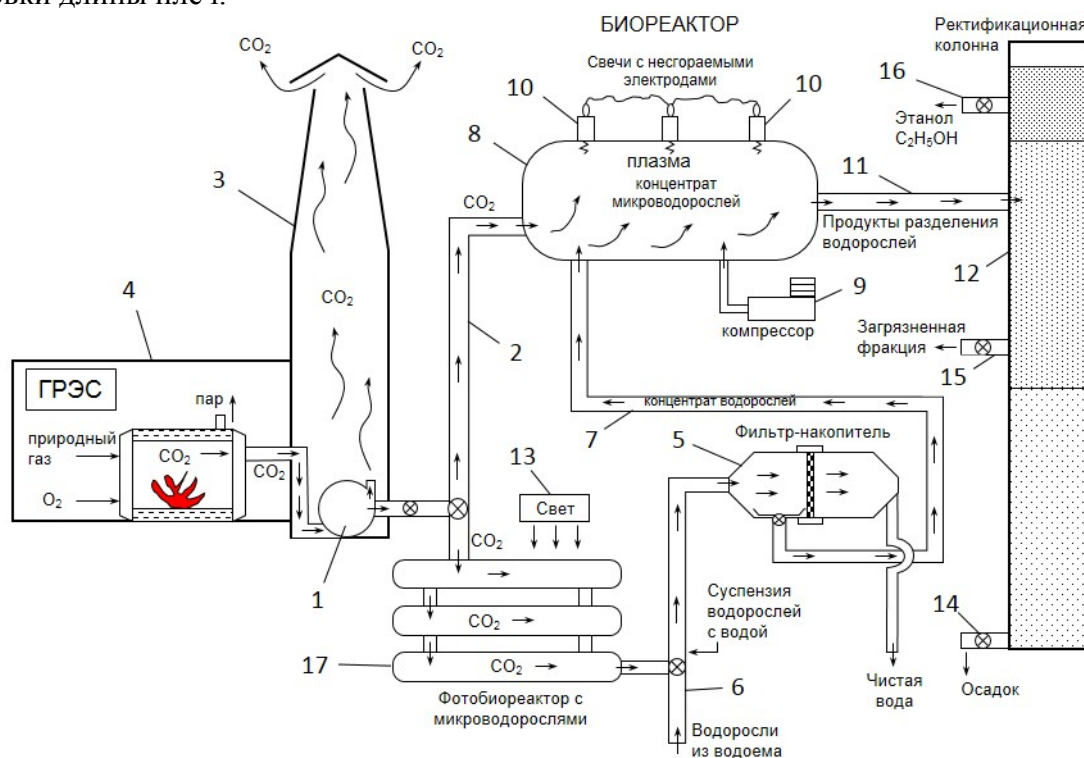
При этом кроме основного назначения ГРЭС по выработке горячей воды, пара и электроэнергии, в проекте в основном рассматривается получение биотоплива 3-го поколения с дальнейшим его использованием в двигателях внутреннего сгорания (ДВС), вырабатывающих через генератор электроэнергию. В связи с тем, что при работе ГРЭС на природном газе, выделяется в атмосферу большое количество углерода (С) в угарном и углекислом газе, предлагается в целях улучшения экологии воздуха использовать углекислый газ топочных газов в фитореакторах для стимулирования фотосинтеза и увеличения объемной массы сине-зеленых водорослей для их дальнейшей переработки в биореакторах и получением биотоплива 3-го поколения.

Для переработки сине-зеленых водорослей предлагаются технология и устройство [12, 13] для утилизации продуктов сгорания энергоустановок (рис. 2), которое содержит вытяжной вентилятор 1, магистраль 2 подвода углекислого газа из дымовой трубы 3 ГРЭС 4 в фитореактор 17 и биореактор 8, соединённый с вытяжным вентилятором, фильтр-накопитель 5, соединённый подводящим трубопроводом 6 с фитореактором 17 и/или со шлюзовой ёмкостью водоёма, а подающим трубопроводом 7 соединён с биореактором 8, в котором имеется компрессор 9 для создания повышенного давления в реакторе и свечи с несгораемыми электродами 10, биореактор 8 соединён трубопроводом 11 с ректификационной колонной 12. Фитореактор 17 содержит источники света 13. Ректификационная колонна 12 имеет штуцеры 14 и 15 для отвода из колонны осадка и загрязнённых фракций и штуцер 16 для отвода этанола.

Нами разработана более детальная конструкция биореактора 8 (I) для производства биотоплива 3-го поколения из сине-зеленых водорослей для двигателей внутреннего сгорания (II) ДВС с генераторами (III), производящими в итоге электроэнергию для народного хозяйства (рис. 3).

Поставленная задача решается устройством для переработки сине-зелёных водорослей в биотопливо 3-го поколения, содержащим ёмкость с сине-зелёными водорослями, соединённую трубопроводом с биореактором, в котором имеются свечи с несгораемыми электродами для осуществления плазменной обработки концентрата водорослей, соединённым трубопроводом с ректификационной колонной, причём устройство содержит бак с гидравлическим маслом, соединённый трубопроводом высокого давления с гидроцилиндром, шток поршня гидроцилиндра шарнирно соединён с одним концом коромысла, закреплённого на

стойке с возможностью поворота вокруг оси, второй конец коромысла шарнирно соединён со штоком поршня биореактора, соединённого трубопроводом высокого давления с гидроцилиндром, подпоршневое пространство биореактора содержит упомянутые свечи, для питания которых установлен блок конденсаторов, а коромысло выполнено с возможностью регулировки длины плеч.



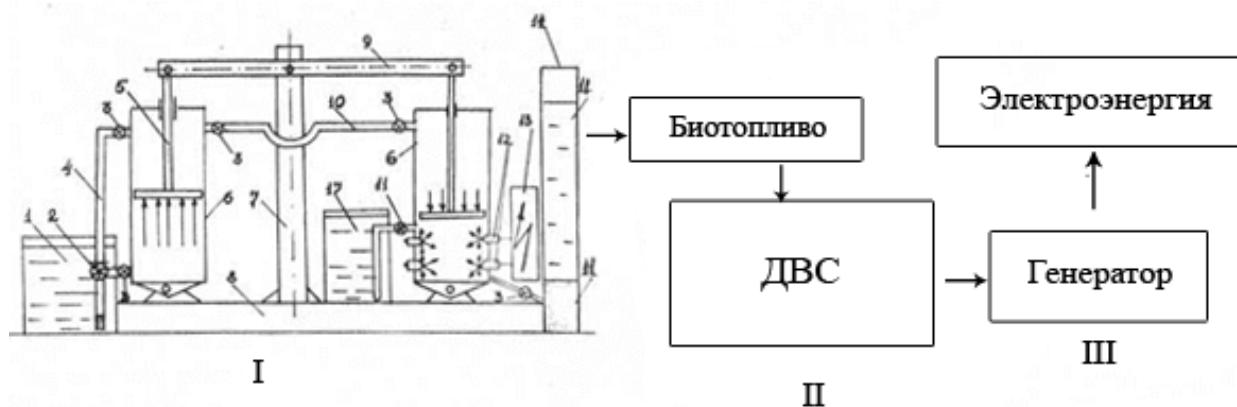
**Рис. 2.** Установка для производства биотоплива (этанол) из сине-зеленых водорослей с активизацией их роста углекислым газом из продуктов горения (природный газ) тепловой электростанции – ГРЭС  
**Fig. 2.** Installation for the production of biofuel (ethanol) from blue-green algae with the activation of their growth by carbon dioxide from the combustion products (natural gas) of the thermal power plant - GRES

Устройство для переработки сине-зелёных водорослей в биотопливо 3-го поколения содержит ёмкость 17 с сине-зелёными водорослями, соединённую трубопроводом с насосом 11 высокого давления и с биореактором 6, в котором имеются свечи 12 с несгораемыми электродами для осуществления плазменной обработки концентрата водорослей.

Биореактор соединён трубопроводом с ректификационной колонной 14, причём устройство содержит бак 1 с гидравлическим маслом, соединённый трубопроводом 4 высокого давления с гидроцилиндром 6, шток 5 поршня гидроцилиндра шарнирно соединён с одним концом коромысла 9, закреплённого на стойке 7 с возможностью поворота вокруг оси, второй конец коромысла шарнирно соединён со штоком поршня биореактора, соединённого трубопроводом 10 высокого давления с гидроцилиндром, подпоршневое пространство биореактора содержит свечи 12, для питания которых установлен блок 13 конденсаторов, а коромысло 9 выполнено с возможностью регулировки длины плеч для получения заданного давления на массу сине-зелёных водорослей в подпоршневом пространстве биореактора.

Для создания давления масла на поршень гидроцилиндра 6 служит масляный насос 2 высокого давления. Для управления потоками служат краны 3. В ректификационной колонне происходит разделение фракций на отстоявшиеся примеси 11 и отстоявшееся масло - биотопливо 3-го поколения. Стойка 7 закреплена на опорной площадке 8.

Предлагаемое устройство работает следующим образом. После выращивания сине-зелёных водорослей с последующим получением биотоплива производят зачатку массы водорослей в ёмкость 17. Гидравлическое масло из бака 1 насосом 2 высокого давления через краны 3 поступает в гидроцилиндр 6 и биореактор.



**Рис. 3.** Технологическая схема выработки электроэнергии генератором III от двигателя внутреннего сгорания II и установки I, вырабатывающей биотопливо III поколения

**Fig. 3.** The technological scheme of generation of electricity by the generator III from the internal combustion engine II and the plant I, which generates the third generation biofuel

Шток 5 гидроцилиндра 6 через коромысло 9 воздействует на шток биореактора, сжимая в подпоршневой полости биореактора поступившее из ёмкости 17 через насос высокого давления смесь сине-зелёных водорослей. Под двойным действием от нагнетательного насоса 2 масла и коромысла 9 смесь сине-зелёных водорослей сжимается в полости биореактора, дополнительное давление на смесь оказывает насос 3. Через доведённую до необходимого высокого давления (20-35 атмосфер) проходит искра от свечей 12, создающих высокую температуру (примерно 350 градусов). Под действием высокой температуры и давления из сине-зелёных водорослей выделяется так называемое «масло» – биотопливо 3-го поколения. Переработанная смесь с выделенным биотопливом поступает в ректификационную колонну 14, где оно разделяется на чистое масло и примеси – отстой. Биореактор представляет собой цилиндрическую ёмкость из нержавеющей стали с системами, обеспечивающими плазменную обработку концентрата водорослей путём работы в заданной последовательности несгораемых электродов, установленных внутри биореактора, где концентрат водорослей под повышенным давлением обрабатывается плазмой. Регулировка длины плеч коромысла (для получения заданного давления в биореакторе) может производиться, например, путём смещения положения оси на коромысле 9 в ту или другую сторону. При этом стойка 7 также будет смещена на опоре 8 и закреплена на ней заново.

Предлагаемая полезная модель позволяет повысить выход биотоплива 3-го поколения из смеси сине-зелёных водорослей до 50-60% от массы водорослей. Переработанные водоросли после выделения из них биотоплива 3-го поколения выгружаются из биореактора и используются как биоорганика для повышения плодородия почв в земледелии АПК.

*Статья подготовлена при частичной финансовой поддержке РФФИ (грант №17-44-630113p\_a)*

### Список литературы

1. Милюткин В.А. Технические средства для обеспечения безопасной экологической среды в водоемах [Текст] / В.А. Милюткин, И.В. Бородулин, З.П. Антонова, Н.Ф. Стребков // «Прикладные науки и технологии в США и Европе, общие проблемы и научные открытия» 25.06.2014, США, Нью-Йорк. - с. 216-220.
2. Патент № 2548075 Российская Федерация, МПК C02P 3/00. Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей с помощью биопрепарата / Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н.; Заявл. 24.06.2013; опубл. 10.04. 2015, Бюл. № 10. -5 с.
3. Патент № 2551172 Российская Федерация, МПК C02P 3/00 Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей / Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В., Котов Д.Н.; Заявл. 28.01.2014; опубл. 20.05.2015, Бюл. № 14.-5с.
4. Патент № 2555896 Российская Федерация, МПК C 02 P 1/00. Устройство для очист-

ки водоемов от сине-зеленых водорослей / Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В.; Заявл.20.02.2014г., Оpubл.10.07.2015 г., Бюл. № 19.5 с.

5. Патент № 2582365. Российская Федерация, МПК Е 02В15/10, Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей / Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В.; Заявл.31.07.2014; опубл.20.20.2016, Бюл. № 5 с.

6. Патент № 2596017. Российская Федерация, МПК Е02В15/00, А01Д 44/00. Агрегат для очистки водоемов от водорослей / Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н., Бородулин И.В.; Заявл. 28.05.2015; опубл. 27.08.2016, Бюл. № 24. 5с.

7. Милюткин В.А. Технологии и технические средства механического сбора сине-зеленых водорослей в водоеме [Текст] / В.А. Милюткин, Г.В. Кнурова, С.П. Симченкова, В.Н. Сысоев, И.В. Бородулин, З.П. Антонова // Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции - 28-29 марта 2014 г. Санкт-Петербург, 2014. С. 79-82.

8. Милюткин В.А. Техническое устройство и технология для биологической (химической, бактериологической) борьбы с сине-зелеными водорослями [текст] / В.А. Милюткин, С.П. Симченкова, Г.В. Кнурова и др. // Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции - 28-29 марта 2014 г. Санкт-Петербург, 2014. С. 83-85.

9. Милюткин В.А. Технологии и технические средства (на уровне изобретений - патентов) эффективного использования сине-зеленых водорослей (цианобактерий) [Текст] / В.А. Милюткин, И.В. Бородулин // American Journal of Science and Technologies / 2015. Т. 2. №2(20). С. 595-601.

10. Милюткин В.А. Энергосберегающая технология сбора и утилизации синезеленых водорослей с открытых водных поверхностей мобильным, автономным комплексом [Текст] / В.А. Милюткин, И.В. Бородулин // Международная научно-практическая конференция «Энергосбережение в сельскохозяйственном производстве» -25-26 ноября 2015 г. Ярославль. 2016. С. 32-37.

11. Патент №2606811. Российская Федерация, МПК А01Д 44/00. Сушилка для сине-зеленых водорослей / Милюткин В.А., Бородулин И.В., Стребков Н.Ф., Антонова З.П.; Заявл. 13.08.2015; опубл. 10.01.2017. Бюл. № 1, 5 с.

12. Патент № 2599436. Российская федерация, МПК С 12 М 1/04, А 01 С 7/02. Устройство для утилизации продуктов сгорания энергоустановок, использующих природный газ / Бородулин И.В., Милюткин В.А., Антонова З.П., Панкеев С.А. // Заявл. 04.08.2015, опубл. 10.10.2016. Бюл., 5 с.

13. Патент №2608495. Российская федерация, МПК А 01Q 7/ 02, А 01Q 33/ 00, С 12N 1/ 12, С 12М 1/ 04. Способ утилизации продуктов сгорания установок, использующих природный газ.: Заявл. 04.08.2015; опубл. 18.01.2017. Бюл. № 2, 5с.

14. Бородулин И.В. Разработка технологий и технических средств для сбора и утилизации сине-зеленых водорослей [Текст] / В.В.Бородулин, В.А.Милюткин, Г.С.Розенберг // В сборнике: Инновационные подходы к обеспечению устойчивого развития социоэколого-экономических систем. Материалы III Международной конференции, посвященной 85 летию Самарского экономического университета. 2016, С. 125-132.

15. Милюткин В.А. Технические решения направлений обеспечения экологической, промышленной и энергетической безопасности от сине – зеленых водорослей [Текст] / В.А.Милюткин, Г.С.Розенберг, И.В.Бородулин, Е.А.Агарков // Сборник статей: Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность. Севастополь: СевГУ. 2017, С. 887-891.



**ДОМИНИРУЮЩИЕ ВИДЫ МОЛЛЮСКОВ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ  
ЭКОСИСТЕМЫ РЕКИ БОЛЬШОЙ КИНЕЛЬ**

**DOMINATING SPECIES OF THE MOLLUSK IN THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
OF THE ECOSYSTEMS OF THE BOLSHOY KINEL RIVER**

Р.А. Михайлов

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

R.A. Mikhaylov

Institute of Ecology of the Volga River Basin of the RAS, Togliatti, Russia

Нами приводятся данные о комплексе доминирующих видов пресноводных моллюсков в экосистеме реки Большой Кинель. Для сохранения и устойчивого развития экосистем установлено распределение преобладающих видов по продольному профилю реки на разных биотопах.

*Ключевые слова:* пресноводные моллюски, доминирование, устойчивое развитие, Большой Кинель

The complex of dominant species of the freshwater mollusk of the Bolshoy Kinel River has been provided. For conservation and sustainable development of ecosystems, the distribution of prevailing species along the longitudinal profile of the river on different biotopes was established.

*Keywords:* freshwater mollusk, dominant, sustainable development, Bolshoy Kinel

***Введение***

Реки, расположенные в Нижней Волге на территории Самарской области, подвергаются значительному антропогенному воздействию, как промышленному, так и сельскохозяйственному. Все изменения, которые происходят на их водосборе, оказывают влияние на качество воды в реке. Малые реки, впадающие в более крупные водотоки, оказывают непосредственное влияние и на них [1]. На видовое разнообразие организмов, населяющие водоемы, и их количественные показатели влияют формирующиеся под действием абиотических и биотических факторов условия. Важным показателем состояния популяций в экосистеме является характеристик комплекса доминирующих видов в отдельных биотопах. Особое место при изучении гидробиологических объектов в составе макрозообентоса, являются пресноводные моллюски – один из важнейших компонентов водных экосистем [2]. В водных объектах они являются природными биофильтрами, очищающие воду от взвешенных веществ [3, 4, 5]. Малая подвижность моллюсков, достаточно стабильные фаунистические группировки и корреляционная зависимость качественного и количественного состава от степени загрязнения, позволяет использовать их в качестве биоиндикатора условий в экосистеме [6, 7, 8, 9]. Сохранение стабильной экосистемы во многом зависит от доминирующих видов, обеспечивающих сохранение биоразнообразия моллюсков в водоемах и водотоках.

***Материал и методика***

Река Большой Кинель – основная река Высокого Заволжья. Правобережный приток р. Самара, в которую впадает на расстоянии 52 км от устья. Длина реки – 440 км, по Самарской области протекает 235 км (Рис.). Площадь водосбора – 15200 км<sup>2</sup>. Глубина в русловой части не превышает 4 м. Долина реки асимметрична. Вода жесткая. Питание осуществляется за счет атмосферных осадков [10].



**Рис.** Карта-схема района исследований р. Большой Кинель (Самарская область). Станции сбора проб: 1 – г. Похвистнево, 2 – с. Подбельск, 3 – с. Кинель-Черкасы, 4 – г. Отрадный, 5 – с. Преображенка, 6 – п. Усть-Кинельский (микрорайон Советы).

**Fig.** Map-scheme of the area of studies of the Bolshoy Kinel River (Samara region). Sampling stations: 1 – Pohvistnevo City, Podbelsk Village, Kinel-Cherkassy Village, Otradnyy City, Preobrazhenka Village, Ust-Kinelskiy Village.

Материал для работы был собран в ходе экспедиционных исследований водных объектов Самарской области в июле 2013 г. Отбор проб был выполнен на 6 станциях (рис. 1) согласно стандартной площадной методике [6, 11] с использованием количественной рамки и гидробиологического сачка с ячейей 0.5–1 мм (длина ножа 0.2 м). Дополнительно использовали ручной сбор более крупных особей. Отобранный материал в полевых условиях фиксировали 95%-м раствором этанола, который через неделю заменяли на 70% [12].

Для характеристики доминирующих видов использовали индексы: Паляя-Ковнацки [13, 14], отдельно для численности и отдельно для биомассы. К доминирующим видам мы отнесли моллюсков, индекс которых составляет  $\geq 10\%$  [15].

#### **Результаты и их обсуждение**

В результате исследования р. Большой Кинель в 2014 г. нами было зарегистрировано 45 видов моллюсков [16, 17]. Наибольшую встречаемость имели представители класса двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*) – 24 вида (53%), брюхоногие (*Gastropoda*) немногим уступали им – 21 вид (47%). В составе класса двустворчатых преобладали представители отряда *Luciniformes* 16 (67%) видов. Среди брюхоногих моллюсков преобладали представители подкласса легочные – 16 (76%) видов.

На состав комплекса доминирующих видов в водной объекте влияет разнообразие условий. По результатам наших исследований на большинстве станций по численности доминировали виды: из класса *Gastropoda* – *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758) от 13 до 48%; из класса *Bivalvia* – *Sphaerium (Rivicoliana) rivicola* (Leach in Lamarck, 1818) от 10 до 23%. Это обусловлено тем, что данные виды относятся к реофильным – предпочитающим текущие воды. Также моллюски имеют высокую толерантность к неблагоприятным условиям среды. Наибольшие показатели индекса доминирования у *B. tentaculata* и *S. (R.) rivicola* были на станции 1. На этом участке реки высокая скорость течения, для равнинных рек, также рядом расположен населённый пункт, это подтверждает ранее сделанные выводы о тех условиях, которые предпочитают эти моллюски.

По биомассе на большинстве исследованных станций доминировали виды: из класса *Gastropoda* – *Viviparus (Viviparus) viviparus* (Linnaeus, 1758) от 16 до 36%; из класса *Bivalvia* – *Unio (Unio) pictorum* (Linnaeus, 1758) от 10 до 45%. Эти виды имеют увеличивающиеся показатели доминирования по направлению к устьевому участку реки, что характеризует эти виды как менее требовательные к скорости течения. Например, в устьевом участке (ст. 6) скорость течения была самая низкая и составляла менее 0.1 м/с. На последней станции моллюск *V. (V.) viviparus* имел самый высокий индекс доминирования, что обусловлено благоприятными условиями на данном биотопе для их развития – низкая скорость течения, илистый тип

грунта, пологий склон на котором хорошо развиваются разные виды макрофитов. Моллюск *U. (U.) pictorum* в отличие от предыдущего вида имел высокий показатель доминирования на станции 3. Возможно, это связано с наличием на этом биотопе песчаного типа грунта, средней скорости течения и малой площади зарастания макрофитами, которые более благоприятны для представителей этого вида.

Моллюски, которые также входили в комплекс доминирующих видов на некоторых станциях, представлены всего двумя представителями: *Radix (Radix) auricularia* (Linnaeus, 1758) и *Anodonta (Anodonta) cygnea* (Linnaeus, 1758). Они были в составе преобладающих видов на станциях 2 и 4 соответственно. Моллюск *R. (R.) auricularia* не смотря на то, что попал в доминирующие виды на этой станции, имел не высокий индекс 11%. Условия на этом биотопе имеют низкую скоростью течения 0.3 м/с, илисто-песчаный грунт и наличие высокой площади зарастания макрофитами. Вероятно, эти факторы являются значимыми для развития особей этого вида. Моллюск *A. (A.) cygnea* на станции 4, также имеет не высокие показатели индекса доминирования 12%. Биотоп, где преобладал этот моллюск, имеет малую скоростью течения 0.3 м/с, илисто-песчаный грунт, с большим преобладанием песка и не высокой площадью зарастания макрофитами, возможно, этот фактор и является определяющим для доминирования этого вида.

По результатам изложенного материала можно заключить, что доминирующими видами имеющие важное значение для экосистемы реки, в составе пресноводных моллюсков являются *B. tentaculata*, *S. (R.) rivicola*. Наиболее благоприятными факторами для развития этих видов и в результате сохранения устойчивого развития экосистемы реки в целом являются: скорость течения, тип грунта и площадь зарастания макрофитами.

#### Список литературы

1. Голубая книга Самарской области: редкие и охраняемые гидробиоценозы / Под ред. Г.С. Розенберга, С.В. Саксонова. Самара: Самар. НИЦ РАН, 2006. 200 с.
2. Старобогатов Я.И. Биологическое разнообразие моллюсков континентальных водоемов и состояние его изученности в российской федерации и соседних государствах // Биоразнообразие: Степень таксономической изученности. М.: Наука, 1994. С. 60-64.
3. Паньков Н.Н., Шадрин Н.Ю., Алексеева М.С. Роль моллюсков сем. Unionidae (Bivalvia) в экосистеме р. Сылвы // Проблемы охраны окружающей среды на урбанизированных территориях: Материалы международной конференции студентов и молодых ученых. Пермь, 1996. С. 80-82.
4. Монаков А.В. Питание пресноводных беспозвоночных. М: РАН, Ин-т проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцева, 1998. 319 с.
5. Vaughn C.C. The functional role of burrowing bivalves in freshwater ecosystems // Freshwater biology. 2001. V. 46. P. 1431-1446.
6. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / Под ред. В.А. Абакумова. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 318 с.
7. Лешко Ю.В. Моллюски. Фауна Европейского Северо-Востока России. Т. 5. Ч. 1. СПб: Наука, 1998. 168 с.
8. Баканов А.И., Законов В.В., Литвинов А.С. Бентос Чебоксарского водохранилища: влияние загрязнений и мониторинг грунтов // Биология внутренних вод. 2006. № 4. С. 77-85.
9. Щербина Г.Х. Структура биоценоза *Dreissena polymorpha* (Pallas) и роль моллюска в питании плотвы *Rutilus rutilus* (Linnaeus) // Биология внутренних вод. 2008. № 4. С. 72-80.
10. Зинченко Т.Д. Хирономиды поверхностных вод бассейна Средней и Нижней Волги (Самарская область): Эколого-фаунистический обзор. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2002. 174 с.
11. Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. М.; Л.: АН СССР, 1952. 376 с.
12. Старобогатов Я.И., Прозорова Л.А., Богатов В.В., Саенко Е.М. Моллюски. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Том 6. Моллюски, полихеты, немуртины. Саенко. СПб.: Наука, 2004. С. 528.

13. Палий В.Ф. О количественных показателях при обработке фаунистических материалов // Зоологический журнал 1961. Т. 60, Вып. 1. С. 3-12.
14. Kownacki A. Taxocens of Chironomidae in streams of the Polish High Tatra, Mts // Acta Hydrobiol. 1971. V. 13, №2. P. 439-463.
15. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов / Под ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. М.: Наука, 1975. 254 с.
16. Михайлов Р.А. 2014. Видовой состав пресноводных моллюсков водоемов Среднего и Нижнего Поволжья // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 16, № 5(5). С. 1765-1772.
17. Михайлов Р.А. Малакофауна разнотипных водоемов и водотоков Самарской области / Р.А. Михайлов. Тольятти: ООО «Кассандра», 2017. 103 с.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ДИНАМИКА СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ СТРАН МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ «БРИКС» НА ОСНОВЕ ОБОБЩЕННОЙ ФУНКЦИИ ЖЕЛАТЕЛЬНОСТИ**

**COMPARATIVE DYNAMICS OF SOCIO-ECOLOGICAL-ECONOMIC SYSTEMS OF THE COUNTRIES OF THE INTERSTATE ASSOCIATION "BRICS" ON THE BASIS OF GENERALIZED DESIRABILITY FUNCTION**

Е.Д. Молькова, Н.И. Зазнобина, Д.Б. Гелашвили  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,  
Нижний Новгород, Россия

Ekaterina D. Molkova, Nataly I. Zaznobina, David B. Gelashvili  
Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, N. Novgorod, Russia

На основе официальных статистических данных проанализирована временная (1995–2013 гг.) и пространственная динамика социо-эколого-экономических систем (СЭЭС) Бразилии, России, Индии, Китая и Южно – Африканской республики (БРИКС). Для решения поставленной задачи была использована методика расчета обобщенной функции желательности. В качестве статистического анализа полученных результатов был использован метод главных компонент, а также метод корреляционного анализа.

*Ключевые слова:* социо-эколого-экономические системы, БРИКС, индикаторы устойчивого развития, обобщенная функция желательности.

Based on official statistical data, the temporal (1995-2013) and spatial dynamics of socio-ecological and economic systems (SEEA) of Brazil, Russia, India, China and the South African Republic (BRICS) were analyzed. To solve the problem, the method of calculating the generalized desirability function was applied. As a statistical analysis of the results obtained, the principal component analysis was used, as well as the method of correlation analysis.

*Keywords:* socio-ecologo-economic systems, BRICS, indicators of a sustainable development, the generalized desirability function.

Анализ последствий возрастающей антропогенной нагрузки на окружающую среду в конце прошлого столетия привел к пересмотру в мировой науке стратегии развития всей планеты. В современном мире проблема реабилитации природных экосистем становится многофакторной и многоуровневой, направленной на достижение оптимального потребления ресурсов. На смену понятия «научно-технический прогресс» пришла концепция «устойчивого развития», в основе которой лежит развитие тесно связанных между собой взаимопроникающих глобальных проблем, объединяющих в себе экологическую, экономическую и социальную составляющие. Противоречия, возникающие между этими составляющими, обусловили замещение природных экосистем социо-эколого-экономическими системами. Под термином «социо-эколого-экономическая система» (СЭЭС) подразумевается совокупность образований биологической, географической, экономической и социальной природы, в основу которой положен принцип сбалансированности, обуславливающий рассмотрение СЭЭС как единого целого [1]. СЭЭС в свою очередь состоит из социальной, экологической и экономической подсистем.

Наиболее актуальной в настоящее время является проблема взаимоотношений между странами. Она чаще всего привлекает внимание экономистов, социологов и политиков разных стран. Созданное по инициативе России межгосударственное объединение Федератив-

ной Республики Бразилии, Российской Федерации, Республики Индии, Китайской Народной Республики и Южно-Африканской Республики (БРИКС) стало важной платформой для сотрудничества между странами. Предпосылкой для объединения стран, столь различных как по географическому положению, так и по уровню политического и экономического развития, в первую очередь стал, высокий потенциал для дальнейшего роста, а также желание объединить располагаемые ресурсы с целью приобретения большего веса на международной арене [2-4].

Целью данной работы является анализ временной и пространственной динамики социо-эколого-экономических систем стран межгосударственного объединения БРИКС, включающих экологические, социо-демографические и экономические индикаторы устойчивого развития, на основе обобщенной функции желательности.

В качестве объектов исследования в работе были выбраны 5 стран, которые входят в межгосударственное объединение БРИКС: Бразилия, Россия, Индия, Китай и Южно-Африканская Республика.

При выполнении данного исследования использовались системы индикаторов устойчивого развития, предложенные Комиссией ООН по устойчивому развитию [5] и Всемирным Банком [6].

Используемые для сравнительного анализа СЭЭС индикаторы являются разноразмерными величинами, которые не сопоставимы между собой. Для объективного сравнения исследуемых СЭЭС была использована процедура свертывания информации, предусматривающая применение функции желательности, которая уже показала свою эффективность при сравнении объектов разного масштаба (на уровне предприятия, города, региона, страны) [7-11].

Функция желательности представляет собой способ перевода натуральных значений в единую безразмерную числовую шкалу с фиксированными границами от 0 до 1. *Обобщенная функция желательности* рассчитывается по формуле (1):

$$D = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n d_i} = \sqrt[n]{d_1 \cdot d_2 \cdot \dots \cdot d_i} \quad (1)$$

где  $d_i$  – частная функция желательности,  $n$  – число индикаторов.

Для случая, когда увеличение натурального показателя является «желательным» вычисление частной функции желательности выполняется по формуле (2):

$$d_i = \frac{2 \cdot (x_i \cdot x_{max})}{x_i^2 + x_{max}^2} \quad (2)$$

В том случае, когда увеличение натурального показателя является «нежелательным», применяется формула (3):

$$d_i = \frac{2 \cdot (x_i \cdot x_{min})}{x_i^2 + x_{min}^2} \quad (3)$$

Частная функция желательности, вычисленная по формулам (2) и (3), также определена на интервале 0÷1 [12].

На основе систем индикаторов устойчивого развития, предложенных Комиссией ООН по устойчивому развитию и Всемирным Банком, была создана собственная база данных индикаторов для СЭЭС стран БРИКС за период 1995 – 2013 гг. (табл.1), кроме того, экспертным путем осуществлено распределение индикаторов по степени их «желательности».

Для корректного сопоставления фактических значений показателей применяли функцию желательности со стандартной ошибкой [12]. Для обоснования значений обобщенной функции желательности принимали границы градаций функции желательности Харрингтона, которые позволили дать приемлемую характеристику социо-эколого-экономическим ситуациям (табл. 2).

**Таблица 1.** Индикаторы устойчивого развития

<b>Группа индикаторов</b>	<b>«Желательные» индикаторы</b>	<b>«Нежелательные» индикаторы</b>
Экологические	площадь лесов, внутренние воды, возобновляемые внутренние ресурсы пресной воды	выбросы углекислого газа, выбросы метана, общий объем выбросов парниковых газов
Экономические	альтернативная и ядерная энергия, возобновляемая выработка электроэнергии, потребление электроэнергии, потребление энергии ископаемого топлива, потребление электроэнергии из источников природного газа, валовое накопление, ВВП, затраты на исследования и разработки, торговля товарами, поступления от международного туризма, пахотные земли, общая площадь, рабочая сила	безработица
Социо-демографические	численность сельского населения, численность городского населения, городские улучшенные источники водоснабжения, улучшенные источники водоснабжения в сельской местности, уровень рождаемости, показатель успешности лечения туберкулеза, население в возрасте 65 лет и старше	уровень смертности, коэффициент материнской смертности, уровень детской смертности, коэффициент смертности в возрасте до 5 лет, коэффициент неонатальной смертности, заболеваемость туберкулезом

**Таблица 2.** Градации социо-эколого-экономической ситуации по значению функции желательности

<b>Значения функции желательности</b>	<b>Характеристика социо-эколого-экологической ситуации</b>
1,00 – 0,81	Очень хорошая
0,80 – 0,64	Хорошая
0,63 – 0,38	Удовлетворительная
0,37 – 0,21	Плохая
0,20 – 0,00	Очень плохая

В ходе исследования был проведен анализ временной и пространственной динамики как подсистем, так и социо-эколого-экономических систем исследуемых субъектов. Руководствуясь табл. 2, дана вербальная характеристика состояний экологической, экономической и социальной подсистем исследуемых объектов.

Анализ пространственной динамики за исследуемый период времени (табл. 3) показал, что состояние экологической подсистемы Китая характеризуется как «очень плохое», Бразилии, Индии и ЮАР – «плохое», России – «удовлетворительное». Состояние экономической подсистемы ЮАР характеризуется как «очень плохое», Бразилии – «плохое», России, Индии и Китая – «удовлетворительное». Состояние социальной подсистемы ЮАР характеризуется как «плохое», Бразилии России и Индии – «удовлетворительное», а Китая – «очень хорошее».

Для визуализации пространственного распределения построены диаграммы, на которых отложены значения функций желательности по каждому индикатору. В левой части диаграммы расположены значения функций желательности, ранжированные в порядке их увеличения для базовой страны (с которой сравниваются другие анализируемые страны), в пра-

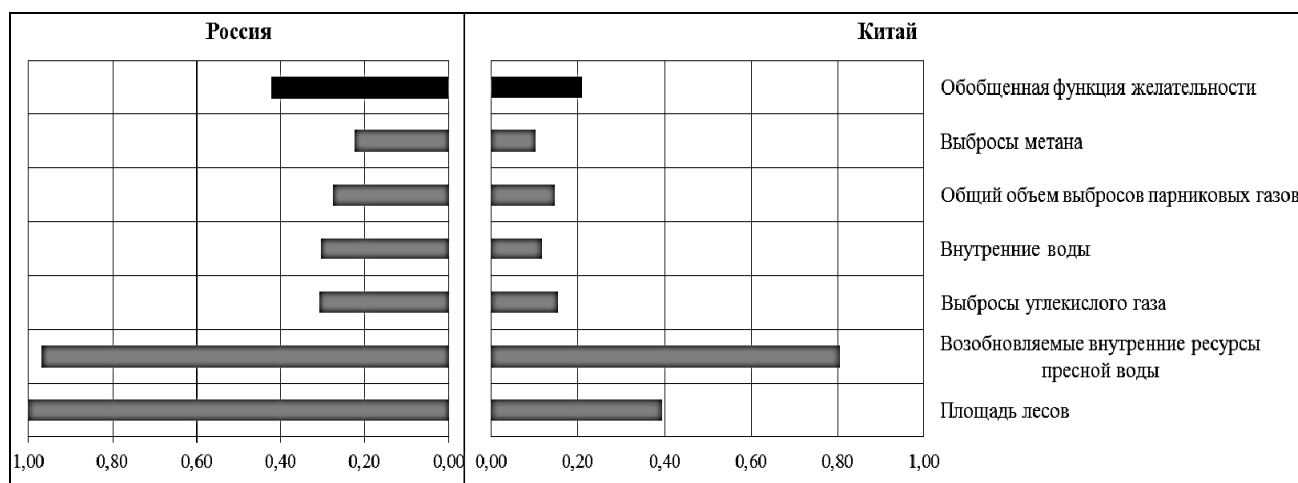
вой части диаграммы — значения частных функций желательности для анализируемой страны с сохранением вектор-строки.

**Таблица 3.** Значения обобщенных функций желательности, рассчитанные для СЭЭС стран БРИКС за период 1995-2013 г.

Индикаторы	Страны				
	Китай	Россия	Индия	Бразилия	ЮАР
Экономические	0,58±0,04	0,49±0,07	0,48±0,10	0,39±0,09	0,13±0,05
Экологические	0,18±0,01	0,43±0,06	0,25±0,04	0,36±0,03	0,26±0,08
Социо-демографические	0,88±0,07	0,63±0,06	0,62±0,03	0,64±0,04	0,37±0,03

За базовый год принимается первый год исследования, в последующие годы вектор-строка сохраняется для всех стран. Анализ диаграмм позволяет сравнивать степень развития стран по исследуемым индикаторам и вскрывать причины изменения состояния социо-эколого-экономических систем регионов.

Для примера на рисунке 1 изображена диаграмма, построенная на основе значений частных функций желательности, рассчитанных по экологическим индикаторам для СЭЭС России (базовая страна) и Китая (анализируемая страна) за 1995 г.



**Рис. 1.** Пирамида «симметрии», построенная на основе значений частных функций желательности, рассчитанных по экологическим индикаторам для СЭЭС России и Китая за 1995 г.

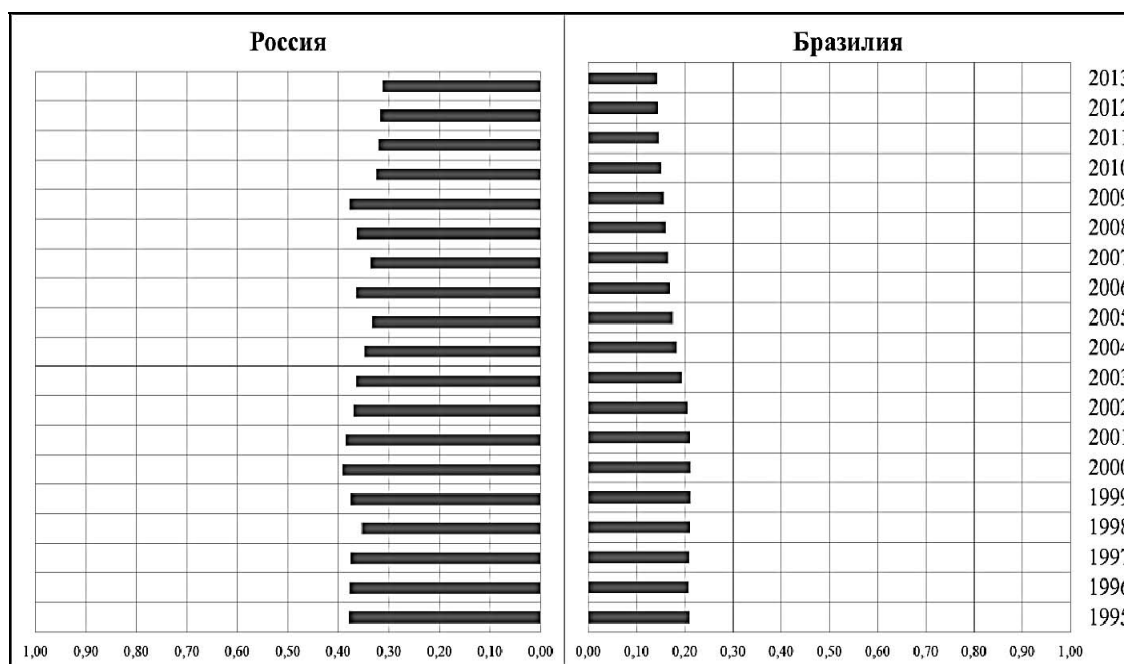
**Fig. 1.** The pyramid of symmetry is based on the values of particular desirability functions calculated by environmental indicators for sees of Russia and China for 1995

Из рис. 1 видно, что значения частных функций желательности, рассчитанные для экологической подсистемы России больше, по сравнению со значениями частных функций желательности, рассчитанными для экологической подсистемы Китая, что объясняет менее благоприятную экологическую ситуацию в последнем.

Также с помощью диаграмм, построенных на основе значений обобщенной функции желательности, можно визуализировать и временную динамику состояния СЭЭС. Для примера на рис. 2 представлена диаграмма, построенная на основе значений ОФЖ, рассчитанных для экологических подсистем СЭЭС России и Бразилии за 1995-2013 гг. Временная динамика России не стабильна. Наблюдаются резкие возрастания значений обобщенной функции желательности для России в 1997, 1999 и 2009 годах. Анализ первичных данных дает объяснение, что такие резкие скачки обусловлены снижением выбросов парниковых газов.



Спад значения обобщенной функции желательности для Бразилии объясняется повышением выбросов парниковых газов, что в свою очередь связано с сезонными засухами, и как следствие пожарами в тропических лесах в бассейне реки Амазонки [13].

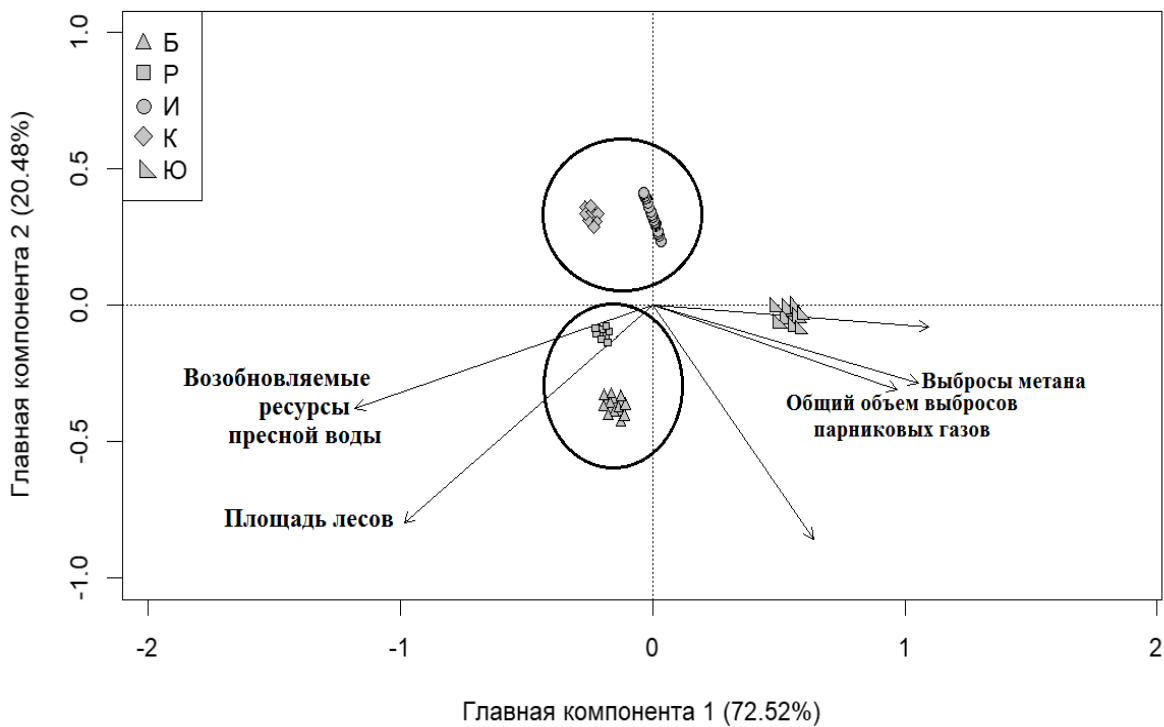


**Рис. 2.** Пирамида «симметрии», построенная на основе значений обобщенной функции желательности, рассчитанных для экологических подсистем СЭС России и Бразилии за 1995-2013 гг.  
**Fig. 2.** The pyramid of symmetry is based on the values of the generalized desirability function calculated for the environmental subsystems of sees of Russia and Brazil for 1995-2013.

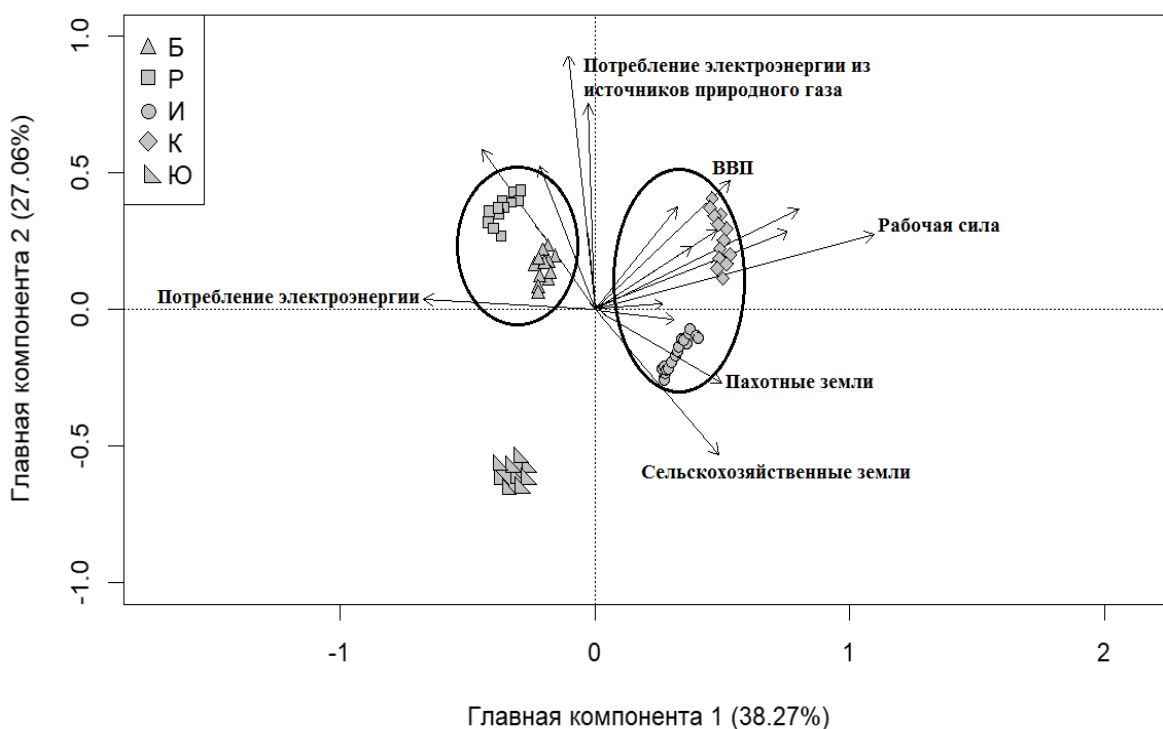
В качестве статистической обработки данных использовался метод главных компонент на основе частных функций желательности, рассчитанных по экологическим, демографическим и экономическим индикаторам.

На совместном графике факторных координат и наблюдений в факторном пространстве, построенном на основе экологических индикаторов (рис. 3), прослеживается тесная связь между Россией и Бразилией, Индией и Китаем. Кроме того, эти страны противопоставляются ЮАР. Из графика видно, что в экологическую обстановку России и Бразилии больший вклад вносят индикаторы «площадь лесов» и «возобновляемые ресурсы пресной воды». Вклад исследуемых индикаторов в экологическую обстановку Индии и Китая невелик. Для ЮАР значительный вклад вносят индикаторы «выбросы метана» и «общий объем парниковых газов».

На совместном графике факторных координат и наблюдений в факторном пространстве, построенном на основе экономических индикаторов (рис. 4), прослеживается тесная связь по Factor 2 между Россией и Бразилией, Китаем и Индией. Из графика видно, что наибольшее значение для России и Бразилии имеет энергетика, для Индии – «сельскохозяйственные земли» и «площадь пахотных земель», существенный вклад в китайскую экономику вносит ВВП и рабочая сила. Вклад исследуемых индикаторов в экономическую обстановку ЮАР невелик.



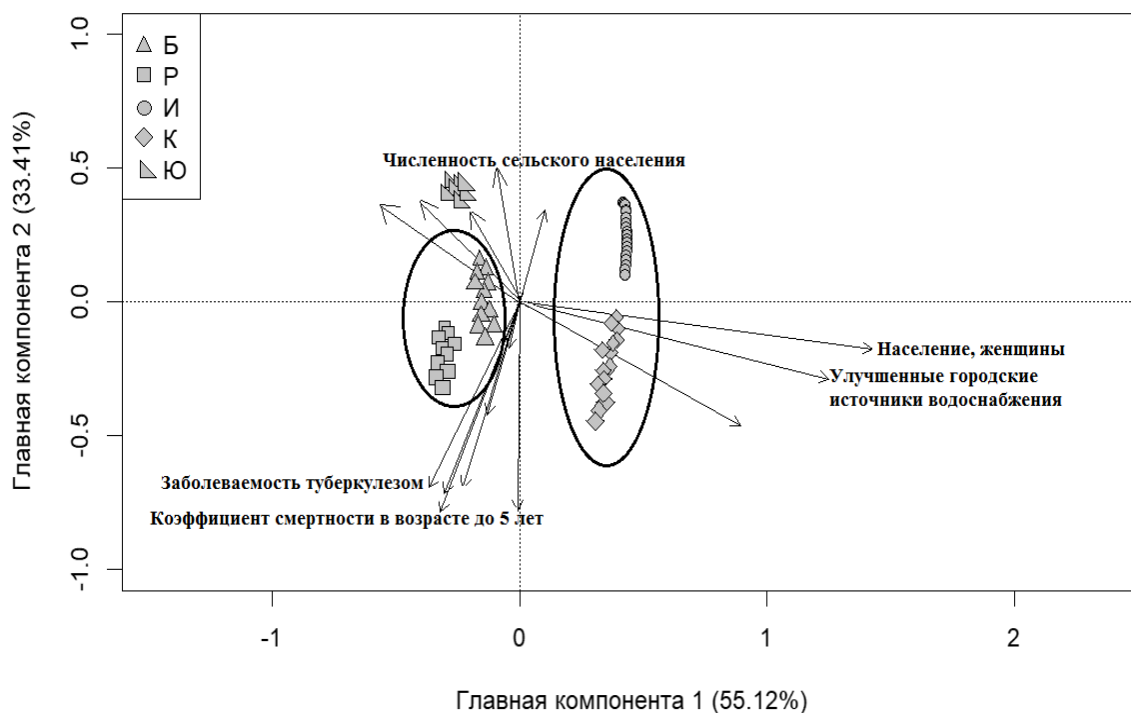
**Рис.3.** Совместный график факторных координат и наблюдений в факторном пространстве, построенный для экологических индикаторов  
**Fig. 3.** Joint chart of factor coordinates and observations in factor space, built for environmental indicators



**Рис.4.** Совместный график факторных координат и наблюдений в факторном пространстве, построенный для экономических индикаторов  
**Fig. 4.** Joint chart of factor coordinates and observations in factor space, built for economic indicators

На совместном графике факторных координат и наблюдений в факторном пространстве, построенном на основе социо-демографических индикаторов (рис. 5), прослеживается тесная связь между Россией и Бразилией, Индией и Китаем. Кроме того, данные страны противопоставляются ЮАР. Из графика видно, что наибольшее значение для России и Бразилии имеют индикаторы «коэффициент смертности в возрасте до 5 лет» и «заболеваемость туберкулезом», для Индии и Китая – «население, женщины» и «улучшенные городские источники водоснабжения», а для ЮАР – «численность сельского населения».

Связь между переменными оценивалась с помощью непараметрического коэффициента ранговой корреляции Спирмена R с поправкой Бонферрони.



**Рис.5.** Совместный график факторных координат и наблюдений в факторном пространстве, построенный для социо-демографических индикаторов

**Fig. 5.** Joint chart of factor coordinates and observations in factor space, built for socio-demographic indicators

**Таблица 5.** Значения коэффициента ранговой корреляции Спирмена,  $p \leq 0,02$

	ОФЖ (экологическая подсистема)	ОФЖ (экономическая подсистема)	ОФЖ (социальная подсистема)
ОФЖ (экологическая подсистема)	1,00	<b>-0,28</b>	<b>-0,38</b>
ОФЖ (экономическая подсистема)	<b>-0,28</b>	1,00	<b>0,86</b>
ОФЖ (социальная подсистема)	<b>-0,38</b>	<b>0,86</b>	1,00

Корреляционный анализ, проведенный на основе значений обобщенной функции желательности, выявил прямую корреляционную зависимость ( $R = 0,86$ ) между экономическими и социо-демографическими индикаторами, обратную корреляционную зависимость между экологическими и социально-демографическими индикаторами ( $R = -0,38$ ) и между экологическими и экономическими индикаторами ( $R = -0,28$ ).

### Список литературы

1. Розенберг, Г.С. Мифы и реальность «устойчивого развития» / Г.С. Розенберг, С.А. Черникова, Г.П. Краснощеков и др. // Журн. проблемы прогнозирования. 2000. №2. С 134.
2. Новое направление российской внешней и внешнеэкономической политики – взаимодействие в БРИКС / Отв. ред. С.П. Глинкина; колл. авторов. М.: Институт экономики РАН, 2014. 220 с.
3. Стратегии экономического партнерства БРИКС // Справочный документ. 2015. 37 с.
4. Национальный комитет по исследованию БРИКС <http://www.nkibrics.ru>
5. Статистика ООН: <http://data.un.org>
6. Статистика Всемирного банка: <https://data.worldbank.org/>
7. Гелашвили Д.Б., Лисовенко А.В., Зазнобина Н.И., Королев А.А. Применение обобщенной функции желательности для оценки экологической обстановки на объектах разного масштаба: город, регион // Проблемы региональной экологии. 2009. №2. С. 83-88.
8. Гелашвили Д.Б., Лисовенко А.В., Безруков М.Е. Применение интегральных показателей на основе функции желательности для комплексной оценки качества сточных вод // Поволжский экологический журнал. 2010. № 4. С. 343–351.
9. Гелашвили Д.Б., Снегирева М.С., Солнцев Л.А., Зазнобина Н.И. Экологическая характеристика Приволжского федерального округа на основе обобщенной функции желательности // Поволжский экологический журнал. 2014. №1. С. 130-138.
10. Зазнобина Н.И., Молькова Е.Д., Якимов В.Н. Сравнительная динамика социо-эколого-экономических систем регионов Приволжского федерального округа на основе обобщенной функции желательности // Известия Самарского научного центра РАН. 2016. №2 (3). С. 676-680.
11. Зазнобина Н.И., Молькова Е.Д., Гелашвили Д.Б. Сравнительная динамика социо-эколого-экономических систем России и некоторых стран Большой двадцатки (G20) на основе обобщенной функции желательности // Карельский журнал. 2016. №3 (16). С. 45-48.
12. Гелашвили Д.Б., Зазнобина Н.И., Лисовенко А.В. Количественные методы оценки состояния урбоэкосистем // Экологический мониторинг. Методы биологического и физико-химического мониторинга. Ч. VII. Н. Новгород: ННГУ, 2011. С. 80-110.
13. Глинкина, С.П. Новое направление российской внешней и внешнеэкономической политики – взаимодействие в БРИКС / С.П. Глинкина // Монография. Москва, 2014. 220 с.

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РЕАЛИЗАЦИИ ИДЕИ  
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРИРОДЫ И ОБЩЕСТВА**

**ENVIRONMENTAL EDUCATION IN IMPLEMENTING THE IDEA  
OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF NATURE AND SOCIETY**

Т.М. Носова, Л.А. Колыванова, В.Г. Шведов

Самарский государственный социально-педагогический университет, Самара, Россия

T.M. Nosova, L.A. Kolyvanova, V.G. Shvedov

Samara State University of Social Sciences and Education, Samara, Russia

На основе педагогического исследования раскрываются аспекты теоретического и практического изучения проблемы экологического образования для устойчивого развития.

*Ключевые слова.* Образование, экологическое образование, устойчивое развитие.

On the basis of pedagogical research the aspects of theoretical and practical study of the problem of environmental education for sustainable development are revealed.

*Keywords.* Education, environmental education, sustainable development.

Экологическая безопасность существования человечества вызвала необходимость того, что мировая общественность сделала выбор в пользу устойчивого развития. Принципы устойчивого развития как установление баланса интересов развития природы и общества, не приводящего к ущербу одной из сторон, были декларированы на конференции 1992 года в Рио-де-Жанейро. В документах конференции представителями 172 стран была принята Декларация по окружающей среде и развитию «Повестка дня на XXI век» (Программа действий на XXI век). Это послужило основой для формирования нового понятия – устойчивое развитие, обозначения круга проблем, заключенных в его содержании и трактовке.

«Устойчивое развитие, - указывал Н.Н. Моисеев, следует интерпретировать как стратегию перехода к такому состоянию природы и общества, которую можно характеризовать термином «коэволюция» или «эпоха ноосферы». В основе устойчивого развития общества будет лежать этика разумной самодостаточности и моральной ответственности за сохранение биосферы, а также осознание того, что природа планеты Земля самоценна и она не может являться лишь источником безграничного удовлетворения потребностей экономического процветания человека. Это вызывает необходимость к формированию новых морально-нравственных критериев в обществе и обязанностей его членов, приоритет экологического образования» [1].

Под экологическим образованием стали понимать процесс наследования и воспроизводства человеком экологической культуры, направленной на формирование у молодежи системы научно-практических знаний и умений, ценностных ориентаций, обеспечивающих ответственное отношение к окружающей социально-природной среде.

Стратегия развития современного образования базируется на векторах развития общества, его традициях и инновациях. В докладе ЮНЕСКО 2015 года «Переосмысливая образование: образование как всеобщее благо?» отмечается, что «Мир живет в беспокойные времена. Мир становится моложе, все больше людей связывают свои чаяния с правами человека и человеческим достоинством. Открываются широкие возможности для устойчивого и инклюзивного развития. Мир меняется, и образование должно меняться. Образование должно учить людей тому, как жить на нашей планете, испытывающей сегодня колоссальную нагрузку, учить культурной грамотности, основанной на уважении и равноправном достоинстве, помогая свести воедино социальные, экономические и экологические аспекты устойчиво-

го развития» [2]. «Образование, которого мы хотим – ключевой механизм и логический результат выполнения итогового документа конференции по устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро – РИО+20 – «Будущее, которое мы хотим».

Выдвигаемые цели образования в интересах устойчивого развития требуют публичного обсуждения этих проблем в рамках акции «Года устойчивого образа жизни (ООН)».

Инновационные направления, стратегические линии образования, отмечает С.В. Алексеев, согласуются с тем, что:

1. Устойчивое развитие – приоритет государственной политики России, трансформация данной идеи в целеполагание формального, неформального, информального образования и в региональные стратегии его развития.
2. Внедрение всероссийских и региональных социально-образовательных проектов и их результатов в образовательную практику (школьников, студентов, педагогов).
3. Подготовка педагогов к организации профессиональной деятельности в области образования устойчивого развития.
4. Привлечение специалистов других отраслей – социальных партнеров в школы, научные (учреждения культуры, спорта, библиотек) и общественных организаций.
5. Комплексное ресурсное обеспечение образования для устойчивого развития: материально-техническое, информационное, программно-методическое, экономическое, широкое использование городской среды, как важного образовательного (воспитательного) потенциала образования, его ресурса [3].

Одним из направлений перехода России к устойчивому развитию является формирование эффективной системы экологического образования и просвещения населения в области знаний об окружающей среде. Такая система, указывает Пономарева И.Н., должна включать в себя формальные и неформальные способы экологического образования. Однако, наиболее значимым компонентом в этой системе выступает школьное экологическое образование. Главная цель экологического образования – это развитие экологической культуры у каждой личности в соответствии с этапами непрерывного образовательного процесса. Очень важно, чтобы в процессе общего образования школьники получали полноценные знания по основам науки экологии: особенностям функционирования живой природы, ее системном характере и свойствах жизни биосистем разных уровней организации (организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный) в изменяющихся условиях окружающей среды. Именно в них ключ решения различных проблем природопользования, обусловленного процессом взаимодействия общества и природы [4, 5].

Становление и развитие школьного экологического образования России обозначило ряд концептуально значимых направлений в его осуществлении:

- приоритетность экологического просвещения в системе образования школьников всех возрастов;
- необходимость отражения основ науки экологии в содержании общего образования;
- включение должных элементов экологии в содержание всех предметных учебных дисциплин.

В системе экологического образования, отмечает С.В. Алексеев, - можно выделить три ключевых направления:

- традиционное образование, в центре которого находится «живая природа», главный принцип – *биоцентризм*, а образовательная и просветительская практика сопрягается с природоохранным движением;
- экологическое образование в интересах устойчивого развития – направление, которое наряду с социально-экономическим отражает внедрение идеи устойчивого развития в его содержание, главный принцип – *экоцентризм*;
- образование для устойчивого развития – социально-эколого-экономическое интегративное направление, базирующееся на принципе *полицентризма* – равносильности социума, экономики, экологии и культуры.

Это означает необходимость пересмотра ценностей, выдвижение новых ориентиров по взаимодействию общества с природой и качественно новых экокультурных подходов в персональном, личностном общении человека с природой в быту и производстве. Это обязывает сформировать у людей новый тип мышления – экологическое мышление, реализовать экологическое образование путем овладения системой экологических знаний, приемами рационального природопользования, законодательной основы развития общества и природы. Прежде всего, необходимы знания о функционировании живой природы, ее компонентах, о зависимости между ними, закономерностях совместной жизни организмов в природных сообществах и функциях организмов в них, при постоянном изменении условий среды обитания. Именно в них И.Н. Пономарева видит ключ к решению различных проблем природопользования [6, 7].

В связи с чем, экологическое образование, ориентированное на развитие у подрастающего поколения экологической культуры, может внести существенный вклад в обеспечение устойчивого развития общества и природы. Практическое решение данной проблемы зависит от соответствующей готовности учителей-предметников и педагогов системы социокультурных учреждений.

Работа по формированию профессиональной компетентности в области экологического образования является ведущим звеном учебно-воспитательного процесса на естественно-географическом факультете СГСПУ (Самарский государственный социально-педагогический университет). Он осуществляет многоуровневую подготовку бакалавров и магистров педагогического образования, которая включает ряд направлений:

- экологическое образование студента социально-педагогического вуза как компонент органически присущий его общей культуре;
- формирование толерантной гуманистической среды обучения как условие развития экологической культуры и практической готовности выпускника к школьному экологическому образованию и воспитанию;
- подготовка педагога для системы образования на профессионально-квалификационном уровне.

Основываясь на данных направлениях, выстраивается схема последовательного экологического образования на факультете. На начальной стадии подготовки бакалавров по направлению «Педагогическое образование» происходит личностное развитие и саморазвитие студентов, усвоение ими культурных и природных приоритетов и ценностей изначально на образном и эмоциональном уровнях. В соответствии с данной доминантой организуется обучение по общебиологическим (ботаника, зоология, гистология, краеведение) и психолого-педагогическим дисциплинам. На второй стадии образовательного процесса усваиваются необходимые специальные и методические знания (методика биологии, технологии обучения), формируется профессиональная компетентность будущего бакалавра. Особое значение в процессе формирования имеют предметы, составляющие фундамент экологического образования: общая экология, социальная экология, прикладная экология.

На третьей стадии создаются условия для профессиональной идентификации студента (педагогическая практика в школе, методическая преддипломная). На четвертой стадии у студентов формируются мировоззренческие представления о системе «человек-общество-природа», об эволюционных теориях, осуществляется интеграция исследовательской и научно-педагогической деятельности, рассматриваются проблемные ситуации, стимулирующие их творческое саморазвитие.

Экологизация вузовских учебных дисциплин затрагивает как учебную, так и внеучебную деятельность студентов, строится на принципах целостности единства и преемственности всех звеньев и этапов вузовского обучения, а также на установление межпредметных связей и интеграции учебных дисциплин. Информация по проблемам окружающей среды вводится в основные курсы с учетом специфики каждого предмета и реализуется в курсе лекций, на семинарских, лабораторно-практических занятиях, в проектной, экскурсионной деятельности в зоологическом музее имени Д.Н. Флорова. При этом осуществляется взаимо-

связь зоологических природоохранных и воспитательных аспектов изучаемого материала и методики его изложения. Использование традиционных и инновационных технологий обучения студентов позволяют достигнуть хороших результатов, как в оценке промежуточных знаний, так и оценке общей подготовки студентов. Все это способствует повышению качества образования, профессиональной направленности и компетентности будущего специалиста.

Образование в интересах устойчивого развития предусматривает выработку профессиональных компетенций в области рациональных способов природопользования и его управления, а также понимания функций биоразнообразия для обеспечения экологической устойчивости на региональном и глобальном уровнях. Главными направлениями основной образовательной программы подготовки магистров является инновационная деятельность проектирования технологий в профессиональном обучении и развитии умений педагога-исследователя. В числе приоритетных качеств магистра профессионального обучения в рамках основных компетенций эксперты выделяют четыре:

- Инновационная творческая деятельность;
- Профессиональная мобильность;
- Саморазвитие и непрерывное образование;
- Исследовательская деятельность.

В качестве педагогических инструментов реализации компетентностно-ориентированного обучения используются технологии ситуационного анализа («кейс-стади») и группового исследовательского проектирования. Их последовательное применение позволяет подготовить магистров к выполнению профессиональных задач, предусмотренных ФГОСЗ+ по направлению подготовки 44.04.01. Педагогическое образование (магистерские программы «Биологическое образование», «Географическое образование», «Химическое образование»), реализация которых осуществлялась согласно ФГОС ВО, утвержденного Приказом №1505 Министерства образования и науки РФ от 21.11.2014г. На основании ФГОС ВО была разработана основная образовательная программа, представляющая собой комплекс нормативных и учебно-методических документов, определяющих цели, содержание, условия и технологии реализации процесса обучения и воспитания, ожидаемые результаты, оценку качества подготовки магистров.

Важнейшей задачей педагогического воспитания является повышение практической подготовки будущих специалистов, направленных на освоение трудовых действий, указанных в «Профессиональном стандарте педагога», исходя из которого программы магистерской подготовки строились по модульному принципу, где вариативное построение дисциплин создавало возможность для построения индивидуальной траектории обучения.

Цель магистерской программы обучения заключалась в формировании у студентов общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, определенных требованиями ФГОС ВО. В основе профессиональной подготовки магистров лежит педагогическая, научно-исследовательская, проектная, методическая, управленческая и культурно-просветительская деятельность, ориентированная на потребность рынка труда.

Данная магистерская программа включала ряд учебных циклов и модулей. Общенаучный учебный цикл содержал базовую («Современные проблемы науки и образования», «Методы научного исследования») и вариативную («Инклюзивное образование», «Менеджмент в образовании») части, а также курсы по выбору студентов («Экологическая культура личности», «Педагогическая этика», «Применение сетевых образовательных технологий в обучении»).

Базовая часть профессионального цикла включала следующие дисциплины: «Инновационные процессы в образовании», «Деловой иностранный язык», при этом вариативную часть представляли: «Воспитание и социализация обучающихся в процессе изучения биологии»; «Проектирование образовательного процесса по биологии», а также по выбору студентов – «Краеведческий подход в обучении биологии»; «Экологическое воспитание в обучении



биологии». Раздел «Практика и научно-исследовательская работа» включал научно-исследовательскую и педагогическую практики, способствующие формированию готовности магистрантов к экологическому образованию школьников [8, 9, 10].

Таким образом, успешное формирование требуемых по ФГОСЗ+ профессиональных компетенций обучаемых было направлено на решение актуальных экологических проблем устойчивого развития природы и общества.

#### Список литературы

1. Моисеев Н.Н. Экология и образование. – М.: ООО «Юнисам», 1996. – 190 с.
2. Переосмысливая образование: образование как всеобщее благо? ЮНЕСКО, 2015 г. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002325/232555r.pdf> (дата обращения: 18.01.2018).
3. Алексеев С.В. Образование, которое мы хотим: проектируем 17 целей образования в интересах устойчивого развития / Сборник материалов международной научно-практической конференции «Биологическое и экологическое образование в школе и вузе: теория, методика, практика». СПб.: «Свое издательство», 2017. С. 21-25.
4. Пономарева И.Н. Проблемы экологического образования школьников в настоящее время / Сборник материалов международной научно-практической конференции «Биологическое и экологическое образование в школе и вузе: теория, методика, практика». - СПб.: «Свое издательство», 2017. С. 14-18.
5. Пономарева И.Н., Соломин В.П. Экологическое образование в российской школе: история, теория, методика. СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. 415 с.
6. Алексеев С.В. Теория и методика эколого-педагогической подготовки учителя в системе постдипломного образования. СПб.: СпецЛит, 2001. 204 с.
7. Пономарева И.Н. Экология: Наука и образование. - СПб.: Издательство РГПУ им. Герцена, 2016. 325 с.
8. Профессиональный стандарт «Педагог» (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (воспитатель, учитель). Утвержден приказом министерства труда и социальной защиты РФ от 18.10.2013г. №544м).
9. Стратегия государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://oovkk.ru> (дата обращения: 06.01.2018).
10. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 – Педагогическое образование (уровень магистратуры) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi> (дата обращения: 25.12.2017).

**ЦИРКАДИАНАЯ БИОРИТМОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА:  
ЭМЕРДЖЕНТНАЯ ПРИРОДА ФЕНОМЕНА ХРОНОТИПА ЧЕЛОВЕКА**

**CIRCADIAN BIORHYTHMIC SYSTEM: EMERGENT NATURE OF THE  
PHENOMENON OF THE CHRONOTYPE OF THE PERSON**

Ю.М. Попов, Н.Н. Сазонова

Самарский государственный социально-педагогический университет,  
Самара, Россия

Yu. M. Popov, N. N. Sazonova

Samara State University of Social Sciences and Education,  
Samara, Russia

Многолетний мониторинг особенностей циркадианного биоритма студентов позволил разработать методику диагностики хронотипа и получить системные данные об особенностях его проявления у лиц юношеского возраста. Установлено количественное распределение респондентов по суточным типам активности, сделано заключение об эмерджентном характере ряда важных хронотипологических характеристик жизнедеятельности человека.

*Ключевые слова.* Биоритм, хронотип, системный анализ, социо-эколого-экономические компоненты биоритмологической системы, эмерджентность, биосоциальная адаптация.

Long-term monitoring of features of circadian biorhythm of students allowed to develop a technique of diagnostics of a chronotype and to receive system data on features of its manifestation at persons of youthful age. The quantitative distribution of respondents by diurnal types of activity is established, the conclusion about the emergence character of a number of important chronotypological characteristics of human activity is made.

*Keyword.* Biorhythm, chronotype, system analysis, socio-ecological and economic components of the biorhythmic systems, emergence, bio-social adaptation

Одной из важнейших координат материального мира является время. С точки зрения современной теоретической биофизики, фактор времени играет ведущую роль в самоорганизации живых процессов, их интеграции в единое целое [1, 2]. В результате включения специальных антиэнтропийных механизмов осуществляется переход диссипативных процессов на управляемый уровень, что позволяет обеспечивать гомеостазис, а следовательно, возможность функционирования сформированных биологических систем [2, 3].

Современное естествознание постулирует наличие у живых организмов временной упорядоченности взаимосвязанных процессов жизнедеятельности на всех уровнях их организации: от молекулярного до биосферного. Показателем всеобъемлющего характера этого важнейшего свойства жизни являются многочисленные биоритмы [1, 2, 4, 5]. Правильное понимание механизмов их формирования и особенностей проявления, на наш взгляд, требует системного подхода, использования достижений, полученных при изучении основных принципов функционирования complexity - сложных систем третьего типа [3].

Биологические ритмы могут иметь космическое происхождение, планетарную природу, определяться эколого-географическими условиями и другими многочисленными факторами материального мира [1, 2, 6, 7, 8].

Особый интерес среди биоритмов представляет циркадианный или околосуточный ритм. Он предполагает периодически повторяющуюся смену метаболической активности, особенности функционирования вегетативных, двигательных и психоэмоциональ-

ных процессов жизнедеятельности организма. Данный ритм определяется не только биофизическими факторами, но и многочисленными условиями социума. В свою очередь, он может активно взаимодействовать с компонентами экономических систем, определяя рост доходов в результате более эффективного использования биоритмологических ресурсов организма в трудовой деятельности, экономии финансовых расходов на компенсацию многочисленных нарушений здоровья, обусловленных десинхронозом.

Многокомпонентная природа системы циркадианного ритма, участие в его формировании многочисленных факторов создает значительные трудности для понимания природы суточной ритмики, проявления феноменов эмерджентности в различных направлениях функционирования данной complexity. В частности, остается совершенно непонятным вопрос о том, почему, несмотря на действие на все особи одних и тех же ритмзадающих условий, структура человеческой популяции гетерогенна по своей хронотипологической организации [4, 7, 9]. Она включает в себя следующие хронотипы: утренний – «жавороноки», дневной – «голуби», и вечерний – «совы». Возможно, данная хронотипологическая гетерогенность имеет биологическую целесообразность. Появление этого, на наш взгляд, эмерджентного феномена, позволяет более длительное время осуществлять активный контроль за состоянием безопасности окружающей среды, что повышает вероятность выживания популяции и снижает возможности потери ее положительных для жизнедеятельности ресурсов [10].

В науке совершенно не разработан также вопрос о диалектике участия в формировании и специфике проявлений хронотипологической системы человека биофизических, наследственных, эколого-географических и социальных факторов. Имеются лишь отдельные указания, что генерация паттерна суточной активности задается геномом человека, а его временные характеристики в той или иной степени зависят от действия многочисленных внешних условий.

Кроме большого теоретического значения для биоэкологии, проблема хронотипологии получает большую актуальность во многих прикладных направлениях социо-эколого-экономической деятельности общества [2, 4, 5, 8, 9]. Без учета суточного временного типа невозможны правильная организация рабочего времени и досуга, управление умственной и физической работоспособностью, достижение высоких спортивных результатов, повышение эффективности лечебных мероприятий и развитие основных атрибутов высокого уровня качества жизни современного человека.

Нами разработан, апробирован и на протяжении многих лет использован новый подход, позволивший получить значительный объем достоверной информации о хронотипологической структуре населения юношеского возраста самарского региона и особенностях проявления суточных биосоциальных адаптаций у представителей различных хронотипов.

Исследование осуществлялось на базе научно-исследовательской лаборатории психофизиологии человека Самарского государственного социально-педагогического университета. В результате многолетнего эксперимента получены данные более чем для пяти тысяч респондентов юношеского возраста из числа студентов этого вуза.

Для определения хронотипа использовался разработанный автором [10] метод тестового опроса. Опросник включал в себя 50 утверждений. При принятии ситуации, заданной в утверждении испытуемый оценивал данный вопрос знаком «+», в случае отсутствия соответствия знаком «-», при неопределенности выбора, сомнении – вопрос оценивается знаком «0».

После завершения тестирования подсчитывается количество положительных ответов на вопросы с нечетными номерами (А), и отдельно - на вопросы с четными номерами теста (В). Расчет степени проявления утреннего типа (СПУТ) осуществляется по формуле:

$$\text{СПУТ} = 50 + 2(A - B)$$

При значениях СПУТ >60 у испытуемого констатировался утренний тип активности – «жаворонок», при значениях СПУТ <40 респондента относили к вечернему типу активности – «сова». Если полученный результат находился в диапазоне значений 40-60, то это служило

основанием констатировать наличие у участника эксперимента дневного типа активности – «голубь».

Использование данного подхода создавало существенные преимущества перед другими методами определения хронотипа, повышало объективность и вероятность правильной его диагностики. Этому способствовало применение 100-бальной шкалы, возможность получения при необходимом объеме выборки нормального гауссовского распределения результатов исследования и определение для каждого испытуемого индивидуального «места» в соответствующем центильном коридоре.

Результаты тестирования сопоставлялись с данными, полученными с помощью таких высоковалидных экспериментальных методов исследования, как холтеровское мониторирование, оценка индекса Г.Хильдебрандта, вегетативного индекса И.Кердо, расчет процентного отклонения от основного обмена по формуле Д.Рида. Анализ суточной динамики данных показателей служил критерием объективности результатов тестового опроса. На основе компьютерной программы Statistica 10.0 были вычислены коэффициенты корреляции между значениями СПУТ и маркерами, полученными экспериментально. Следует отметить, что во всех случаях степень выраженности полученных значений корреляционной связи превышал 0,95.

Количественное распределение тестируемых студентов по хронотипам представлено на рис. 1.

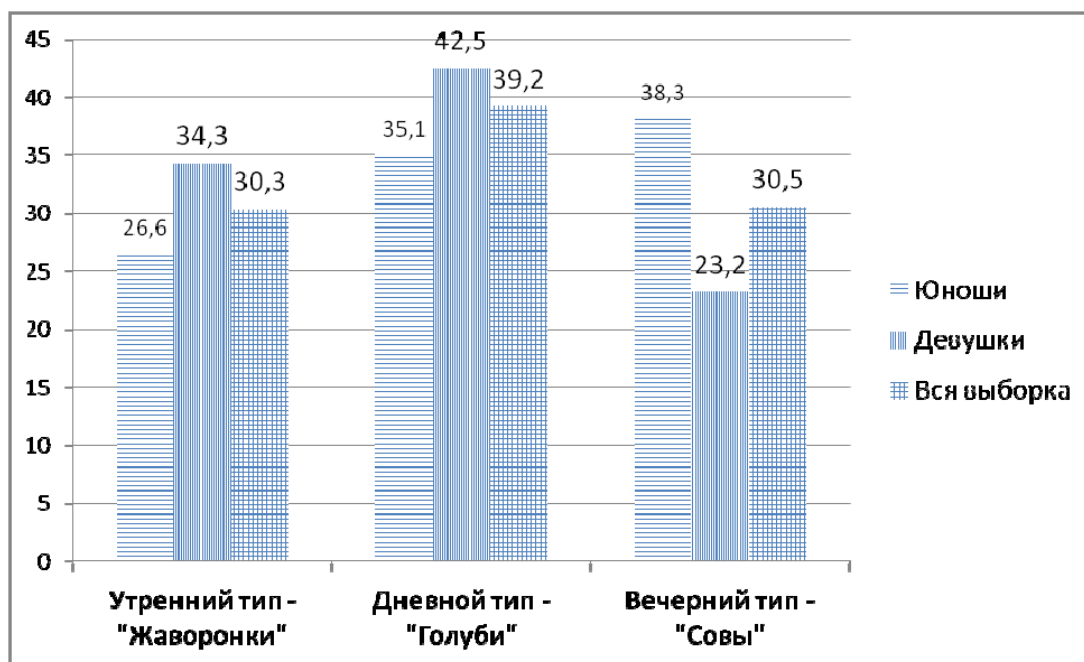


Рис. 1. Распределение (в %) участников эксперимента по хронотипам

Приведенные данные убедительно свидетельствуют о биоэкологической и социальной реальности хронотипов. Полученное распределение во многом соответствует нормальному. «Жаворонки» составляют в целом 30,3% выборки, «совы» - 30,5%, хронотип «голуби» наиболее распространен. Его доля в изученной части популяции достигает 39,2%. Важно также отметить наличие полового диморфизма степени проявления хронотипов. Среди девушек пик приходится на тип «голуби» - 42,5%. У юношей доминирует тип «совы» - 38,3%. Реже всего проявляется у представителей мужского пола тип «жаворонки» - 26,6%, а у девушек - тип «совы» - 23,2%. Эти данные подтверждают различия роли мужского и женского пола в человеческой популяции.

В результате проведенного мониторинга получено также доказательное основание вновь констатировать активное проявление в изученной биоритмологической системе феномена эмерджентности. На основе проведенного центильного и сигмального статистического анализа результатов исследования было установлено наличие отклонений от закона нор-

мального распределения. Это было характерно для граничных участков гауссовской кривой распределения вероятностей. Данный феномен, на наш взгляд, обусловлен наличием в биоритмологической системе специальных активных механизмов (аттракторов), способствующих снижению вероятности проявления крайних вариантов хронотипологических свойств [3]. Доля лиц, СПУТ которых превышала 90% или была меньше 10% уровня, составила всего 4,2% всей выборки исследованных студентов. Этот феномен, по видимому, обусловлен биосоциальной необходимостью обеспечения высокой вероятности успешной адаптации современного человека, прежде всего, к постоянно меняющимся социальным условиям [1, 4, 5, 8].

Установлено, что временную, хронотипологическую организацию имеют практически все вегетативные, соматические, психофизиологические процессы организма, проявления личностных свойств и многочисленные виды социальной деятельности человека.

Полученные результаты этих исследований свидетельствуют об активном участии в формировании и функционировании сложных социо-эколого-экономических систем хронотипологического компонента. Дальнейшее развитие данной актуальной в теоретическом и прикладном значениях проблемы будет способствовать более полному учету системной хронотипологической принадлежности в многочисленных сферах деятельности человека, что послужит основой достижения обществом более высокого уровня качества жизни.

### Список литературы

1. Агаджанян, Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье/ Н.А.Агаджанян, Р.М.Баевский, А.П.Берсенева. – М.: Изд-во РУДН, 2006. 284 с.
2. Рапопорт, С.И. Хронобиология и хрономедицина/ С.И.Рапопорт, В.А.Фролов, Л.Г.Хетагуров. - М.: Медицинское информационное агентство, 2012. 480 с.
3. Еськов В.М., Галкин В.А., Филатова О.Е. Complexity: хаос гомеостатических систем: монография / Под ред. Г.С. Розенберга. Самара: Изд-во ООО «Порто-принт», 2017. 388 с.
4. Путилов, А.А. «Совы», «жаворонки» и другие люди. О влиянии наших внутренних часов на здоровье и характер / А.А.Путилов. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского ун-та, 1997. 264 с.
5. Рапопорт С. И.//Хрономедицина, циркадианные ритмы. Кому это нужно? Клиническая медицина, 2012. N 8. - С.73-75.
6. Волчек О.Д. Геокосмос и человек: монография. СПб.: Изд- во РГПУ им.А.И.Герцена, 2006. 321 с.
7. Хаснулин В.И., Хаснулин А.В. Хронотип и устойчивость к психоэмоциональному стрессу в дискомфортных климатогеографических условиях // Медицинские науки. 2012. № 12. С. 154-160.
8. Martin, J.S. Chronotype, Light Exposure, Sleep, and Daytime Functioning in High School Students Attending Morning or Afternoon School Shifts: An Actigraphic Study [Text] / J.S.Martin, M. M.Gaudreault, M.Perron, L.Laberge // Journal of biological rhythms. 2016. January, № 29. P. 205-217.
9. Степанова, С.И. Биологические аспекты проблемы адаптации/ С.И.Степанова. М.: Знание, 1986. 241 с.
10. Попов Ю.М. К вопросу о диагностике хронотипа человека // Материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы». Самара: СГСПУ, С. 230-235.

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАРТЫ ПРИРОДЫ:  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ**

**THEMATIC MAPS OF NATURE:  
ENVIRONMENTAL ASPECTS AND MODERN TRENDS**

И.Р. Рахматуллина<sup>1</sup>, З.З. Рахматуллин<sup>2</sup>, Э.Р. Латыпов<sup>2</sup>

Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумуллы, Уфа, Россия  
Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

I.R. Rakhmatullina<sup>1</sup>, Z.Z. Rakhmatullin<sup>2</sup>, E.R. Latypov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bashkir State Pedagogical University named after M.Akmulla, Ufa, Russia

<sup>2</sup>Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

Рассмотрены основные тематические карты природы. Раскрыто их содержание, разновидности, способы картографического изображения. Изложены экологические аспекты и современные направления развития, связанные с развитием географических информационных систем и открытым доступом к данным дистанционного зондирования Земли.

*Ключевые слова:* тематическое картографирование, климатические, гидрологические, геоморфологические, ландшафтные карты, водосборный бассейн, цифровая модель рельефа.

We reviewed the main thematic maps of nature, showed their content, varieties and methods of cartographic images, ecological aspects and modern directions of development. These trends relate to the development of geographic information systems and Earth remote sensing.

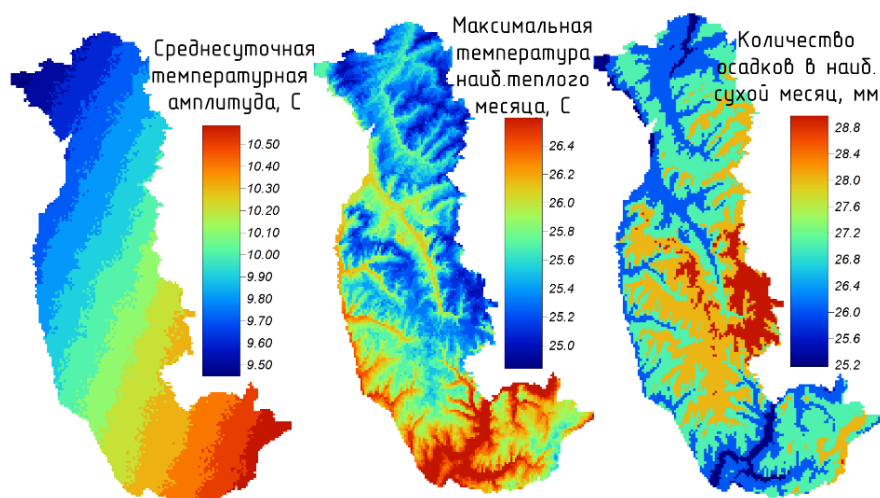
*Key words:* thematic mapping, climatic, hydrological, geomorphological, landscape map, drainage basin, a digital elevation model.

В современных условиях все увеличивающихся объемов информации о состоянии социо-эколого-экономических систем, значительного усложнения теоретических и методических проблем, требующих пространственного решения, возрастает роль картографического метода исследования. Картографирование социо-эколого-экономических систем позволяет провести всесторонний, системный анализ и синтез упорядоченных в пространстве и времени данных о населении, экономике, социальной сфере, природно-климатических, экологических и других разнообразных факторах. При этом опираются на достижения общей картографии, ГИС-технологий, дистанционного зондирования, математико-картографического моделирования и особенно – на достижения системного тематического картографирования.

Тематические карты природы (климатические, гидрологические, геологические, геоморфологические, геоботанические, почвенные и др.) позволяют оценить многие природные предпосылки экологических ситуаций.

*На климатических картах* показывается распределение показателей, характеризующие климат в пространстве, а также их изменчивость, периодичность повторений и взаимосвязи компонентов. Составляются преимущественно по данным систематических многолетних наблюдений и их статистической обработки. Как правило климатические показатели показываются цветом, для характеристики явлений с положительными температурами используются тёплые цвета, для отрицательных температур – холодные. В последние годы в открытом доступе в сети Интернет появилось множество сайтов с метеорологическими измерениями и климатическими данными, доступные для скачивания и с успехом используемые в картографировании. Среди них климатическая база данных WorldClim - набор глобальных климатических данных, включающих минимальную, максимальную и среднюю температуру, осадки, высоту над уровнем моря, набор из 19 производных биоклиматических характеристик

BioClim (Рис.1), а также данные о климатах прошлого и будущего. Данные покрывают всю поверхность суши (за исключением Антарктиды) и доступны для получения в разных форматах и с различным пространственным разрешением (<http://www.worldclim.org/>) [1]. National Centers for Environmental Information - обеспечивает открытый доступ к одному из наиболее важных архивов данных об окружающей среде на Земле (<https://www.ncei.noaa.gov/>) [2]. European Climate Assessment & Dataset содержит набор по таким показателям, как максимальная, минимальная, средняя температура, осадки, давление, облачность, влажность, глубина снега, длительность светового дня, средняя скорость, максимальные порывы, направление ветра по станциям Европы и Средиземноморья (<http://eca.knmi.nl/dailydata/index.php>) [3]. Специализированные массивы данных Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации - содержат метеорологическую информацию по станциям России с момента их основания (<http://meteo.ru/data>) [4].



**Рис. 1.** Картограммы производных климатических показателей WorldClim на территорию Бугульминско-Белебеевской возвышенности в пределах Республики Башкортостан [5]  
**Fig. 1.** Map-scheme of derived climate variables WorldClim of the Bugulma-Belebey upland in the Republic of Bashkortostan [5]

Климатическое картографирование эволюционирует в направлении отображения метеорологических факторов экологической обстановки: рассеивающей способности и потенциала загрязнения атмосферы, развиваемое на основе методов математического моделирования. Картографирование климатического потенциала загрязнения атмосферы производится путём интерполяции комплексного показателя, учитывающего климатические особенности территории (разработан в ГГО им. А.И. Воейкова под руководством Э.Ю. Безуглой) по метеостанциям с последующим вычерчиванием изолиний. Обычно выполняется в мелких масштабах, что позволяет выявить влияние крупных форм рельефа и циркуляционных особенностей атмосферного воздуха глобального и регионального масштаба и дать рекомендации по предупреждению загрязнений.

Карты метеорологического потенциала загрязнения атмосферы создаются в средне- и крупном масштабе, позволяют количественно охарактеризовать различия в уровнях загрязнения при одном и том же выбросе в зависимости от места размещения источника (например, на водоразделе или в долине реки). Используются параметры, определяемые на значительно большем числе метеостанций с применением формулы, предложенной Т.Г.Селегей [6].

*Картографирование загрязнения атмосферы* проводится на основе данных инвентаризации и статистической отчётности. На картах показывается плановое положение источников выбросов, в зависимости от масштаба атрибутам присваивается различная информация: в крупном масштабе - удельные выбросы отдельных ингредиентов, режим работы источника;

в средних и мелких масштабах - суммарные выбросы от городов и их структура. Для картографирования уровней загрязнения применяется способ количественного фона, цветовая гамма закраски подбирается либо по принципу усиления интенсивности цвета по мере увеличения показателя, либо по принципу «светофора»: переход от зелёных через жёлтые к красным цветам по мере изменения градации в соответствии с оценочной шкалой загрязнения.

В настоящее время с развитием методов дистанционного зондирования стало возможным создание изолинейных карт, показывающих с большой детальностью усредненные пространственные распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ. Например, Гейдельбергским университетом (Германия) на основе использования сканирующего абсорбционного спектрометра, установленного на искусственном спутнике Земли Европейского космического агентства ENVISAT, создана мировая спутниковая карта загрязнения атмосферы оксидами азота ([earthhabitat.wordpress.com/2010/02/23/air-pollution-hotspots-world-map/](http://earthhabitat.wordpress.com/2010/02/23/air-pollution-hotspots-world-map/)) [7], Агентством National Aeronautics and Space Administration - NASA (США) разработана спутниковая карта загрязнения атмосферы взвешенными частицами PM2.5 (<https://www.treehugger.com/clean-technology/new-map-shows-air-pollution-throughout-the-world.html>) [8].

*Гидрологические карты* отражают распределение вод на земной поверхности, на практике наиболее часто используются карты речной сети, карты слоя (модуля) стока за различные периоды времени, карты сроков начала и средней продолжительности ледостава, карты сроков начала ледохода и средней из наибольших толщин льда, карты мутности воды рек, карты среднегодового стока взвешенных наносов рек, карты химического состава природных вод, карты ионного стока и др.

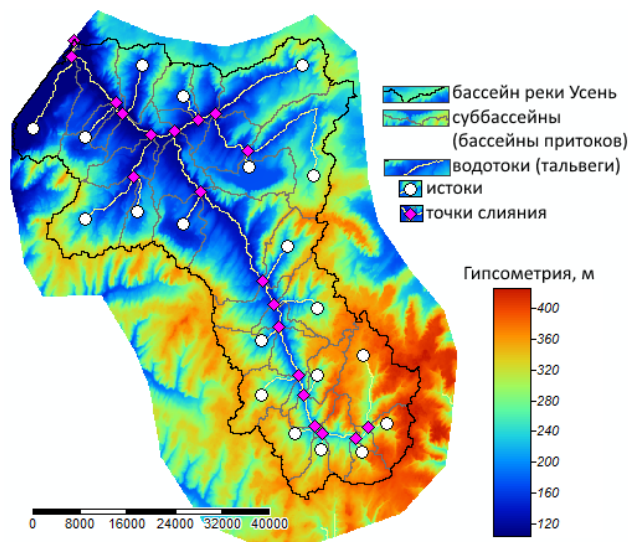
Гидрологическое картографирование также приобрело нацеленность на отображение состояния водных ресурсов, в т. ч. в аспектах их истощения и загрязнения. Экологическое состояние водоемов складывается в результате взаимодействия факторов самоочищения и техногенной нагрузки. Для изображения на картах характеристик самоочищения применяют условные линейные знаки для рек и ареалы для водоемов, с использованием на цветных картах «принципа светофора», на черно-белых картах используются штриховки, густота которых увеличивается по мере ухудшения условий.

Методы картографирования загрязнения поверхностных вод различны для карт разных масштабов. На мелкомасштабных картах линейными знаками (для рек) и ареалами (для озер и водохранилищ) характеризуются классы качества воды, структурными знаками – уровни и состав загрязнения, объемы и состав сбросов, картограммами – техногенная нагрузка на речные бассейны. При более детальном картографировании линейные знаки, характеризующие качество воды, дифференцируются по веществам. При средне- и крупномасштабных исследованиях данные целесообразно дополнять расчетными характеристиками диффузного загрязнения с использованием коэффициента разбавления. В этом случае картографируемая территория подразделяется на водосборные бассейны, в пределах которых определяют все действующие источники загрязнения поверхностных вод и потенциально опасные объекты [9].

В практике картографирования водосборный бассейн выступает в качестве одной из основных операционных территориальных единиц. Ввиду того, что водосборный бассейн – особая природная геосистема, обладающая целостностью с позиции гидрологии, геоморфологии, биогеоценологии, геохимии ландшафта и т.д., при этом границы бассейнов (водоразделы) могут четко и объективно выделяться на местности и карте, в рамках бассейновой концепции наиболее перспективно решать проблемы организации, рационализации, оптимизации, районирования, моделирования, картографирования природопользования и управления его процессами, а водосборный бассейн рассматривать в качестве основной единицы для расчетов балансов и моделирования перераспределения загрязняющих веществ, самоочищения природных сред, миграции токсических элементов и т.д.



С развитием методов дистанционного зондирования и геоинформационных технологий все большую популярность приобретает геоинформационное моделирование водосборных бассейнов на основе цифровой модели рельефа (Рис. 2). Основу моделирования водосборных бассейнов составляет гидрографическая производная цифровой модели рельефа – модель стока. Оставаясь объектом активной дискуссии в научном сообществе, модель стока формируется за счет таких элементарных характеристик, как водосборные бассейны, сеть водотоков, направление и аккумуляция стока. В настоящее время разработано большое количество алгоритмов расчета направлений стока, различающихся по сложности и сферам применения [10].



**Рис.2.** Водосборный бассейн реки Усень, построенный на основе цифровой модели рельефа SRTM [11]  
**Figure 2.** Catchment area of the river Usen based on digital elevation model SRTM [11]

Внедрение геоинформационных технологий, использование цифровых картографических материалов и цифровых моделей рельефа значительно упрощает и повышает точность расчетов гидрографических и гидрологических характеристик рек и их бассейнов, позволяет проводить картометрические работы по расчету координат, линейных и площадных параметров водных объектов и их бассейнов (длина, извилистость водотока, площадь водоема, водосбора и его центра тяжести). Цифровое картографическое моделирование применяется для вычисления параметров водных объектов и их бассейнов по отношению к другим водным объектам и их бассейнам на основе оверлейных операций и картографической алгебры (коэффициенты лесистости, озерности, заболоченности, карста, распаханности, в том числе дополнительных характеристик, таких как показатели горизонтальной и вертикальной расчлененности, порядки рек, густота речной сети и др.[12].

На геологических картах отражаются возраст, состав, характер залегания горных пород, полезные ископаемые. Все эти данные для конкретной территории отражаются на нескольких картах. Основная геологическая карта – это геолого-стратиграфическая карта коренных пород, на которой отражаются характеристики горных пород по происхождению, возрасту и составу. Возрастное расчленение выделяется цветом в установленной шкале (системы, отделы, ярусы, свиты). Деформация геологической среды вызывается различными видами техногенной деятельности. Каждый вид техногенного воздействия и его последствия могут быть отражены на картах. В рамках экологизации геологического картографирования повышенное внимание уделяется показу на картах техногенно-образованных, техногенно-переотложенных и техногенно-измененных пород, а также сущности физических и химических изменений в них. Техногенные отложения обычно изображаются способом ареалов или (при повсеместном распространении и территориально-дифференцированном характере)

способом качественного фона. Количественная характеристика изменений пород передается способом изолиний [9].

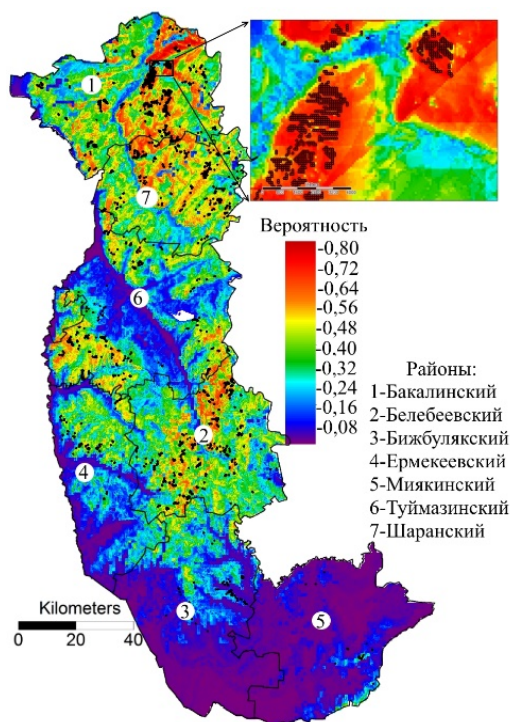
*Геоморфологическое картографирование* в последние годы также ориентируется на содействие изучению и решению экологических проблем. К ним относятся изучение рельефообразующих процессов, являющихся одним из главных показателей экологической обстановки, факторов активизации опасных процессов (гравитационных процессов на склонах, наводнения), разработка критериев оценок при эколого-геоморфологическом картографировании на разных иерархических уровнях, методы и принципы составления карт этой тематики и построения легенд [13]. Ввиду того, что рельеф хорошо воспринимается зрительно и описывается математическими моделями, сформировалось целое научное направление - геоморфометрия (geomorphometry, digital terrain analysis), занимающееся цифровым анализом рельефа методами дифференциальной геометрии. Обычно измеряют абсолютную и относительную высоту отдельных форм рельефа, углы наклона, экспозицию склона, выпуклость и вогнутость поверхности, площади, занятые положительными и отрицательными формами рельефа. Традиционно на топографических картах для изображения рельефа применяются способы изолиний и значков. Однако на геоморфологических картах для изображения форм рельефа применяют способы качественного фона и ареалов.

*Карты растительности* рассматриваются в интересах биоэкологического и геоэкологического направлений экологии. Во втором случае важна информация о загрязнении и нарушении растительности, а также о потенциальной устойчивости фитоценозов. Современная геоботаническая карта – это сложное произведение, интегрирующее все свойства растительности и отражающее ее флористический состав, фитоценотический статус, динамическое состояние, экологические и географические связи. Карта является замечательным инструментом для исследования структуры растительного покрова на разных уровнях его организации. Для детального изучения структуры на топологическом или локальном уровне составляются и анализируются карты крупного масштаба. На региональном уровне таким задачам служат среднемасштабные карты (рис. 3). Примечательна роль мелкомасштабных карт и мелкомасштабных обзорных в анализе структуры растительного покрова обширных территорий: мира, континентов, субконтинентов, отдельных стран. Только на мелкомасштабных картах ярко проявляются широтные и региональные закономерности растительного покрова, его макро- и мезоструктура, основные динамические и функциональные связи [14].

В мировой практике широко используется информация дистанционных изображений о структуре и свойствах растительности, при оценке современного состояния растительного покрова и параметров его биоразнообразия, а также при выявлении закономерностей его пространственно-временной организации в условиях разной степени антропогенного воздействия. Технические возможности современных спутниковых систем дистанционного зондирования позволяют осуществлять глобальные наблюдения растительного покрова в широком диапазоне длин волн электромагнитного излучения, величин пространственного и временного разрешения.

Характерным признаком растительности и ее состояния является спектральная отражательная способность, характеризующаяся большими различиями в отражении излучения разных длин волн. Знания о связи структуры и состояния растительности с ее спектрально отражательными способностями позволяют использовать аэрокосмические снимки для картографирования и идентификации типов растительности и их стрессового состояния. Для работы со спектральной информацией часто прибегают к созданию так называемых «индексных» изображений. На основе комбинации значений яркости в определенных каналах, информативных для выделения исследуемого объекта, и расчета по этим значениям «спектрального индекса» объекта строится изображение, соответствующее значению индекса в каждом пикселе, что и позволяет выделить исследуемый объект или оценить его состояние. Спектральные индексы, используемые для изучения и оценки состояния растительности, получили общепринятое название вегетационных индексов, в настоящее время их около 160 вариантов. Расчет базируется на двух наиболее стабильных (не зависящих от прочих факто-

ров) участках кривой спектральной отражательной способности растений. На красную зону спектра (0,62-0,75 мкм) приходится максимум поглощения солнечной радиации хлорофиллом, а на ближнюю инфракрасную зону (0,75-1,3 мкм) максимальное отражение энергии клеточной структурой листа. Т. е. высокая фотосинтетическая активность (связанная, как правило, с большой фитомассой растительности) ведет к более низким значениям коэффициентов отражения в красной зоне спектра и большим значениям в ближней инфракрасной. Отношение этих показателей друг к другу позволяет четко отделять растительность от прочих природных объектов [15].



**Рис. 3** Вероятность подходящих условий для формирования высокобонитетных сосняков *Pinus sylvestris* L., черными кружочками показаны фактические «точки присутствия» [5].

**Figure 3.** Conditions for growth of pine plantations *Pinus sylvestris* L., black circles show actual points of presence [5].

*Почвенные карты* традиционно отображают различные генетические типы почв, их гранулометрический состав, состояния и тенденций изменений (выделение смытых и намывных почв), материнские (почвообразующие) породы. В рамках экологизации почвенное картографирование трансформируется в мониторинг земельных ресурсов, в задачи которого входит отслеживание изменений: эродированности почв, содержания гумуса, микроэлементов, pH, остаточных концентраций пестицидов, загрязнения тяжёлыми металлами и нефтепродуктами. Объектом почвенного картографирования становятся антропогенно-преобразованные почвы. Свойства почв непосредственно влияют на интенсивность процессов миграции загрязняющих веществ и самоочищения, коррозионную активность. Поэтому получило распространение создание специальных почвенных карт, на которых даётся интерпретация типов и разновидностей почв с точки зрения их влияния на миграцию поллютантов. Развитие почвенно-картографических исследований в настоящее время тесно связано со становлением цифровой почвенной картографии (Digital Soil Mapping). При этом цифровое картографирование почв определяется как создание и развитие пространственных почвенных информационных систем – spatial soil information systems. Подчеркивается, что расширение возможностей современных информационных систем позволяет перейти от хранения и использования оцифрованных почвенных карт к непосредственному производству почвенных карт, что и является основной целью цифрового почвенного картографирования [16]. Такое цифровое почвенное картографирование предполагает создание цифровых карт, кото-

рые предсказывают почвы на основе факторов почвообразования. Используют так называемый метод *scorpan-SSPFe* (*soil spatial prediction function with spatially autocorrelated errors*) – метод разработки почвенной пространственно-предсказывающей функции с пространственно-автокоррелированными ошибками на базе информации о факторах *scorpan*, где *s* – почва, измеренные признаки почв в какой-либо точке; *c* – климат; *o* – организмы, включая естественную и культивируемую растительность; *r* – рельеф, включая территориальные параметры и классы; *p* – почвообразующий материал, включая литологию; *a* – возраст, фактор времени; *n* – пространство, пространственное или географическое положение [17].

*Карты природопользования* предполагают визуализацию все видов природопользования, однако из-за общей их локализации и перекрытий сделать это бывает достаточно затруднительно. Поэтому используется целая серия картографических изобретательских приемов: фоновые виды природопользования и крупные природоохранные территории показываются способом качественного фона, традиционными значками показываются предприятия добывающей, обрабатывающей промышленности, энергетики и транспорта, а также объекты специального природопользования. Величина значков изменяется в зависимости от масштабности отображаемого явления. Художественные знаки используются для объектов природно-культурного наследия и рекреации. Количество жителей в населенных пунктах отражается в размере кружка по ступенчатой шкале [18].

*Ландшафтные карты* на протяжении длительного времени считавшиеся традиционным результатом исследований, в настоящее время становятся отправной базой для геоэкологического анализа, экологических изысканий по прогнозированию природных и природно-техногенных катастроф, оптимизации использования, охраны и преобразования культурных ландшафтов. До настоящего времени отсутствует общепринятая методика составления ландшафтных карт. В сложившихся в нашей стране ландшафтоведческих школах – московской, Санкт-Петербургской (Ленинградской), Воронежской, Иркутской и других – сформировались собственные подходы к созданию ландшафтных карт. Вследствие этого их содержание и картографическое оформление существенно различаются. Однако, большинство исследователей признают, что масштабу карты должен соответствовать таксономический ранг картографируемой природной геосистемы. Ландшафтное картографирование равнинных территорий на фациальном уровне возможно лишь в сверхкрупных масштабах – от 1:100 до 1:500. Подурочища и урочища картографируются в крупном масштабе, в интервале от 1:5 000 до 1:50 000. Географические местности и крупные урочища – главный объект средне-масштабной ландшафтной съемки – от 1:100 000 до 1:500 000. Геосистемы региональной размерности – удел мелкомасштабного картографирования.

Поскольку ландшафтная карта обычно насыщена в информационном отношении, то наиболее оптимальной формой организации и представления ее легенды служит матричный вид, в котором, по сути, показывается генерализованная систематика ландшафтов. Ландшафтные карты представляют собой сложные «многослойные» картографические модели, отражающие разнообразные особенности природной среды, характеризующие природно-территориальные комплексы. Традиционно при этом используется метод наложения. Геоинформационные системы позволяют не только упростить трудоемкий процесс подобного наложения информации, но и на качественно более высоком уровне провести пространственный анализ ландшафтной структуры территории.

Таким образом, рассмотренные основные тематические карты природы характеризуются богатым опытом и устоявшимися традициями их создания. В аспекте устойчивого развития социо-эколого-экономических систем такие карты приобретают нацеленность на отображение экологических факторов и антропогенного воздействия. С развитием ГИС-технологий и дистанционного зондирования картографический метод позволяет не только отображать на картах разнообразную информацию, но и дает возможность анализировать и познавать явления, устанавливать взаимосвязи и прогнозировать пространственные процессы.

## Список литературы

1. WorldClim - Global Climate Data. Free climate data for ecological modeling and GIS [Электронный ресурс] // URL: <http://www.worldclim.org/bioclim> (дата обращения: 07.02.2018)
2. National Centers for Environmental Information (NCEI) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ncei.noaa.gov/> (дата обращения: 07.02.2018).
3. European Climate Assessment & Dataset (ECA&D) [Электронный ресурс] // URL: <http://eca.knmi.nl/dailydata/index.php> (дата обращения: 07.02.2018).
4. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД) [Электронный ресурс] // URL: <http://meteo.ru/> (дата обращения: 07.02.2018).
5. Рахматуллина, И.Р. Моделирование условий произрастания и анализ вклада факторов в формирование высокобонитетных насаждений сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в программе Maxent (на примере Бугульминско-Белебеевской возвышенности в пределах Республики Башкортостан) [Текст] / И.Р. Рахматуллина, З.З.Рахматуллин, Э.Р.Латыпов // Природообустройство. 2017. №3. С.104 -111.
6. Стурман, В.И. Современные подходы к картографированию загрязнения атмосферного воздуха за рубежом и в России [Текст] / В.И.Стурман, А.В.Семакина // Известия РГО. Т.146, вып.2. 2014. С.28-37.
7. Air Pollution Hotspots World Map. Earth Habitathttps [Электронный ресурс] URL: <https://earthhabitat.wordpress.com/2010/02/23/air-pollution-hotspots-world-map/> (дата обращения: 07.02.2018).
8. New Map Shows Air Pollution Throughout the World: TreeHugger [Электронный ресурс] URL: <https://www.treehugger.com/clean-technology/new-map-shows-air-pollution-throughout-the-world.html> (дата обращения: 07.02.2018).
9. Стурман, В.И. Экологическое картографирование [Текст]: учебное пособие / В.И. Стурман. М.: Аспект Пресс, 2003. 251 с.
10. Кошель, С.М. Современные методы расчета распределения поверхностного стока по цифровым моделям рельефа [Текст] / С.М. Кошель, А.Л. Энтин // Геоморфологи: Современные методы и технологии цифрового моделирования рельефа в науках о Земле. М.: Медиа-ПРЕСС, 2016. Вып 6. С.24-34.
11. Рахматуллина, И.Р. Ландшафтно-экологическое картографирование водосборов малых рек в программе SAGA GIS (на примере реки Усень Республики Башкортостан) [Текст] / И.Р.Рахматуллина, З.З.Рахматуллин, Э.Р.Латыпов // Известия Уфимского научного центра Российской академии наук. 2017. 4(1). С.75-78
12. Гидрография. Определение гидрографических характеристик рек и их водосборов с применением цифрового картографического моделирования: учеб. пособие / сост. В.Г.Калинин, С.В.Пьянков. Пермь, 2013. Ч.2. 71 с.
13. Асоян, Д.С. Эколого-геоморфологическое картирование Курильских островов: методы, принципы, критерии оценки экологической обстановки [Текст] / Д.С.Асоян // Известия РАН. Серия Географическая. 2009. №4. С.94-103.
14. Юрковская, Т.К. Геоботаническое картографирование и составление аналитических карт растительности [Текст] / Т.К. Юрковская // Актуальные проблемы геоботаники: III Всероссийская школа-конференция. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. 2007. 410. С. 43-71.
15. Черепанов, А.С. Спектральные свойства растительности и вегетационные индексы [Текст] / А.С.Черепанов, Е.Г.Дружинина // Геоматика. 2009. №3. С.28-32.
16. Сорокина, Н.П. Опыт цифрового картографирования структуры почвенного покрова [Текст] / Н.П. Сорокина, Д.Н. Козлов // Почвоведение. 2009. №2. С.198-210.
17. Хитров, Н.Б. Создание детальных почвенных карт на основе интерполяции данных о свойствах почв [Текст] / Н.Б.Хитров. Почвоведение. 2012. №10. С. 1045-1056.
18. Зенгина, Т.Ю. Опыт мелкомасштабного картографирования современного природопользования Республики Коми [Текст] / Т.Ю.Зенгина, О.И.Котова, Г.Г.Осадчая // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2014. №2(18). С.101-108.

## ОЦЕНКА СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ «ПРИРОДА – ОБЩЕСТВО»

### ASSESSMENT OF SCENARIOS OF DEVELOPMENT OF THE SYSTEM "NATURE – SOCIETY»

А.Г. Розенберг, Г.С. Розенберг, Н.В. Костина, Г.Э. Кудинова, А.Г. Зибарев  
Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

Anastasia G. Rozenberg, Gennady S. Rozenberg, Natalia V. Kostina,  
Galina E. Kudinova., Aleksandr G. Zibarev  
Institute of Ecology of the Volga River Basin of the RAS, Togliatti, Russia

Приведены данные эколого-социологические опросов студентов США, и Швеции и России о развитии системы «Природа – Общество». Такие опросы дают информацию для синтеза простых (эмпирико-статистических) моделей с целью прогнозирования развития системы «природа – общество». На основе полученных оценок можно сделать вывод, что следует всеми возможными способами сохранить и улучшить состояние природной среды, обеспечить устойчивое, прогрессивное, стабильное социально-экономическое развитие, не разрушающее своей природной основы.

*Ключевые слова:* система «природа – общество», устойчивое развитие, эколого-социологические опросы, сценарии развития.

We present data of ECO-sociological surveys of students of the USA, Sweden and Russia on the development of the system "Nature – Society". These advantages provide information for the surveys of simple (Empire-statistical) models in order to forecast the development of the system "nature – society". On the basis of the obtained estimates, it can be concluded that it is necessary to preserve and improve the state of the environment in all possible ways, to ensure sustainable, progressive, stable socio-economic development that does not destroy its prod foundations.

*Keywords:* "nature – society" system, sustainable development, surveys of ECO-sociological, development scenario.

Интенсивное развитие техники и технологий, создают экологическую угрозу человеческой цивилизации и естественным экосистемам. Для предотвращения экологических кризисов и катастроф, на Конференции ООН по вопросам охраны природы (г. Стокгольм, июнь 1972 г.) было сформулировано понятие «экоразвитие» – экологически ориентированное социально-экономическое развитие - «устойчивое развитие» – модель движения вперед, при которой достигается удовлетворение жизненных потребностей нынешнего поколения людей (материальных и духовных, отдельных личностей и социальных групп) без лишения будущих поколений такой возможности [1, 2, 3]. В "Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию" [4, 5], имеется следующее определение: «Устойчивое развитие – это стабильное социально-экономическое развитие, не разрушающее своей природной основы». Можно определить устойчивое развитие как прогрессивное развитие, не ведущее к необратимым изменениям биосферы (осуществляемое в пределах её экологической емкости), к истощению невозобновляемых ресурсов, обеспечивающее равные возможности для будущих поколений человека [6, 7].

Один из путей оценки важности и значимости развития системы «природа – общество» – прогнозные сценарии [8, 9]. Сценарии – это истории о том, что могло бы быть [10]. Они могут помочь построить общее понимание потенциального будущего и позволяют обществу и другим заинтересованным сторонам принять участие в разработке и воплощении тех мер, которые могут повлиять как на людей, так и на окружающую среду. В своей простейшей

форме, они есть видение будущего, а затем путем сравнения потенциального будущего с настоящим, можно разработать пути для достижения оптимальных результатов [11].

Сценарии все чаще используются для целей планирования, оценки и реализации решений, касающихся вопросов окружающей среды и устойчивого развития, а именно:

- анализ эффективности проводимой политики, обеспечивая картину будущих альтернативных состояний человека и экологических систем в отсутствие дополнительных мер («базовые сценарии») и сравнивая их с будущими последствиями осуществляемой экологической политики («сценарии политики»);
- повышение осведомленности граждан и ЛПР о возникающих сложностях и о возможных будущих взаимоотношениях между различными проблемами;
- расширение подходов к определенным вопросам и акцентирование внимания на возможных последствиях принятых обществом стратегических решениях;
- синтез информации о возможных будущих, как «качественных» (например, в виде рассказов / историй, графиков или других визуальных символов), так и «количественных» сценариев (например, предоставляющих информацию в виде таблиц и графиков, как правило, на основе результатов компьютерного моделирования).

Сценарный анализ с его качественными и количественными компонентами, является полезным методом организации информации, видения и обсуждения альтернативных путей развития. Он также ценен для выявления масштабов проблем, которые еще предстоит решить. Сценарии поднимают фундаментальные вопросы о цели развития, а также намечают вероятные пути достижения желаемого устойчивого будущего. В таблице 1 нами приведены Сценарии развития системы «Природа – Общество» [12, 13] (*наш перевод*) с описанием дальнейшего развития цивилизации в случае следования по одному из выбранных путей развития.

По предложенным сценариям проведена оценка развития системы «Природа – Общество» путем эколого-социологических опросов студентов США (316 чел.; университеты штатов Мэриленд и Айова) и Швеции (102 чел.; университеты в Упсале и Стокгольме). Всем им предлагалось оценить в шкале [-10, +10] «комфортность» их проживания в одном из описанных в сценариях миров. Мы провели аналогичные опросы, в основном, среди студентов вузов некоторых городов Самарской области (Самара, Тольятти; сравнение с результатами наших же аналогичных опросов в г. Нижневартовске обсуждалось ранее [14]); всего было охвачено 356 респондентов, и получены следующие результаты (табл. 2).

Таблица №2 наглядна и не требует подробного комментария. Заметим только, что сценарий «Экотопия» стал лидером (правда, шведы оценили его почти в 2 раза выше, чем наши соотечественники). Сценарий «Безумный Макс» всеми был воспринят хуже всего. «Умеренные» в своих футуристических прогнозах сценарии «Большое Правительство» и «Путь к звездам» оказались в центре предпочтений. Следует также отметить, что влияние на респондентов, наверняка, оказывает «образность» и «эмоциональность» как названий, так и содержания сценариев. Дж. Ванклай [15] вполне справедливо предполагает, что результаты опросов (и, соответственно, акценты статьи), скорее всего, несколько изменились бы, «если бы и сценарии были названы иначе, и их содержание было бы "более либеральным"» [15, р. 8]. Попытку такого рода предприняли и мы, поменяв только один сценарий «Большое Правительство» на свой оригинальный сценарий «Свободная жизнь» («Life of leisure»), в котором, не меняя смысла, несколько «сгладили» формулировки (табл. 3).

Этот результат (хотя выборка и не очень велика) подтверждает тот факт, что заголовок сам по себе играет значительную роль в выборе того или иного сценария (при сохранении, в среднем, отношения к остальным сценариям, «удовлетворенность» сценарием «Свободной жизни» выше в три раза, чем «Большим Правительством», и выход на второе место, вплотную подойдя к «Экотопии»; ср. с табл. 2).

В табл. 4 представлены различия результатов восприятия сценариев респондентами, связанные с различиями возраста и пола. Эти данные также подробно нами ранее прокомментированы [14].

Результаты проведенного нами опроса, показывают зависимости в предпочтения того или иного сценария от выбранной специальности. Среди опрошенных были студенты: Волжского университета им. В.Н. Татищева (г. Тольятти, специальность – экология, «экологи»), Тольяттинского государственного университета (технические специальности, «технари»), Международного института рынка (г. Самара, специальность – иностранные языки, «гуманитарии»), а также сотрудники завода "Синтезкаучук" (старше 45 лет) (табл. 5).

**Таблица 1.** Сценарии развития системы «Природа – Общество» по Костанце  
**Table 2.** Scenarios of development of the system "Nature – Society" on Costanza

<b>Сценарий</b>	<b>Описание</b>
<b>Star trek – Путь к звездам</b>	Описывается мир, в котором природные ресурсы практически иссякли, а численность населения продолжает стремительно увеличиваться. Парниковый эффект вызывает серьезные проблемы. К 2050 г. удается нивелировать проблему изменения климата и загрязнения воздуха, благодаря использованию термоядерной энергии и водородного топлива. Из-за перенаселения планеты, человечество отправляется колонизировать космос. К 2100 г. человеческая цивилизация насчитывает более 40 млрд. чел. проживающих как на планете Земля, так и на иных планетах.
<b>Mad Max – Безумный Макс</b>	В этом сценарии человечество исчерпало все мировые запасы ископаемого топлива. Парниковый эффект и глобальное загрязнение полностью нарушили все климатические и экологические системы Земли. Финансовые рынки рухнули. К 2020 г. население Земли насчитывало 10 миллиардов человек, а потом резко пошло на спад из-за голода, вспышек болезней и войн за воду и другие природные ресурсы. Национальные правительства более не имеют реальной власти. Миром в течение некоторого времени правят транснациональные корпорации в условиях жесткой конкуренции за исчезающие ресурсы. Распределение богатства становится все более и более асимметричным.
<b>Big government – Большое Правительство</b>	Этот сценарий описывает мир, в котором правительства и общественность имеют гораздо больше контроля над корпорациями. Высокие налоги на ископаемое топливо способствуют снижению выбросов CO <sub>2</sub> и сдерживают парниковый эффект. Население Земли не превышает 8 миллиардов человек. Тем не менее, правительства придерживаются политики медленного роста или «не-роста», предпочитая сконцентрироваться на обеспечении экологической устойчивости и более справедливого распределения богатства.
<b>Ecotopia – Экотопия</b>	Этот сценарий описывает мир, в котором люди, наконец, нашли практические пути достижения устойчивого развития. Общественность резко выступает против потребительского образа жизни. Добыча природных ресурсов облагается колоссальными налогами, что поощряет использование альтернативных источников энергии. Люди живут небольшими поселениями. Снижается необходимость в платном труде из-за сокращения уровня потребления, что приводит к стиранию границ между богатыми и бедными слоями населения.

**Таблица 2.** Результаты опросов жителей США, Швеции и России  
**Table 2.** The results of surveys of residents of the United States, Sweden and Russia

<b>Сценарий</b>	<b>США (n = 316)</b>	<b>Швеция (n = 102)</b>	<b>Всего (n = 418)</b>	<b>Россия (n = 356)</b>
«Путь к звездам»	2,38 (±5,03)	2,48 (±5,45)	2,48 (±5,13)	2,28 (±5,04)
«Безумный Макс»	-7,78 (±3,41)	-9,12 (±2,30)	-8,12 (±3,23)	-7,04 (±3,48)
«Большое Правительство»	0,54 (±4,44)	2,32 (±3,48)	0,97 (±4,29)	1,12 (±3,63)
«Экотопия»	5,32 (±4,10)	7,33 (±3,11)	5,81 (±3,97)	3,94 (±3,01)



**Таблица 3.** Результаты замены сценария «Большое Правительство» на сценарий «Свободная жизнь»  
**Table 3.** The results of the script replace "Big government" to the script "Free life"

Сценарий	Россия (n = 74)
«Путь к звездам»	2,73
«Безумный Макс»	-7,03
«Свободная жизнь»	3,69
«Экотопия»	3,82

**Таблица 4.** Различия в восприятии сценариев, связанные с различиями возраста и полов  
**Table 4.** Differences in perception of scenarios related to differences in age and gender

Сценарии	Всего				Россияне			
	Американцы и шведы (n = 418)		Россияне (n = 356)		17-19 лет (n = 296)		20 лет и старше (n = 60)	
	м	ж	м	ж	м	ж	м	ж
«Путь к звездам»	3,66	1,90	2,05	2,38	2,49	2,64	0,74	0,67
«Безумный Макс»	-7,11	-8,20	-5,22	-7,83	-4,44	-7,83	-7,56	-7,79
«Большое Правительство»			1,44	0,98	1,25	1,16	2,00	-0,18
«Экотопия»			3,26	4,22	3,35	4,01	3,00	5,61

**Таблица 5.** Различия в восприятии сценариев в зависимости от выбранной специальности  
**Table 5.** Differences in perception of scenarios depending on the chosen specialty

Сценарий	«Экологи» (n = 38)	«Гуманитарии» (n = 186)	«Технари» (n = 132)	«Рабочие» (n = 12)	Все (n = 786)
«Путь к звездам»	1,61	2,34	2,39	-1,33	2,38
«Безумный Макс»	-5,68	-7,02	-7,52	-6,08	-7,59
«Большое Правительство»	1,32	0,80	1,51	-0,58	1,05
«Экотопия»	6,08	3,82	3,48	7,00	4,88

Таким образом, проведенные эколого-социологические опросы позволяют создать информационную базу для синтеза простых (эмпирико-статистических) моделей, на основе которых возможно прогнозирование (в большей степени, качественного, – в каком направлении пойдут изменения) изменений в развитии системы «Природа – Общество».

Можно сделать вывод, что при любом сценарии развития следует обязательно учитывать «экологический императив», что даст возможность не только сохранить, но и улучшить состояние природной среды, обеспечить устойчивое, прогрессивное, стабильное социально-экономическое развитие, не разрушающее своей природной основы.

*Статья подготовлена при частичной финансовой поддержке  
 РФФИ грант № 17-44-630113 p\_a; РГНФ грант № 16-02-0003*

### Список литературы

1. Бобылев С.Н. Устойчивое развитие: парадигма для будущего // *Мировая экономика и международные отношения*. 2017. Т. 61. № 3. С. 107-113.
2. Бобылев С.Н. Устойчивое развитие в интересах будущих поколений: экономические приоритеты // *Мир новой экономики*. 2017. № 3. С. 90-96.
3. Кудинова Г.Э. Эволюция взглядов на устойчивое развитие // *Вестник Самарского государственного экономического университета*. 2015. № 8 (130). С. 12-16.
4. Данилов-Данильян, В.И. Экологический вызов и устойчивое развитие [Текст] / В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев. – М.: Прогресс–Традиция, 2000. – 416 с.
5. Розенберг Г.С., Краснощеков Г.П., Крылов Ю.М., Павлонский В.А., Писарев А.С., Черникова С.А. Устойчивое развитие: мифы и реальность / Тольятти, 1998.
6. Субботина Е.В., Самарина В.П. Формирование нового взгляда на проблемы рационального природопользования и охраны окружающей среды // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 1-1. С. 238-241.
7. Розенберг Г.С., Гелашвили Д.Б., Зибарев А.Г., Костина Н.В., Кудинова Г.Э., Саксонов С.В., Хасаев Г.Р. Формирование экологической ситуации и пути достижения устойчивого развития Волжского бассейна // *Региональная экология*. 2016. № 1 (43). С. 15-27.
8. Терешина М.В. Формирование механизма устойчивого развития региона: экономические и институциональные условия // диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Российская экономическая академия им. Г.В. Плеханова. Москва, 2009
9. Розенберг А.Г. Сценарии устойчивого развития и их эколого-социологический анализ // *Вестник Самарского государственного экономического университета*. 2014. № 5. С. 35-41.
10. Nemarundwe, N. Future Scenarios as an Instrument for Forest Management: Manual for Training Facilitators of Future Scenarios [Text] / N. Nemarundwe, W. de Jong, P. Cronkleton. – Bogor (Indonesia): Center for International Forestry Research (CIFOR), 2003. – 31 p.
11. Розенберг А.Г. Экосистемные услуги районов самарской области (оценка по методу Р. Костанцы) // *Вестник Самарского государственного экономического университета*. 2015. № 7 (129). С. 55-59.
12. Costanza, R. Four visions of the century ahead: Will it be Star Trek, Ecotopia, Big Government or Mad Max? [Text] / R. Costanza // *Futurist*. – 1999. – V. 33, No. 2. – P. 23-28.
13. Розенберг А.Г. Комментарий к статье Роберта Костанцы с соавторами ("Nature", 1997) // *Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии*. 2011. Т. 20. № 1. С. 205-214.
14. Розенберг А.Г., Рянский Ф.Н., Розенберг Г.С. Экотопия: к чему стремиться? (Сценарии устойчивого развития – сравнительные социологические опросы студентов, школьников и научных сотрудников-экологов) // *Вестник Нижневартковского государственного гуманитарного университета*. 2009. № 1. С. 68-86..
15. Vanclay, J.K. Scientific research or advocacy? Emotive labels and selection bias confound survey results [Text] / J.K. Vanclay // *Conservation Ecology*. – 2000. – V. 4, No. 1. – r8. [online] URL: <http://www.consecol.org/vol4/iss1/resp8/>.

## О ФЕДЕРАЛЬНОМ ЗАКОНЕ ОБ ОХРАНЕ Р. ВОЛГИ

### ON THE FEDERAL LAW ON THE PROTECTION OF THE VOLGA RIVER

Г.С. Розенберг<sup>1,2,3</sup>, Д.Б. Гелашвили<sup>4</sup>, А.Г. Зибарев<sup>1</sup>, А.Ю. Кулагин<sup>5</sup>,  
В.З. Латыпова<sup>6</sup>, С.В. Саксонов<sup>1,3</sup>, И.Ю. Усманов<sup>7</sup>,  
Г.Р. Хасаев<sup>2</sup>, Г.В. Шляхтин<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

<sup>2</sup> Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

<sup>3</sup> Кафедра ЮНЕСКО «Изучение и сохранение биоразнообразия экосистем Волжского бассейна» ИЭВБ РАН, Тольятти, Россия

<sup>4</sup> Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского – Национальный исследовательский университет, Нижний Новгород, Россия

<sup>5</sup> Уфимский институт биологии РАН Уфимского федерального исследовательского центра, Уфа, Россия

<sup>6</sup> Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

<sup>7</sup> Институт экономики и сервиса Уфимского государственного нефтяного технического университета, Уфа, Россия

<sup>8</sup> Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия

Gennady S. Rozenberg<sup>1,2,3</sup>, David B. Gelashvili<sup>4</sup>, Alexander G. Zibarev<sup>1</sup>,  
Aleksy Yu. Kulagin<sup>5</sup>, Venera (Venus) Z. Latypova<sup>6</sup>, Sergei V. Saksonov<sup>1,3</sup>,  
Iskander Yu. Usmanov<sup>7</sup>, Gabibulla R. Khasaev<sup>2</sup>, Gennady V. Shlyakhtin<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Institute of Ecology of the Volga River Basin of the RAS, Togliatti, Russia

<sup>2</sup> Samara State University of Economics, Samara, Russia

<sup>3</sup> UNESCO Chair "Studying and conservation of biodiversity of the Volga basin" of the IEVRB, Togliatti, Russia

<sup>4</sup> Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod – National Research University, Nizhny Novgorod, Russia

<sup>5</sup> Ufa Institute of biology of Ufa of the RAS, Federal Research Center of Ufa, Ufa, Russia

<sup>6</sup> Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia

<sup>7</sup> Institute of Economics and Service of Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russia

<sup>8</sup> National Research Saratov Chernyshevsky State University, Saratov, Russia

В работе экологов, представляющих Тольятти, Нижний Новгород, Уфу, Казань, Самару, Саратов, обсуждается структура и содержание некоторых разделов предлагаемого закона об охране Волги (области правового регулирования, основных принципов охраны, нормативов предельно допустимых вредных воздействий на экологическую систему Волжского бассейна и пр.).

*Ключевые слова:* Волжский бассейн, закон об охране Волги, основные принципы, запреты и ограничения.

The paper of ecologists representing Togliatti, Nizhny Novgorod, Ufa, Kazan, Samara, Saratov, discusses the structure and content of some sections of the proposed law on the protection of the Volga (area of legal regulation, basic principles of protection, standards of maximum permissible harmful effects on the ecosystem of the Volga basin, etc.).

*Keywords:* Volga river basin, the law on the protection of the Volga river, the main principles, prohibitions and restrictions.

В своих более ранних работах [1-6], мы писали о том, что любая Программа сохранения Волги должна иметь статус не ниже Национального проекта. В рамках такой Программы в разделе правового, нормативного и экономического её обеспечения следует предусмотреть разработку закона о реке Волге (аналогичному федеральному закону 1999 г. «Об охране озера Байкал»). Это тем более актуально, что в своем ежегодном Послании Федеральному Собранию (1 декабря 2016 г.) Президент Российской Федерации В.В. Путин поручил Правительству в 2017 г. «подготовить программы сбережения уникальных природных символов России, таких как Волга (*подчеркнем, Волга стоит на первом месте. – Авторы.*), Байкал, Телецкое озеро на Алтае» (Перечень поручений Президента Российской Федерации от 5.12.2016 № Пр-2346, п 1е; [<http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/53425>]). Такой Закон должен обеспечить правовые основы охраны бассейна Волги, являющегося не только уникальной экологической системой Российской Федерации, но и Европы (территория бассейна – две Франции), и, фактически, объектом всемирного природного наследия.

Можно предложить следующую структуру и разделы предлагаемого Закона.

*В области правового регулирования охраны Волжского бассейна.* Такое регулирование осуществляется настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации. Если международным договором Российской Федерации установлены иные правила, чем те, которые предусмотрены настоящим Федеральным законом, применяются правила международного договора.

*Экологическое зонирование территории Волжского бассейна.* Фактически, такое зонирование уже выполнено (см., например, [7]). Возможна корректировка такого зонирования с учетом новой информации.

*Основные принципы охраны территории Волжского бассейна.* Здесь следует обосновать особый режим хозяйственной и иной деятельности, осуществляемой в соответствии с такими принципами, как приоритет видов деятельности, не приводящих к нарушению уникальной социо-эколого-экономической системы (СЭЭС) Волжского бассейна, учет комплексности воздействия хозяйственной и иной деятельности на уникальную СЭЭС бассейна, сбалансированность решения социально-экономических задач и задач охраны уникальной экологической системы Волжского бассейна на принципах устойчивого развития (не обойтись без моделирования, прогнозирования, управления и оптимизации механизмов достижения устойчивого развития региона, обязательности государственной экологической экспертизы).

*Виды деятельности, запрещенные или ограниченные на Байкальской природной территории.* Этот «блок» федерального закона требует особо тщательной проработки – он не должен стать декларативным, а действительно сочетать (оптимизировать) взаимодействия в рамках СЭЭС региона (особая роль в формировании такого рода «запретительных мер» должна принадлежать гражданскому обществу [8]). Следует предусмотреть, в частности, запреты (или ограничения) на виды деятельности, при осуществлении которых оказывается негативное воздействие на СЭЭС Волжского бассейна: химическое загрязнение рек и водосборных бассейнов (связанное со сбросами и с выбросами вредных веществ, использованием пестицидов, агрохимикатов, радиоактивных веществ, эксплуатацией транспорта, размещением отходов производства и потребления и пр.), физическое изменение состояния СЭЭС Волжского бассейна или его части (изменение температурных режимов воды, колебание показателей уровня воды за пределами допустимых значений, изменение объемов стоков и пр.), биологическое загрязнение (связанное с инвазией, использованием, разведением или акклиматизацией водных биологических объектов, не свойственных экологической системе Волжского бассейна). Должен быть разработан и на уровне Правительства Российской Федерации утвержден перечень видов деятельности, запрещенных в Волжском бассейне. Следует разработать, своего рода, «Генеральную схему» развития Волжского бассейна, в рамках которой на некоторый срок вперед (например, на 25 лет) предусмотреть строительство новых и ре-

конструкцию действующих хозяйственных объектов (причем, с обязательным проведением государственной экологической экспертизы проектной документации таких объектов).

В Законе необходимы статьи о водном режиме р. Волга (режим наполнения и сброса водохранилищ, ограничения на уровни воды в них и пр.); об особенностях охраны и добычи рыбных ресурсов и других видов водных животных и растений; об особенностях использования земельных ресурсов этой территории; использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов.

Особое внимание следует уделить, скажем так, «не очень пока традиционным» видам природопользования в Волжском бассейне, – в первую очередь, организации туризма и отдыха в соответствии с правилами, обеспечивающими соблюдение предельно допустимых норм нагрузок на окружающую среду в регионе.

*Нормативы предельно допустимых вредных воздействий на экологическую систему Волжского бассейна.* Эта глава предлагаемого Закона может опираться на следующие исследования [9-12].

Анализ значимости экологических воздействий проводится с целью совокупной оценки «качества среды», предметом которой являются:

- *в экологическом смысле* – вся экосистема региона, состоящая из иерархии соподчиненных биологических компонентов (сообществ), способных сохранять устойчивость путем адаптации к внешним факторам и обеспечивать утилизацию веществ, поступающих извне;
- *в прикладном смысле* – характеристики ресурсов, обеспечивающие их использование в тех или иных практических целях.

Определенная таким образом цель подразумевает наложение граничных условий (нормативов) как на само воздействие, так и на факторы среды, отражающие и воздействие, и отклики экосистем. Для веществ природного и антропогенного происхождения предлагается методика расчета бассейновых допустимых концентраций, как показателей качества воды [13].

*Государственное регулирование в области охраны Волжского бассейна.* Правительство Российской Федерации определяет федеральные органы исполнительной власти в области охраны Волжского бассейна, их функции и полномочия, а также создает координационный орган (для обеспечения согласованных действий заинтересованных органов исполнительной власти). В последнем случае можно вспомнить Ассоциацию «Большая Волга» (межрегиональная ассоциация экономического взаимодействия), которая весьма эффективно функционировала в конце 1990 – 2000-х годов. Волжский бассейн имеет все шансы стать «пилотной площадкой» для отработки «зелёных» технологий и продвижения идей «зелёной» экономики (с учетом стоимости природного капитала, экосистемных услуг и пр.).

Основой для осуществления хозяйственной и иной деятельности на территории Волжского бассейна должны стать *скоординированные региональные комплексные схемы охраны и использования её природных ресурсов*, разрабатываемые во всех субъектах Российской Федерации на территории Волжского бассейна и утверждаемые в порядке, установленном законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации.

В рамках государственного регулирования следует предусмотреть ликвидацию или перепрофилирование экологически опасных хозяйственных объектов на территории Волжского бассейна; порядок и сроки такой деятельности должны быть установлены законодательством Российской Федерации.

*Государственный экологический мониторинг СЭС Волжского бассейна.* Государственный экологический мониторинг СЭС Волжского бассейна должен, естественно, стать частью государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), которого пока, к сожалению, все еще нет. Этот экологический осуществляется уполномоченными Правительством Российской Федерации федеральными органами исполнительной власти в порядке, установленном Правительством Российской Федерации (возможно создание Центра экологического мониторинга Волжского бассейна).

*Государственный экологический надзор в области охраны р. Волги и её бассейна* осуществляется уполномоченным федеральным органом исполнительной власти и региональными органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, территориально входящих в состав Волжского бассейна в порядке, установленном законодательством Российской Федерации и законодательством соответствующих субъектов Российской Федерации.

Федеральные целевые программы в области охраны р. Волги и её бассейна формируются Правительством Российской Федерации в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Субъекты Российской Федерации осуществляют разработку и реализацию межмуниципальных целевых программ в области охраны р. Волги и её бассейна, а также участвуют в разработке и выполнении федеральных целевых программ в области охраны р. Волги и её бассейна.

В Законе должны быть прописаны действия по обеспечению доступа гражданам и юридическим лицам к информации в области охраны Волжского бассейна (в порядке, установленном законодательством Российской Федерации), ответственность за нарушение настоящего Федерального закона (в соответствии с гражданским, административным, уголовным и иным законодательством Российской Федерации) и международное сотрудничество Российской Федерации в области охраны Волжского бассейна (последнее предложение выглядит несколько «пожелательным», так как Волжский бассейн граничит лишь с двумя областями Казахстана [Западно-Казахстанской и Атырауской]; здесь можно попытаться привлечь «инструменты» ЮНЕСКО, СНГ и даже Совета Европы).

Во всех разделах предлагаемого Закона следует четко установить *разграничение* предметов ведения и полномочий по охране р. Волги и её бассейна и федеральных органов власти, и органов власти субъектов, в том числе в сфере государственного экологического надзора. Проведение государственной экспертизы проектной документации при строительстве, расширении и реконструкции хозяйственных объектов должно стать *обязательным*. Следует *избегать* (ликвидировать) противоречия с уже существующим законодательством (Водным, Лесным, Градостроительным кодексами и пр.).

Наконец, *финансирование деятельности по охране р. Волги и её бассейна* осуществляется за счет средств федерального бюджета и других источников в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации (как уже отмечалось выше – это должна быть Федеральная программа ранга Национального проекта).

Завершая эти «мысли вслух», подчеркнем, что есть законы, которые решают социально-экономические проблемы: они вполне понятны и работают. Но их «делают» юристы, правоведы, не знающие основ структуры и функционирования природных экосистем. Если регулировать такими законами жизнь Природы, это встречает сопротивление самой Природы, да и местных жителей, которым зачастую приходится менять свой многовековой уклад жизни. В природе другие законы и они не подчиняются нашим желаниям. Поэтому закон о реке Волге должен готовиться с привлечением профессиональных экологов, с учетом экологических законов и закономерностей. Иными словами, необходима интенсификация научных исследований на Волге. А это, неизбежно, влечет еще один вывод: великий ученый и гражданин мира Фредерик Жолио-Кюри (Jean Frédéric Joliot-Curie, 1900-1958) писал: «Наука необходима народу. Страна, которая её не развивает, неизбежно превращается в колонию – La science est nécessaire du peuple. Le pays qui ne la développe pas, se transforme inévitablement dans une colonie». И «Закон о Волге» тогда не поможет.

*Статья подготовлена при частичной финансовой поддержке РФФИ грант № 17-44-630113 p\_a*

### **Список литературы**

1. Розенберг Г.С., Саксонов С.В., Сафронова Т.Н., Хасаев Г.Р. О национальном проекте «Спасем Волгу». Эскиз // Изв. Самар. НЦ РАН. 2013. Т. 15, № 3 (7). С. 2072-2079.

2. Розенберг Г.С., Саксонов С.В., Сафронова Т.Н., Хасаев Г.Р., Зибарев А.Г. От Федеральной целевой программы «Возрождение Волги» к Национальному проекту «Спасем Волгу» // Вестн. Самар. гос. эконом. ун-та. 2014. Спецвыпуск. С. 52-60.
3. Розенберг Г.С., Гелашвили Д.Б., Зибарев А.Г., Костина Н.В., Кудинова Г.Э., Саксонов С.В., Хасаев Г.Р. Формирование экологической ситуации и пути достижения устойчивого развития Волжского бассейна / Региональная экология. 2016. № 1 (43). С. 15-27.
4. Розенберг Г.С., Саксонов С.В., Зибарев А.Г., Кудинова Г.Э., Розенберг А.Г., Хасаев Г.Р. Сбережение уникальных природных символов России: от программ «Возрождение Волги» к «Оздоровлению Волги» // Охрана природы и региональное развитие: гармония и конфликты (к Году экологии в России): материалы международной науч.-практ. конф. и школы-семинара молодых ученых-степеведов «Геоэкологические проблемы степных регионов», проведенных в рамках XXI сессии Объединенного научного совета по фундаментальным географическим проблемам при Международной ассоциации академий наук (МААН) и Научного совета РАН по фундаментальным географическим проблемам, п. Партизанский Бузулукского района Оренбургской области, 01-05 октября 2017 года. Т. I. Оренбург: МААН и др., 2017. С. 51-59.
5. Латыпова В.З., Никитин О.В., Степанова Н.Ю., Минакова Е.А., Горшкова А.Т. Об условиях реализации проекта «Оздоровление Волги» // Сборник трудов VIII Международного конгресса «Чистая вода. Казань» 30 ноября-1 декабря 2017 г. Казань: Изд-во ООО «Новое Знание», 2017. С. 78-80.
6. Хадеев Т.Г., Минакова Е.А., Шлычков А.П., Латыпова В.З. Основные направления политики Республики Татарстан в обеспечении экологической безопасности // На пути к устойчивому развитию России. Бюлл. Ин-та устойчивого развития Общественной палаты РФ. 2015. № 73. С. 17-21.
7. Розенберг Г.С. Волжский бассейн: на пути к устойчивому развитию. Тольятти: ИЭВБ РАН; Кассандра, 2009. 477 с.
8. Минакова Е.А., Шлычков А.П., Латыпова В.З., Хадеев Т.Г. Реализация принципов Хартии Земли для развития идей устойчивого развития на земле Татарстана // Междунар. науч.-практ. конф. «Хартия Земли – практический инструмент решения фундаментальных проблем устойчивого развития». Казань: Татарское книж. изд-во, 2016. С. 36-40.
9. Селезнёв В.А., Селезнёва А.В. Методика расчета предельно допустимых сбросов и временно согласованных сбросов веществ в поверхностные водные объекты со сточными водами (проект) // Экол. и промышл. России. 1998. № 12. С. 32-36.
10. Селезнёва А.В. Экологическое нормирование антропогенной нагрузки на водные объекты. Самара: Самар. НЦ РАН, 107 с.
11. Розенберг Г.С., Евланов И.А., Селезнёв В.А., Минеев А.К., Селезнёва А.В., Шитиков В.К. Опыт экологического нормирования антропогенного воздействия на качество воды (на примере водохранилищ Средней и Нижней Волги) // Вопросы экологического нормирования и разработка системы оценки состояния водоемов / Материалы Объединенного пленума Научного совета ОБН РАН по гидробиологии и ихтиологии, Гидробиологического общества при РАН и Межведомственной ихтиологической комиссии. Москва, 30 марта 2011 г. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2011. С. 5-29.
12. Латыпова В.З., Степанова Н.Ю., Никитин О.В., Шагидуллин Р.Р., Шакирова Ф.М., Удачин С.А., Мухаметшина Е.Г. Региональные фоновые гидрохимические показатели для оценки качества водных ресурсов // Российский журн. приклад. экол. 2016. № 4. С. 24-28.
13. Селезнёва А.В., Беспалова К.В., Селезнёв В.А. Разработка бассейновых нормативов качества воды (на примере водных объектов Нижней Волги) // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2013. № 2. С. 42-53.

**ПАЗАРИТОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В САРАТОВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ:  
ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРОБЛЕМЫ**

**PARASITOLOGICAL SITUATION IN THE SARATOV RESERVOIR:  
EPIZOOTOLOGICAL ASPECT OF THE PROBLEM**

М.В. Рубанова

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти, Россия

M.V. Rubanova

Institute of ecology of the Volga basin of RAS, Togliatti, Russia

Рассматривается один из факторов, влияющих на устойчивое состояние экологической составляющей социо-эколого-экономической системы – паразитарный. Приводятся результаты паразитологического исследования рыб в Саратовском водохранилище, являющемся крупным водоемом рыбохозяйственного назначения. Обнаружены виды гельминтов, патогенные для рыб, потенциально опасные для плотоядных млекопитающих и человека. Приводятся краткие сведения о видовом составе патогенных гельминтов, локализации, круге хозяев, эпизоотологическом значении, патогенезе.

*Ключевые слова:* устойчивое состояние, рыбы, патогенные гельминты, Саратовское водохранилище, чужеродные виды.

One of the factors, which influence the steady state of ecological component parasitic of socio-ecological- economic system – is examined. Are given the results of a parasitological study of fishes in the Saratov reservoir, which is been the large reservoir of fishery designation. Are discovered the forms of helminths, pathogenic for the fishes, potentially dangerous for carnivorous mammals and man. Brief information about species composition of pathogenic helminths, localization, circle of masters, epizootological value, pathogenesis is given.

*Keywords:* steady state, fish, pathogenic helminths, Saratov reservoir, foreign forms.

*Введение.*

Проблема устойчивого развития различного рода систем в настоящее время относится к одним из значимых и самых актуальных. Экологическая составляющая является важнейшей частью социо-эколого-экономических систем, в том числе систем бассейнов крупных водоемов. Саратовское – одно из самых крупных водохранилищ Волжско-Камского каскада. Водоем испытывает мощное многолетнее многофакторное антропогенное воздействие: гидроэнергетика, ирригация, промышленное, сельскохозяйственное и бытовое водопользование, промысловая, рекреационная нагрузка, загрязнение [1, 2]. В период зарегулирования Волги нередко регистрировались вспышки численности паразитов, вызывавших эпизоотии или снижавших товарную ценность промысловых рыб [3]. В последующие годы в водохранилищах Волжско-Камского каскада сформировались достаточно устойчивые паразитарные системы, приспособленные к новым условиям и характеризовавшиеся стабильным уровнем зараженности хозяев.

В настоящее время хозяйственная деятельность человека все больше влияет на характер распространения паразитарных болезней, однако воздействие отдельных ее видов изучено недостаточно. Как и в других водохранилищах Волжско-Камского каскада, в Саратовском отмечено ухудшение среды обитания гидробионтов в результате накопления экологически вредных продуктов жизнедеятельности человека. Строительство судоходных каналов, сброс балластных вод в процессе судоходства и т.п. способствуют распространению проблемы биоинвазий. В частности, перенос и введение вредных водных и патогенных организмов по-



средством судовых балластных вод угрожают сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия водных экосистем крупных водоемов.

В последние два десятилетия наблюдается процесс трансформации экосистемы Саратовского водохранилища, обусловленный вселением чужеродных видов гидробионтов и другими изменениями в составе ихтиоценоза, паразитоценоза, сообществ зоопланктона и макрозообентоса [4, 5]. В этой связи особую актуальность приобретает паразитологический аспект проблемы: вселение чужеродных видов нередко с одной стороны сопровождается занесением в экосистемы-реципиенты новых видов паразитов, с другой – наблюдается активное использование хозяев-вселенцев аборигенными видами паразитов [6-8]. Фауна паразитов Саратовского водохранилища до настоящего времени исследовалась только в начале 90-х годов, эпизоотологическая обстановка в водоеме тогда оценивалась как благополучная, в том числе для здоровья человека [9]. Паразиты, имеющие эпизоотологическое значение, являются регуляторами численности рыб, влияют на качество промысловых рыб, представляют реальную и потенциальную опасность для здоровья человека. С.Н. Бобылев [10] рассматривая биоразнообразие, как основной природный капитал, относит к одной из важнейших его функций сохранение здоровья человека. Поэтому целью данной работы стало выявление в рамках паразитологического мониторинга рыб видов гельминтов: 1. патогенных для рыб; 2. способных паразитировать на половозрелой стадии у птиц, синантропных млекопитающих; 3. представляющих опасность для человека.

#### *Материал и методика.*

Сбор паразитологического материала проводился в 2012-2017 гг. на акватории среднего участка Саратовского водохранилища (район стационара «Кольцовский» ИЭВБ РАН). Отловлено и исследовано методом полного паразитологического вскрытия [11] 706 экз. массовых аборигенных видов рыб (окунь, судак, берш, щука, ерш, сом, язь, жерех, налим, лещ, красноперка, голавль, линь, уклея) и 53 экз. видов-вселенцев (тюлька, ротан). Видовая идентификация проводилась при помощи бинокулярного микроскопа «Biolar», оснащенного микрофотонасадкой Levenhuk C-Series 5M pixels.

#### *Результаты и обсуждение.*

На зараженность гельминтами исследовано 14 массовых аборигенных видов рыб Саратовского водохранилища, большая часть которых имеет промысловое значение. Получены данные о зараженности двух чужеродных видов рыб (тюлька, ротан). Обнаружено 18 видов паразитов, имеющих важное эпизоотологическое и эпидемиологическое значение. Все они обладают патогенным воздействием на рыб, вызывая различные механические повреждения органов и тканей, физиологические изменения (в ряде случаев тяжелые). Заражение отдельными видами паразитов приводят к гибели рыб. Ниже приводятся сведения о видовом составе патогенных гельминтов – паразитов рыб, рыбоядных птиц, некоторых видов плотоядных млекопитающих и человека в Саратовском водохранилище, их локализации в организме рыб (оригинальные данные), эпизоотологическом значении, особенностях патогенеза [12, 13], круге хозяев (аборигенные виды рыб, виды-вселенцы тюлька, ротан – оригинальные данные; птицы, млекопитающие, человек, виды-вселенцы бычок-кругляк, бычок-головач, бычок-цуцик – литературные данные [12, 14-17]).

Обнаружено 5 видов чужеродных патогенных паразитов рыб (*Bothriocephalus* sp., *Triaenophorus crassus*, *Apophallus muehlingi*, *Rossicotrema donicum*, *Isthmiophora melis*), занесенных хозяевами-вселенцами и зарегистрированных у рыб Саратовского водохранилища впервые. Трематоды *Pseudamphistomum truncatum*, *Posthodiplostomum brevicaudatum* встречаются в волжских водохранилищах, но для Саратовского водохранилища, по-видимому, являются новыми, поскольку при паразитологическом исследовании рыб начала 90-х годов, проводимом А.В. Бурякиной [9] они не были обнаружены.

#### *Гельминты рыб – возбудители ихтиопаразитозов*

8 из 18 видов гельминтов являются возбудителями ихтиопаразитозов, в том числе таких опасных заболеваний рыб как рафидаскаридоз, аргулез, возможен ботриоцефалез. Паразиты используют рыб в качестве окончательного хозяина, в котором достигают зрелости. В жиз-

ненном цикле 4 видов гельминтов принимают участие чужеродные виды рыб – ротан, бычок-кругляк, бычок-головач, бычок-цуцик.

Гельминты рыб – паразиты рыбающих птиц

6 из 18 видов гельминтов используют в качестве окончательных хозяев рыбающих птиц. В жизненном цикле 2 видов паразитов принимают участие чужеродные виды рыб – бычок-кругляк, бычок-головач. Паразиты являются патогенными на стадии паразитирования у рыб, которых используют в качестве дополнительного хозяина. В их числе возбудители диплостомозов разного типа, тетракотилеза, постодиплостомоза.

Гельминты рыб – паразиты рыбающих птиц, плотоядных млекопитающих, человека

Из числа всех обнаруженных патогенных гельминтов рыб 5 видов – *Arophallus muehlingi*, *Rossicotrema donicum*, *Pseudamphistomum truncatum*, *Paracoenogonimus ovatus*, *Isthmiophora melis* способны паразитировать у плотоядных млекопитающих, представляют потенциальную опасность для человека [13] (табл. 1).

**Таблица 1.** Гельминты рыб – паразиты рыбающих птиц, плотоядных млекопитающих и человека  
**Table 1.** Helminths of fishes – the parasites of fish-eating birds, carnivorous mammals and man

Виды гельминтов, локализация	Хозяева		Патогенез
	Рыбы	Рыбающие птицы, плотоядные млекопитающие, человек	
<i>Arophallus muehlingi mtc</i> (подкожный эпителий, жабры, чешуя, плавники, редко – мышечная ткань)	окунь, судак, берш, лещ, красноперка, укля, тюлька	чайковые птицы, собака, кошка, песец, обыкновенная лисица, человек	снижение подвижности рыб из-за механического повреждения мускулатуры, гибель молоди рыб, входит в список СанПД паразитов, опасных для человека
<i>Rossicotrema donicum mtc</i> (подкожный эпителий, жабры, чешуя, плавники)	судак	чайковые птицы, собака, кошка, обыкновенная лисица, человек	метацеркарии могут вызвать гибель молоди окуня, входит в список СанПД паразитов, опасных для человека
<i>Pseudamphistomum truncatum mtc</i> (мышечная ткань)	красноперка	собака, кошка, лисица, енотовидная собака, черный хорек, норка, выдра, росомаха, человек	механическое повреждение мускулатуры рыб, тяжелые заболевания животных и человека, в т.ч. онкологические заболевания печени и желчных протоков
<i>Paracoenogonimus ovatus mtc</i> (мышечная ткань)	судак, лещ, голавль, красноперка, линь, укля, ротан, бычок-кругляк, бычок-головач	орлан-белохвост, скопа, черный коршун, болотный лунь, степной орел, малый канюк, кабан, человек	метацеркарии патогенны для молоди рыб (механическое повреждение мускулатуры)
<i>Isthmiophora melis mtc</i> (мышечная ткань)	ротан	синантропные млекопитающие, человек	недостаточно изучен

Трематоды *A. muehlingi*, *R. donicum* и *P. truncatum*, входят в список Санитарных правил и норм (СанПиН 3.2.1333–03) гельминтозов, передаваемых через рыбу, рыбную продукцию и других гидробионтов. *A. muehlingi* и *R. donicum* являются возбудителями апофаллеза (россиотремоза) [18]. Половозрелые гельминты паразитируют в тонком отделе кишечника синантропных и других плотоядных млекопитающих, некоторых видов рыбающих птиц и человека. Метацеркарии локализованы в подкожном эпителии, на жабрах, чешуе, плавниках многих видов рыб – второй промежуточный хозяин. Первым промежуточным хозяином для паразитов служит чужеродный брюхоногий моллюск – *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer, 1828), проникший в волжские водохранилища в результате строительства Волго-Донского судоходного канала. Исходный ареал *L. naticoides* занимает низовья рек Черноморско-Азовского

бассейна [19]. На Нижней Волге моллюск отмечен с конца 1960-х годов [20]. Метацеркарии *A. muehlingi* впервые были обнаружены у рыб в низовьях Волги в 1976 г., а уже в 1980-1990 гг. в дельте Волги сформировался крупный очаг апофаллеза – одного из наиболее опасных для рыб заболеваний [21]. *L. naticoides* отмечен в Саратовском водохранилище с 1993-1996 гг. [22]. К настоящему времени моллюск широко распространился по песчаным биотопам всей прибрежной зоны водоема, его биомасса достигла 41-57 % от общей биомассы мягкого бентоса [5, 23]. *A. muehlingi* обнаружен нами у окуня, судака, берша, леща, красноперки, уклейи и вида-вселенца тюльки с 2012 г., *R. donicum* – у судака в 2013 г. С 2013 г. *A. muehlingi* занимает доминирующее положение в фауне гельминтов отдельных видов рыб. Высокие показатели заражения рыб трематодой (94,12-100%) свидетельствуют о том, что *A. muehlingi* распространился в водоеме намного ранее 2012 г., когда был начат паразитологический мониторинг рыб Саратовского водохранилища.

Трематода *P. truncatum*, ранее не регистрировавшаяся у рыб в водохранилище, обнаружена нами у красноперки в 2013 г., зараженность рыб очень высокая – 88,9 %. *P. truncatum* относится к сем. Opisthorchidae, является возбудителем псевдамфистомоза, вызывает тяжелые заболевания животных и человека, в т.ч. онкологические заболевания печени и желчных протоков – те же, что и при описторхозе. Окончательными хозяевами служат человек и многие виды млекопитающих – кошка, собака, свинья, волк, обыкновенная лисица, соболь, медведь и др. – те же, что и для возбудителя описторхоза. Первые промежуточные хозяева – моллюски р. *Bithynia* – имеют широкое распространение в водоемах, относящихся к водостоку Саратовского водохранилища [23]. Второй промежуточный хозяин – многочисленные виды рыб семейства карповых.

11 из 18 патогенных паразитов рыб Саратовского водохранилища, в том числе все виды, паразитирующие у плотоядных млекопитающих и человека, используют в качестве I промежуточных хозяев моллюсков рр. *Viviparus*, *Lymnaea*, *Bithynia*, *Unio*, в том числе чужеродного *L. naticoides*. Все эти виды сейчас широко распространены в водохранилище [23]. В настоящее время в водоеме высокое разнообразие сообществ донных организмов продолжает увеличиваться за счет вселения чужеродных видов, прогнозируется дальнейшее вытеснение аборигенных видов беспозвоночных видами-вселенцами [5].

В жизненных циклах гельминтов рыб, паразитирующих у рыбоядных птиц, плотоядных млекопитающих, человека, принимают участие и рыбы-вселенцы. Бычок-головач, бычок-кругляк, бычок-цуцик служат дополнительными хозяевами одного из типичных для Саратовского водохранилища паразитов рыб – трематоды *Paracoenogonimus ovatus*. Ротан является каналом инвазии синантропных млекопитающих чужеродной для Саратовского водохранилища трематодой *Isthmiophora melis*, не исключается заражение человека.

#### *Заключение.*

Сохранение оптимальной для жизни окружающей среды и здоровья человека являются важнейшими аспектами стратегии устойчивого развития человеческого общества. Но сегодня эта проблема становится все более многогранной, многоуровневой, включает разнообразные факторы, в т.ч. паразитарный. Проведенные исследования паразитологической ситуации в Саратовском водохранилище показали, что достаточно благополучная в эпизоотологическом отношении обстановка начала 90-х гг. изменилась. В настоящее время у рыб водоема обнаружено 18 видов паразитов, патогенных для рыб, в том числе 5 видов заканчивают жизненный цикл у плотоядных млекопитающих и человека. К наиболее опасным для человека паразитам относятся *A. muehlingi*, *R. donicum* и *P. truncatum*, которые входят в список СанПиН 3.2.1333–03 гельминтозов, передаваемых через рыбу, рыбную продукцию и других гидробионтов. В водоеме сложились условия, благоприятные для функционирования устойчивых очагов апофаллеза (россикотремоза), ботриоцефалеза, псевдамфистомоза, диплостомозов разного типа, тетракотилеза, постодиплостомоза и других опасных заболеваний.

В экосистеме водоема в настоящее время сложились условия, благоприятные для увеличения видового разнообразия, расширения ареала и нарастания численности моллюсков – промежуточных хозяев опасных паразитов рыб, млекопитающих и человека.

Паразитологическая ситуация в Саратовском водохранилище осложняется натурализацией и нарастанием численности чужеродных видов гидробионтов (моллюски, рыбы). 5 из 18 опасных видов паразитов также являются чужеродными для данного водоема, их ареал в водоеме расширяется, увеличивается численность. Прогнозируется расширение круга хозяев опасных паразитов рыб и рост показателей зараженности ими.

Изменения, происходящие в водохранилище, в том числе в результате хозяйственной деятельности, способствуют увеличению роли паразитарного фактора в регулировании структуры сообщества рыб, создают угрозу здоровью человека. Сведения о современной паразитологической ситуации в водоеме являются необходимой информацией для выработки мер по поддержанию устойчивого развития экосистемы водоема в целом.

*Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биологическое разнообразие. Особенности экологии и динамики чужеродных видов гидробионтов (зоопланктон, зообентос, рыбы, паразиты рыб) в водоемах Средней и Нижней Волги» и «Влияние чужеродных видов на динамику и функционирование биоразнообразия».*

### Список литературы

1. Евланов И.А., Козловский С.В., Розенберг Г.С. Материалы к докладу на заседании Ассоциации «Большая Волга». Тольятти: ИЭВБ РАН, 2000. 24 с.
2. Розенберг Г.С. Волжский бассейн: на пути к устойчивому развитию. Тольятти: Касандра, 2009. 478 с.
3. Изюмова Н.А. Паразитофауна рыб водохранилищ СССР и пути ее формирования // Л.: Наука, 1977. 284 с.
4. Евланов И.А., Кириленко Е.В., Минеев А.К., Минеева О.В., Мухортова О.В., Попов А.И., Рубанова М.В., Шемонаев Е.В. Влияние чужеродных видов гидробионтов на структурно-функциональную организацию экосистемы Саратовского водохранилища // Изв. Самар. НЦ РАН. 2013. Т. 15, № 3-7. С. 2277-2286.
5. Курина Е.М., Зинченко Т.Д., Попченко Т.В. Многолетняя динамика бентоса Саратовского водохранилища с акцентом на роль чужеродных видов // Актуальные проблемы экологии и охраны окружающей среды. В 5 томах. Том 2. Тольятти: ВУиТ, 2016. С. 81-86.
6. Догель В.А. Общая паразитология. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1962. 364 с.
7. Жохов А.Е., Пугачева М.Н. Паразиты-вселенцы бассейна Волги: история проникновения, перспективы распространения, возможность эпизоотий // Паразитология. 2001. Т. 35, №3. С. 201-212.
8. Рубанова М.В. Возможности использования характеристики паразитофауны ротана *Perccottus glenii* (Osteichthyes, Odontobutidae) для биоиндикации состояния водоемореципиентов // Вода: химия и экология. 2013. №3 (57). С. 64-69.
9. Бурякина А.В. Паразитофауна рыб Саратовского водохранилища (фауна, экология): Дис. ... канд. биол. наук. С.-Пб.: ГОСНИОРХ, 1995. 376 с.
10. Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования: Учебник. М.: ИНФРА-М, 2010. 508 с.
11. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. – Л.: Наука, 1985. 121 с.
12. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т.3. Паразитические многоклеточные. (Вторая часть). Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР; Вып. 149. / Под ред. О.А. Скарлато. Л.: Наука, 1987. 583 с.
13. Сударииков В.Е., Ломакин В.В., Атаев А.М., Семенова Н.Н. Метациркуляции трематод Каспийского моря и дельты Волги. М.: Наука, 2006. 183 с.
14. Семенова Н.Н., Иванов В.М. Чайковые птицы как распространители апофаллеза рыб в дельте Волги и Северном Каспии // Гельминтология сегодня: Проблемы и перспективы: Тез. докл. науч. конф. Т.2. М., 1989. С. 95-96.
15. Минеева О.В. Фауна паразитов бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) Саратовского водохранилища // Вестн. ННГУ. 2012. №2 (3). С. 158-161.

16. Минеева О.В. Фауна паразитов бычка-головача *Neogobius iljini* (Vasiljeva et Vasiljeva, 1996) Саратовского водохранилища // Вестн. ННГУ. 2013. №4 (1). С. 156-161.
17. Минеева О.В. Фауна паразитов бычка-цуцика *Proterorhinus marmoratus* (Perciformes, Gobiidae) в Саратовском водохранилище // Материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. «Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики» / Актуальные проблемы экологии и охраны окружающей среды, 17-20 апреля 2014 г. Тольятти: ВУиТ, 2014. – С. 84-92.
18. Бисерова Л.И. Трематоды *Aporhynchus muehlingi* и *Rossicotrema donicum* – паразиты рыб дельты Волги: Особенности экологии и ихтиопаразитозы, ими называемые // Дис. ...канд. биол. наук. М., 2005. 168 с.
19. Пирогов В.В. О нахождении *Lithoglyphus naticoides* в дельте Волги // Зоол. журн. 1972. Т. 51. Вып. 6. С. 912-913.
20. Иванов В.М., Семенова Н.Н., Фильчаков В.А. Распространение *Aporhynchus muehlingi* (Jägerskiöld, 1898) у рыб низовьев Волги // Материалы X конф. УРНОП. – Киев, 1986. – С. 236.
21. Иванов В.М. Мониторинг, структурные изменения и экологические особенности трематодофауны позвоночных животных дельты Волги и Северного Каспия (фауна, систематика, биология, экология, патогенное значение) // Дис. ...док. биол. наук. М.: ИНПА РАН, 2003. 323 с.
22. Попченко В.И. Биологическое разнообразие донных беспозвоночных зарослей Саратовского водохранилища // Проблемы биологического разнообразия водных организмов Поволжья. Мат. конф., посвящ. 85-летию со дня рождения Н.А. Дзюбана / Под ред. В.И. Попченко, Е.А. Бычека. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1997. С. 98-107.
23. Михайлов Р.А. Эколого-фаунистический анализ пресноводных моллюсков Средней и Нижней Волги // Дис. ... канд. биол. наук. Тольятти, 2016. 182 с.

## **ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРОВ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ НА ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД**

### **INFLUENCE OF INDUSTRIAL CLUSTERS OF THE BELGOROD REGION ON SURFACE WATER QUALITY FORMATION**

В.П. Самарина

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», Старый Оскол, Россия

Vera P. Samarina

Staryy Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (branch) NUST «MISIS»,  
Staryy Oskol, Russia

В статье рассматривается влияние промышленных кластеров на формирование качества поверхностных вод. Исследования были проведены на территории Оскольской эколого-экономической системы, расположенной на территории Оскольского городского округа Белгородской области. Доказано, что деятельность промышленных кластеров привела к значительным изменениям химизма поверхностных вод. В результате образовался новый тип поверхностных водотоков - техногенный.

*Ключевые слова:* промышленный кластер, поверхностные воды, загрязнение вод, техногенный водоток, гидрохимическая аномалия

The influence of industrial clusters on surface water quality formation has been considered in the article. A number of researches have been conducted in the territory of Oskol ecological and economic system located in the territory of the Oskol town district of the Belgorod region. It has been proved that industrial clusters activity has led to some considerable changes of surface water chemism. As a result a new technogenic type of superficial water currents has been formed.

*Keywords:* industrial cluster, surface water, water pollution, technogenic waterway, hydrochemical anomaly

На территории Белгородской области сформировались промышленные кластеры различной функциональной направленности: агропромышленные, металлургические, горнодобывающие и др. В процессе своей деятельности техническая составляющая промышленных кластеров (агропромышленные предприятия, открытые и подземные горные выработки, фабрики, отвалы хозяйственно-бытовые сооружения, коммунальная инфраструктура, источники энергии и т.д.) взаимодействует с природными геосистемами (горными массивами и рудными телами, водоносными горизонтами и поверхностными водотоками, почвами и растительностью, приземным слоем атмосферы и естественными источниками энергии). Геодинамические процессы (геохимические, геофизические, гидрологические и др.) связывают техническую составляющую промышленных кластеров с природными геосистемами в единое целое – эколого-экономическую систему. Функционирование этой системы обусловлено, во-первых, определенными критериями производства, а во-вторых, способностью природных объектов к видоизменению [2; 3].

Оценим способность к видоизменению одной из природных составляющих эколого-экономической системы – поверхностных водотоков. Исследования были проведены на территории Оскольской эколого-экономической системы, расположенной на территории Оскольского городского округа Белгородской области. Блок поверхностных вод Оскольской эколого-экономической системы включает реку Оскол и ее притоки. Как показали наши исследования, хозяйственная деятельность промышленных кластеров, расположенных на территории Оскольской эколого-экономической системы, повлияла на изменение природных

сред [5; 6]. В свою очередь, изменения местного климата, структуры землепользования, состояние почвенного и растительного покрова и грунтов, нарушения естественного гидродинамического режима подземных вод воздействует на поверхностные воды, изменяя расходы воды в реках, уровни внутри годового распределения, химизм вод и другие характеристики стока.

Особенно сильное воздействие на поверхностные воды Оскольской эколого-экономической системы оказал горнодобывающий кластер. При отработке карьеров Стойленского и Лебединского горно-обогатительных комбинатов сформировалась региональная депрессивная воронка протяженностью с запада на восток до 35 км, с севера на юг – до 8-10 км. Общая площадь охвата 380 км<sup>2</sup>. Снижение уровня подземных вод в пределах воронки составляет 10 м, непосредственно в зоне карьеров – до 15 м. В результате такие притоки реки Оскол, как реки Осколец и Чуфичка, были оторваны от питания за счет водоносных горизонтов. В процессе разработки месторождений и образования депрессионных воронок подземных вод происходит снижение доли грунтового питания рек.

Русла этих малых рек были использованы для сброса дренажных и осветленных вод хвостохранилищ предприятий горнодобывающего кластера: Лебединского ГОКа (р. Осколец) и Стойленского ГОКа (р. Чуфичка). Хвостохранилища также используются для сброса отходов предприятий других промышленных кластеров, в первую очередь – агропромышленных. В воду попадают отходы свинокомплексов и птицефабрик, мясоперерабатывающего комбината.

В результате образовался новый тип поверхностных водотоков - техногенный. Следует отметить, что сброс отработанных вод, содержащих большое количество взвешенных веществ и загрязняющих химических элементов, создает условия для заиления русла и накопления токсических веществ. Сток реки Осколец за последние 20 лет увеличился на 30%. Воды этих рек содержат в высоких концентрациях нефтепродукты (до 6,86 ПДК для рыбохозяйственных целей), фосфор (до 1,55 ПДК), БПК<sub>5</sub> (до 1,48 ПДК), азот нитритный (до 3,36 ПДК), азот аммонийный (до 1,72 ПДК), взвешенные вещества, тяжелые металлы. ИЗВ р.Чуфичка 1,22-2,73; р.Осколец 1,73-4,36. Суммарный показатель загрязнения составляет 3-4, воды рек отнесены к умеренно-загрязненным и загрязненным. Показатель суммарной токсичности донных отложений равен 5.

Ниже впадения этих рек в основной водоток региона формируются гидрохимические аномалии. Особенностью водных экосистем, в отличие от природно-территориальных комплексов суши, является постоянное перемещение водных масс, т.е. мобильность среды [4]. Именно поэтому пространственно-временная динамика основных ионов, загрязняющих р. Оскол, была изучена по всему течению реки, т.е. территориальные границы региона были расширены. Река Оскол, имея среднюю минерализацию 520 мг/л, относится к типу речных вод с повышенной минерализацией (по классификации Алекина) [1]. По всему течению реки прослеживается следующая закономерность в концентрации основных солеобразующих ионов:  $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$  и  $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$ , что соответствует распределению солеобразующих ионов в атмосферных осадках. Таким образом, воды реки Оскол практически повсеместно соответствуют классу гидрокарбонатно-кальциевых. Однако, в черте г. Старый Оскол, в месте впадения реки Осколец, они становятся гидрокарбонатно-сульфатными водами смешанного, преимущественно кальциевого, типа, и восстанавливают свой природный тип только на расстоянии 25 км от города.

Природные воды водотока имеют слабощелочную среду; сбросы кислых и слабокислых промышленных и хозяйственных вод, а также кислотные дожди в ряде случаев снижают значения рН. Для определения степени влияния привнесенных кислых вод на баланс основных катионов и анионов рассчитывалась общая щелочности ANC по формуле:  $\text{ANC} = (\sum \text{концентраций катионов}) - (\sum \text{концентраций анионов сильных кислот})$ .

ANC определяется прежде всего концентрациями  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  и  $\text{Na}^+$ .

Таким образом, ANC рассчитывалось по формуле:

$$\text{ANC} = (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+ + \text{Na}^+) - (\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-) \quad (1)$$

По результатам сравнения ANC исследуемых природных вод до и после попадания кислотных загрязнений, можно оценить степень закисленности вод в наиболее «критическом» районе (в черте города). Изучение степени изменения состава анализируемой воды при закислении показало, что в различных точках значения ANC изменяются незначительно. (В районе наибольшей антропогенной нагрузки среднее значение  $X_{cp} = 4,46$ , стандартное отклонение  $\sigma = 1,83$ , в прочих точках отбора проб  $X_{cp} = 4,26$ ;  $\sigma = 1,83$ ). На всей исследуемой территории значения ANC имеют положительные значения.

Корреляционная матрица, выявляющая стохастические связи между исследуемыми параметрами, также не показала ярковыраженной линейной зависимости между содержанием гидрокарбонат-, сульфат-ионов и значениями pH [6]. Эти данные указывают на значительную сопротивляемость данного водного объекта закислению.

Основным фактором самоочищения водосбора от сульфат-ионов является сбалансирование анионного состава за счет взаимодействия поверхностных вод с карбонатными осадочными породами меловой системы, по которым протекает ложе реки и ее притоков, и развитие мелового карста.

В период зимней межени, когда питание реки происходит почти исключительно за счет подземных вод, наблюдается стабилизация значений pH и общего химического состава воды. Это говорит о том, что подземные воды незначительно обогащены сульфат-ионами техногенного происхождения, и буферная емкость данного водосбора еще велика. В целом воды бассейна, за исключением рек техногенного типа, по минерализации и содержанию основных катионов и анионов соответствуют ПДК для водных объектов питьевого и рыбохозяйственного назначения.

#### **Заключение:**

1. Старооскольскую эколого-экономическую систему следует рассматривать как единое образование, экологическое состояние которой зависит от источников техногенеза всех промышленных кластеров.
2. Функционирование и расширение промышленных кластеров повлекло за собой привлечение новых трудовых ресурсов, значительное укрупнение городов и поселков региона. Соответственно изменился урбанизированный ландшафт, возросло водопотребление, увеличились объемы стоков, атмосферных выбросов и твердых бытовых отходов.
3. Ключевое место в инфраструктуре Старооскольской эколого-экономической системе занимают предприятия горнодобывающего кластера. Проведенные исследования выявили прямое влияние горных работ на карьере на экологическое состояние бассейна р. Оскол.
4. Деятельность промышленных кластеров привела к значительным изменениям химизма поверхностных вод. В результате образовался новый тип поверхностных водотоков - техногенный. Воды рек техногенного типа признаны умеренно-загрязненными и загрязненными.
5. Дальнейшее развитие промышленных кластеров Оскольского региона невозможно без учета техногенного воздействия на природную среду в целом и на поверхностные воды в частности.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ и Белгородской области № 17-12-31003*

#### **Список литературы**

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. - Л.: Гидрометеорологическое изд-во, 1953. 297 с.
2. Баранов С.В., Скуфьина Т.П. Методические особенности и результаты исследования межрегиональной дифференциации // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2005. № 1 (14). С. 3-9.
3. Кудинова Г.Э., Розенберг А.Г., Розенберг Г.С. Экологическая модернизация: становление, современное состояние и перспективы // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2013. Т. 22. № 2. С. 5-26.



4. Розенберг Г.С., Костина Н.В., Кудинова Г.Э., Розенберг А.Г. Экологическая модернизация: бассейновый подход на примере крупнейших рек Азии и Европы // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2014. № 5. С. 25-34.
5. Samarina V.P. The effect of a mining and smelting plant on the dynamics of heavy metals in small river basins in the zone of Kursk-Belgorod Magnetic Anomaly // Water Resources. 2003. Т. 30. № 5. С. 550-558.
6. Samarina V.P. Effect of engineering-industrial activities in the region of the Kursk Magnetic Anomaly on the ecological state of the river waters. // Geochemistry International. 2008. Т. 46. № 9. С. 928-934.

**РЕДОМСТИЦИРОВАННЫЕ ЖИВОТНЫЕ КАК НОВАЯ ФОРМА ВРЕДИТЕЛЕЙ  
УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМ**

**REDOMESTICATED ANIMALS AS A NEW URBAN PESTS**

**В.Б. Сапунов**

ФГБОУ ВПО СПбГАУ, Санкт-Петербург, Россия

**Н.В. Воронов**

ФГБОУ ВПО РГГМУ, Санкт-Петербург, Россия

**Valentin B. Sapunov**

Saint-Petersburg state agrarian university, Saint Petersburg, Russia

**Nikolai V. Voronov**

Russian state hydrometeorological university, Saint Petersburg, Russia

В настоящее время активно идет заселение урбо- и агроценозов новыми для этих территорий видами животных и растений. Изменив экосистемы в ходе хозяйственной деятельности, человек создал новые экологические ниши, которые по законам экологии не могут пустовать. Виды, искусственно интродуцированные и разведенные человеком, в ходе редоместикации подчас становятся вредными и опасными. Примеры – кролики и дикая собака Динго в Австралии, рыба ратан в водоемах северо-запада, редоместицированные кошки и собаки в городах всех континентов. Процессы доместикации и редоместикации осуществляются на основе законов, частично вскрытых советским ученым Д.К.Беляевым (1917 – 1985). Борьба с организмами, которых редоместикация увела в нежелательную для человека сторону, может вестись только с учетом закономерностей микроэволюции и экологии.

*Ключевые слова.* Редоместицированные животные.

Many domestic animals and pets return to natural and urban environment and prolong their evolution. The result of evolution is change of ecological system and appearance of a new xenobionts. Some of them may become as a new pests having negative importance for humanity. Redomesticated animals may attack people and some of the animals may transmit infection disease. Such problems are significant for modern Russian cities. The ecological niches for redomesticated animals may increase under periods of social instability. The process of a new pests appearance by redomestication may be monitored and controlled by use of approaches based on methods of ecology, ethology and genetics. According to global ecology principles (V. Vernadsky – [4]) there are no free ecological niches. If urban environment is available for vertebrate pest, this pest will proliferate and niche would be occupied. According to G. Gause law [7], one species is accorded to one ecological niche. Artificial coexistence of dogs and cats in homes accelerate microevolution of them toward divergence. Redomesticated animals got competition with wild animals and often suffocate the lasts. E.g. far-east fish rotan gotten rivers of Petersburg district from aquariums forced out some useful fishes of the region. According to ethology principles (K. Lorents – [7]), sometimes redomesticated animals have higher intellect than wild ones. It is cause of their win during ecological competition. Occupation of urban and wild environment take place under genetic principles of domestication and redomestication [1]. Biphyletic animals (having two genetic sources) diverge to directions of both ancestors. Redomesticated dogs in Russia are more close to wolf, in Sinai - to jackal. Under redomestication the level of animal variability decreases. Appearance of new biological objects under urban environment induces many problems that may be resolved by complex biological methods.

*Keywords.* Redomesticated animals.

## Introduction

Human activity needs of theoretical prediction of its ecological results. The level of population genetics and applied mathematics insure possibility to make such a prediction. Important direction of humankind activity is domestication and redomestication of animals as result of interaction between social and natural processes. Those processes may found new pests within both natural and synanthropic environment.

Theory of domestication was suggested by D.K. Belyaev [1, 2]. According to him, domestication is the process of hereditary reorganization of wild animals and plants into domestic and cultivated forms according to interest of man. In its strictest sense it refers to the initial stage of man's mastery of wild animals and plants. The fundamental distinction of domesticated animals and plants from their wild ancestors is that they are created by man's labor to meet his specific requirement of whims and are adapted to the condition he alone maintains for them. Without man's continuous care and solicitude, domesticated animals and plants could not exist.

At this article domestication and redomestication of vertebrate animals (not plants) is considered as source of a new pests. What means domesticated behavior? The main criterion here is the ability of animals to have direct contact with man, not to be afraid of man, to obey him and to reproduce under the condition created by him, which constitutes the necessary condition for the economical use of animals. It is obvious that selection for behavior has been unconsciously carried out by man since the earliest stages of animal domestication. Selection for domesticated behavior seems to result in breaking up previously integrated ontogenic systems and this leads to multiple phenotypic effect that seem genetically unrelated to the selected character, namely tame behavior. In a genetic and biochemical sense, what may be selected for are changes in the regulation of genes - that is, in the timing and the amount of gene expression rather than changes in the individual structure genes. Selection, having such an effect is called destabilizing selection (D.K. Belyaev - [2]). The selection becomes destabilizing when it affects, directly or indirectly, the system of neuroendocrine control of ontogenesis. The population result of such a selection is increase of variability. Domestic animal are more varied than wild ones.

Homeostasis of biological systems suggests resistance to human domestication activity. Under decrease of human selective and destabilizing pressure the back process of redomestication begins. The processes are reciprocal but not symmetrical. Redomestication consists of the following processes:

1. Genetic stabilization and getting phenotype close to natural ancestor.
2. Getting a new character including increase of fitness and intellect.

3. Divergency to ancestors in their number was more than one. E.g. redomesticated dogs (*Canis familiaris*) in Europe and North Asia are evolving to wolf (*Canis lupus*), in Middle Asia and North Africa - to jackal (*Canis aureus*).

Occupation of a new ecological niche having a new relation with man by other biological species. Some of redomesticated species become new serious pests. The same species may be useful or pest in dependence on situation.

### Adaptation of redomesticated animals for synanthropic environment

The urban environment is a field of discontinuous microevolution. It is attractive to many animal species, namely for its greater food supply, deficiency of predators, as well as microclimate conditions. All these deviations from conditions in the wild usually contribute to an increase in population density in some vertebrate species. Such disproportionate concentrations are usually connected not only with considerable economic losses but also with health hazards to man following from the synanthropic lifestyle of certain species. For instance, feral cats in food manufacturing plants and storage houses etc. [3]

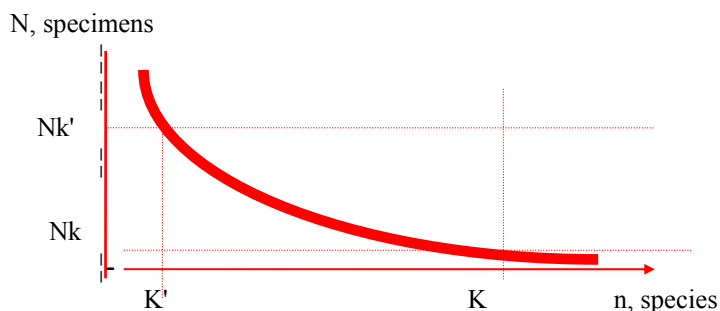
Adaptation for synanthropic environment takes place according to principles of global ecology according to the theory of Vernadsky [4, 5].

1. The biosphere mass is constant. According to modern data this wet mass is:  
 $M_b = 250\,000\,000\,000$  ton.

2. Biosphere is organized as ecological pyramid. It describes relations between producers and consumers. Every following flow has mass less 10 - 100 times.

3. The range distribution of species within orders and classes is asymmetrical [5, 6]. That is, majority of species belongs to some orders. The distribution of specimens within species is asymmetrical too. The theoretical figure of such a distribution is demonstrated in fig.1 and accorded to formula:

$$f(n) = A + B e^{-Cn}, \text{ where } A, B, C - \text{ constants.}$$



**Fig.1.** Relation specimens – species (**Рис. 1.** Распределение особи - виды).

Let minimal number of specimens needed for stable population is  $N_k$ . According to population genetics, it may be 150 - 200. Let  $N_{k'}$  would be minimal number of specimens needful for recurrent detection of species in nature. Species from  $K'$  to  $K$  would be hidden species. Between hidden and dominant species rare species exist too.

The species, which population close to extinction ( $K$  - the size of population), must be listed in Red Book. The number of organisms per taxon on

$$N = Mg/m_{av}$$

Where,  $M_g$  - biomass of taxon,  $m_{av}$  - average mass of organism within taxon. General number of specimens is distributed according to fig.1. Under human activity rare species may become dominant and vice versa. But the general distribution of biological mass between species is stable. The change of status of species - wild - domesticated - redomesticated may be followed by its variability using principles of phenogenetic indication [6] - “the previous and future state of species may be indicating by its variability and level of sexual dimorphism”.

#### **Negative ecological results of redomestication**

1. The fish rotan (*Perccotus glehni*, *Perciformes*) from Far East of Russia was domesticated as aquarium fish. At aborigine region it existed in nature under system of stable ecological connections and relations. Getting by redomesticated from aquariums synanthropic water ecosystems of Petersburg region it distorted here ecological connections. Fitness of redomesticated fish appeared to be higher that of aborigine fishes. Competition with here aborigine fish species (*Perca fluviatilis* et al.) decreased fish resources. Hence, process of domestication - redomestication of usual fish produced a new pest.

2. Migrating pigeon (*Ecopistes migratorius*) is a species disappearing in XIX century. The proclaimed cause of extinction was intensive hunting. Ecologists have no significant testimonies of absolute disappearance of high populated small size animals by anthropogenic pressure. The most probable cause of species extinction is competition with European pigeon (*Columba livia*) that took place according to Gause [7, 8] law. Higher fitness of European pigeon suggested suffocation of aborigine species in both synanthropic and natural landscapes.

Hence the same species may be both domesticated and redomesticated, both useful and pest.

3. Feral cat (*Felis catus*) population in synanthropic ecological systems. Adaptation for a new ecological niche is accompanied by genetically reconstruction [5, 8]. The coefficient of variation

(CV) of quantitative traits of domesticated cats is 0.15 - 0.25. Redomesticated cats have data 0.1 - 0.15 (own measure on St. Petersburg population). The coefficient of qualitative morphological variability

$$V_{QL} = \left( \sum_{i=1}^m \sqrt{p_i} \right)^2$$

where  $m$  - number of morphs. Wild cats have mean  $V_{QL}$  equal 1 - 1.4, domesticated one - 1.4 - 2.0. Redomesticated animals have intermediate mean. Population of such a cats in St. Petersburg is between 50 000 - 200 000 (own measure).

Adaptation of population for synanthropic environment suggested the following problems:

- a. Competition and predation of useful animals.
- b. Transmission of disease.
- c. Induction of allergy.
- d. Contamination of city.
- e. Rare - direct aggression against man.

4. Redomesticated dogs (*Canis familiaris*). Their evolution is going into two directions - restoration of wolf and jackal characters. Restoration is accompanying by increase of intellect and complicated social behavior - see Lorentz [9]. The most aggressive are specimens having intermediate state between domesticated and redomesticated state because of their ethological instability and absence of pattern of environment adaptation. Under wild nature redomesticated dogs began struggle for existence in ecological niche against wild animals. Unique adaptive possibility insure success of such an animals under this struggle. They appear to become new pests both for synanthropic and natural ecological systems [10].

#### **Conclusion. From pets to pests.**

Human activity produced new pests, both in synanthropic and natural biocenosis. Resistance and homeostasis of every biological system is higher than desruptive possibilities of humankind. Local disasters result in the death of many organisms. The laws of global ecology, however, say that unoccupied places are filled immediately. Even the most considerable ecological disasters are unable to significantly change the mass of the biosphere. A reduction of the mass in the one place is always compensated by an increase in another place. An increase of anthropogenic pressure in Western Europe, e.g. has resulted in a significant decrease in the combined mass of animals and plants. At the same time, the opposite processes are taking place in European Russia. The number of animals and plants is increased. Many hidden species and species with new characters including pests are between them.

Human-made disasters are such smaller in scale that natural ones. Appearance of new pests is example of natural resistance against anthropogenic pressure [10]. We must keep in mind the following ecological principles [4, 7].

There are no free ecological niches. Every new one made by humankind would be occupied by any species or morphs.

Every specimen of every species suffocated by man would be exchanged by another specimen or species. The structure and size of ecological pyramid (Fig.1) is constant. A new biological object may be more useful or more dangerous than the old one.

The general stability of biosphere doesn't mean stability and prosperity of any concrete species including *Homo sapiens*.

Management of redomesticated vertebrate pests must be based on methods of three sciences:

- i. Ecology (Gause, Vernadsky et.al.) which suggests for decrease of free ecological niche for pests.
- ii. Genetics (Dobzhansky) for control of microevolution of pests in dependence of antropogenic press.
- iii. Ethology (Lorentz) for control of their behavior.

### References:

1. Belyaev D.K. Domestication, plant and animals // Encyclopedia Britanica, Helen Hemingway Benton, 1974, p. 936 - 942.
2. Belyaev D.K. Destabilization as a factor in domestication // J. Heredity, 1979, 70:301-308.
3. Rodl P. Regulating populations of synanthropic vertebrates in the Czech republic // Proc. 3rd Intern Conference on Urban Pests, Czech Univ of Agric., Praha, 1999, p. 515 - 518.
4. Vernadsky V.I. Thinking of naturalist. Moscow, Nauka (Science). 1975, 175 pp. (Russ).
5. Sapunov V.B. The effect of pesticides on evolutionary ecology of pests // Proc.3rd Intern Conference on Urban Pests, 1999, Czech Univ of Agric., Praha, p.551 - 557.
6. Sapunov V.B. Phenogenic indication of population as a new approach to ecological forecast //Abstr. V Intern Congr Ecol., 1990, Yokohama, Japan. P. 336.
7. Gause G., Struggle for existence. N.Y., A.P.,1934, 307 pp.
8. Dobzhansky Th. Genetics and the origin of species. Columb. Univ. Press, N.Y., 1937.
9. Lorenz K. Das sogenannte Bose (Zur Naturgeschichte der Agression). 1990, Taschenbuch Verlag. Munchen.
10. Davies M.P., Pfeiffer C., Robinson W.H. (eds.) Proceedings of the Ninth International Conference on Urban Pests. Birmingham. 9-12 July 2017. Pureprint Group, Sussex, UK.

## ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПОЧВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### ASSESSMENT OF SOIL PHYTOTOXICITY IN THE ZONE OF INFLUENCE OF MINING ENTERPRISES

И.Н. Семенова<sup>1</sup>, Г.Ш. Кужина<sup>2</sup>, Р.Ф. Хасанова<sup>1</sup>, Ю.С. Рафикова<sup>1</sup>, Г.Р. Ильбулова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Сибайский филиал Института стратегических исследований Республики Башкортостан,  
Сибай, Россия

<sup>2</sup>Сибайский институт (филиал) Башкирского государственного университета, Сибай, Россия

I.N. Semenova<sup>1</sup>, G.Sh. Kuzhina<sup>2</sup>, R.F. Khasanova<sup>1</sup>, Yu.S. Rafikova<sup>1</sup>, G.R. Ilbulova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sibaysky branch of Institute of strategic researches of the Republic of Bashkortostan, Sibay, Russia

<sup>2</sup>Sibay Institute (branch) of Bashkir state University, Sibay, Russia

Оценку фитотоксичности почвенного покрова в зоне влияния горнорудных предприятий проводили методом биотестирования с использованием различных тест-систем: семян кресс-салата, редиса, пшеницы. Среди полученных характеристик различных фитотестов выявлены наиболее чувствительные тест-отклики - всхожесть семян и длина корня проростка. Изученные тест-системы по степени чувствительности можно расположить в следующий убывающий ряд: кресс-салат > редис > пшеница.

Почвы, отобранные вблизи карьеров, не обладают выраженной фитотоксичностью по отношению к используемым растительным тест-системам. В то же время почвы, расположенные в прилегающей к карьерам зоне жилой застройки, в ряде случаев обладают выраженной фитотоксичностью по отношению к кресс-салату и редису. Степень токсичности данной почвы относительно кресс-салата – опасно токсичная, а редиса – умеренно-токсичная.

*Ключевые слова.* Техногенные почвы, горнодобывающая промышленность, тяжелые металлы, токсичность, биотестирование.

Assessment of phytotoxicity of soil cover in the zone of influence of mining enterprises was carried out by the method of biotesting using various test systems: seeds of watercress, radish, wheat. Among the obtained characteristics of various phytotests, the most sensitive test responses—the germination of seeds and the length of the root of the sprout—have been identified. The studied test systems can be arranged according to the degree of sensitivity in the following decreasing series: watercress > radish > wheat.

Soils selected near quarries do not have a pronounced phytotoxicity in relation to the plant test systems used. At the same time, the soils located in the housing zone adjacent to the quarries, in some cases, have pronounced phytotoxicity with respect to watercress and radish. The degree of toxicity of this soil relative to watercress is dangerously toxic, and radish is moderately toxic.

*Keywords.* Man-made soil, mining industry, heavy metals, toxicity, biotesting.

**Введение.** Длительное использование малоэффективных технологий добычи и переработки полиметаллических руд привело к поступлению в окружающую природную среду огромного количества загрязняющих веществ, из которых наиболее приоритетными являются тяжелые металлы (ТМ). Эти поллютанты, накапливаясь в почве, обуславливают её токсичность, что может способствовать разрушению целостности природного комплекса и ухудшению здоровья людей [1].

Город Сибай - это крупный населенный пункт Республики Башкортостан (РБ) с функционирующими в течение более полувека горнодобывающими предприятиями, наиболее

крупным из которых является Сибайский филиал Учалинского горно-обогатительного комбината (СФ УГОК). В состав его входят карьеры, подземный рудник, отвалы вскрышных пород, хвостохранилища.

Сибайский карьер, глубина которого составляет около 500 м, а диаметр его чаши – около 2000 м, считается вторым по величине в мире. В 1915 г. на месте нахождения современного карьера было обнаружено месторождение медной руды, которое позже стало разрабатываться открытым способом. Однако до основной залежи удалось добраться лишь в 1939 г. К 2000 г., когда на месторождении было добыто около 100 млн. т ценной руды, было принято решение о консервации карьера из-за длинной протяженности дорог для самоходной техники, по которым вывозилась руда. В настоящее время оставшиеся геологические запасы медно-колчеданных руд добываются подземным способом [2].

В 2001 г. началась разработка Камаганского карьера, расположенного поблизости от Сибайского. В настоящее время добыча руды на нем открытым способом приостановлена, а с 2013 г. началась его подземная разработка [2]. Данные карьеры не эксплуатируются, но в то же время они продолжают негативно влиять на окружающую природную среду, особенно на почвы, прилегающие к селитебной зоне города Сибай.

При мониторинге загрязненных почв популярность стали приобретать методы биотестирования, позволяющие при минимальных затратах судить о воздействии загрязнителей на биологическую компоненту [3]. В связи с этим представляются актуальными проведение биотестирования техногенно загрязненных почв г. Сибай и оценка чувствительности различных тест-откликов к содержанию ТМ в почве с использованием растительных тест систем.

В данной работе предпринята попытка эколого-токсикологической оценки токсичности почв г. Сибай с использованием *Lepidium sativum*, *Raphanus sativus* L., *Triticum aestivum* L.

**Материалы и методы.** Для эколого-токсикологической оценки уровня загрязнения почвенного покрова г. Сибай ТМ были отобраны образцы почв в зоне влияния предприятий горнорудной промышленности – Сибайского (1) и Камаганского карьеров (2), а также в зоне малоэтажной жилой застройки, прилегающей к карьерам, - поселке Золото (3). Материалом для лабораторных исследований послужили почвы, отобранные в летний период 2017 г. из слоя 0-10 см в 5-ти повторностях. Далее усредненная проба передавалась на исследование. Отбор, транспортировка и хранение почвенных образцов осуществляли в соответствии ГОСТ 17.4.4.02-84.

Процедура биотестирования, используемая в данной работе, основана на измерении показателей энергии прорастания и всхожести семян, средней длины корня и побега, среднего сухого веса проростков выбранных растительных тест-систем.

Семена модельных растений закладывали в предварительно увлажненный грунт (до 60%) по 30 шт. в чашки Петри. Чашки закрывали крышками и помещали в комнату с лампами дневного освещения. По необходимости производился полив образцов дистиллированной водой. Учет результатов эксперимента производили на 3-й и 7-ой день до появления первого листа. Проростки модельных растений извлекали из субстрата, корни каждого промывали в воде. Длины подземной и наземной частей проростков измеряли с точностью до 1 мм. Измерение сухого веса проростков проводили для всей совокупности, выросших в одной чашке проростков, предварительно высушенных при комнатной температуре. Далее вычисляли степени изменения всхожести семян и длины корня проростков по сравнению с контролем, что позволило отнести их к определенной категории токсичности. В качестве контроля были использованы усредненные показатели измеренных тест-откликов [4].

Кресс-салат – однолетнее травянистое растение, имеющее повышенную чувствительность к загрязнению окружающей среды ТМ. Этот биоиндикатор отличается быстрым прорастанием семян и высокой долей всхожести, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей. Кроме того, данный тест – объект является чувствительным к загрязнению почв свинцом [3].

Редис наряду с кресс-салатом является одним из наиболее часто используемых для биотестирования организмов с хорошо изученной биологией и экологией [5].



Пшеница является менее изученным тест-объектом. В качестве биоиндикатора данное растение используется в массовых методах контроля вод, где важна не только точность, но и доступность и дешевизна тест-объекта [6].

Уровень токсичности техногенно загрязненных почв оценивали по результатам определения всхожести семян и угнетения корней высших растений на ранних стадиях их развития. Постановление МПР РФ № 511 от 15.06.2001 г. регламентирует применение биологических тест-систем для выявления экологической токсичности опасных отходов [4]:

- V степень – практически не токсичные – снижение всхожести семян по сравнению с контрольной пробой ( $N_1, \%$ ) –  $0 \leq N_1 \leq 20\%$  и угнетение корней по сравнению с контрольной пробой ( $N_2, \%$ ) –  $0 \leq N_2 \leq 20\%$ ;

- IV степень – малотоксичные – снижение всхожести семян по сравнению с контрольной пробой ( $N_1, \%$ ) –  $20 \leq N_1 \leq 50\%$ ;

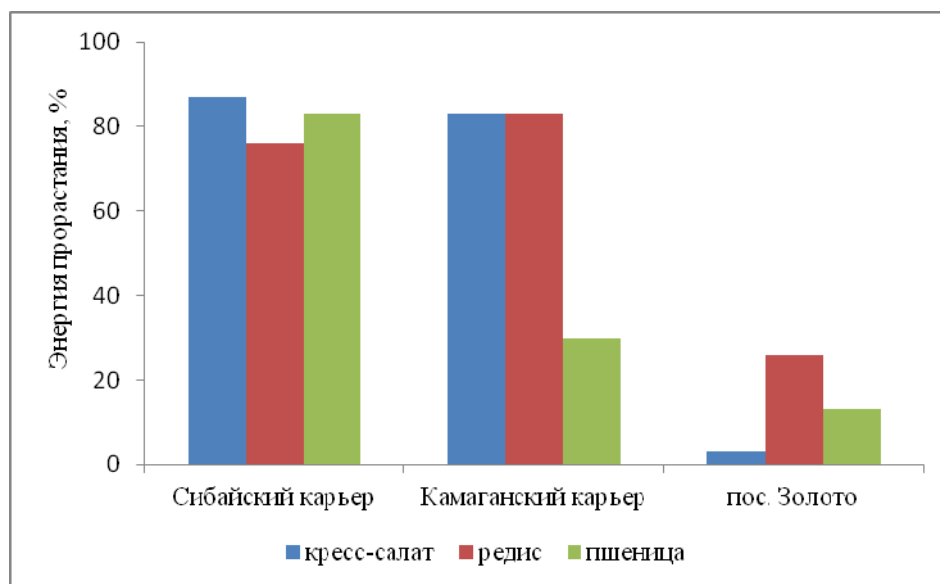
- III степень – умереннотоксичные – снижение всхожести семян по сравнению с контрольной пробой ( $N_1, \%$ ) –  $20 \leq N_1 \leq 70\%$  и угнетение корней по сравнению с контрольной пробой ( $N_2, \%$ ) –  $50 \leq N_2 \leq 70\%$ ;

- II степень – опасно токсичные – снижение всхожести семян по сравнению с контрольной пробой ( $N_1, \%$ ) –  $70 \leq N_1 \leq 100 \%$  и угнетение корней по сравнению с контрольной пробой ( $N_2, \%$ ) –  $70 \leq N_2 \leq 100 \%$ ;

- I степень – высоко опасно токсичные – отсутствие всхожести семян ( $N_1=N_2=100\%$ ).

Превышение длины корней растений, выращенных в испытуемой почве над контролем, позволяет считать, что почва обладает стимулирующими свойствами [4].

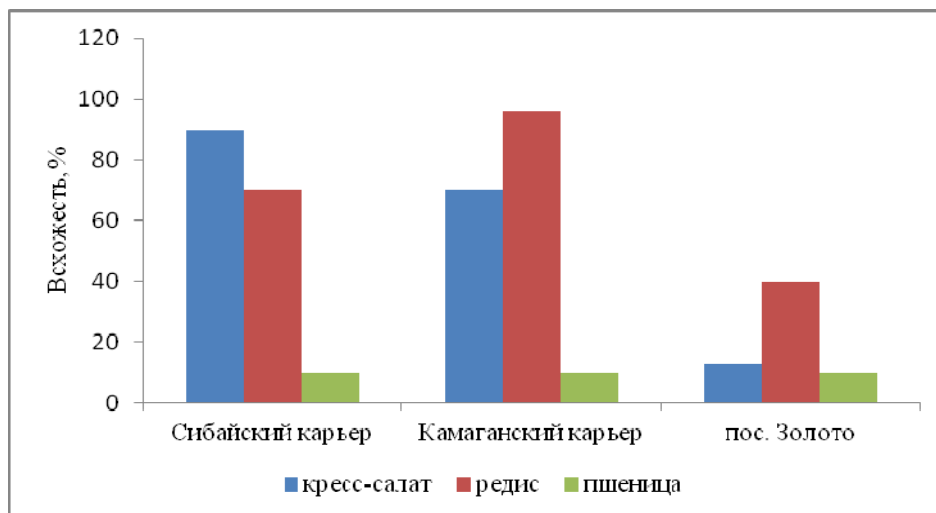
**Результаты и их обсуждение.** В ходе проведенного биотестирования в первую очередь измеряли энергию прорастания растительных тест-систем, то есть процент проросших семян за определенный срок (3 суток) (рис.1). Данный тест-отклик характеризует всхожесть семян в конкретных условиях и, следовательно, приемлемую выровненность и выживаемость растительных тест-систем [3].



**Рис. 1.** Изменение средней энергии прорастания семян модельных растений  
**Fig. 1.** Change in average energy of seed germination of model plants

Наименьшей энергией прорастания обладали семена модельных тест-систем, проросшие в почве поселка Золото. Наиболее чувствительным к действию возможных загрязнителей (ТМ) оказался кress-салат (3%), а более устойчивым – редис (26%). Следовательно, почвы, отобранные в промышленной зоне г. Сибай, обладали стимулирующим действием по отношению к данному тест-отклику для всех растений, за исключением семян *Triticum aestivum* L., проросших в пробах, отобранных вблизи Камаганского карьера (13%).

Измерение средней всхожести семян растительных тест-систем на 7-е сутки эксперимента показало, что, как и в случае с энергией прорастания, фитотоксическим эффектом обладают почвы поселка Золото, прилегающего к карьерам (рис. 2). Минимальная всхожесть семян также зарегистрирована для кресс-салата (13%), а максимум - 40%, был характерен для редиса. В то же время средняя всхожесть семян пшеницы мягкой была минимальна по значению и одинакова для всех образцов почв (10%).

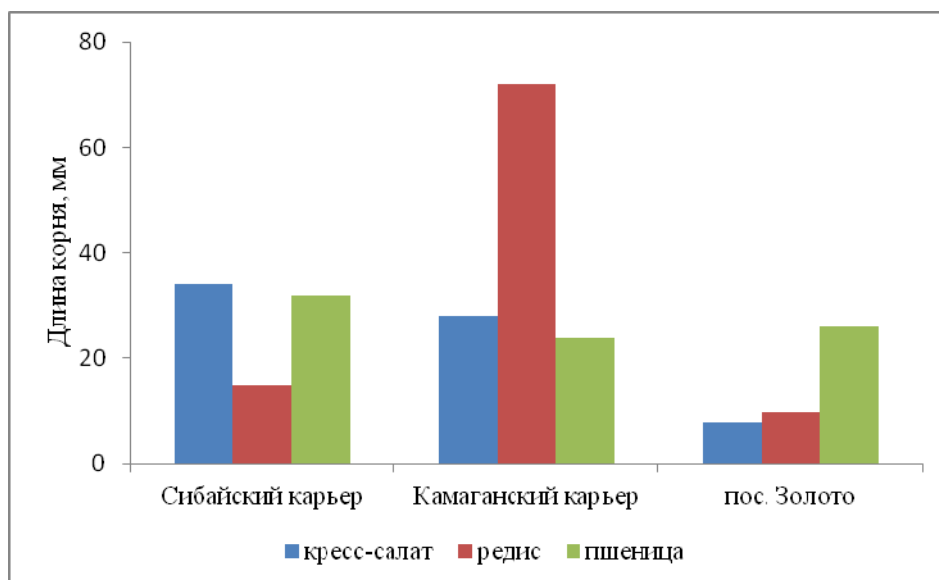


**Рис. 2.** Изменение средней всхожести семян модельных растений  
**Fig. 2.** Change in the average seed germination of model plants

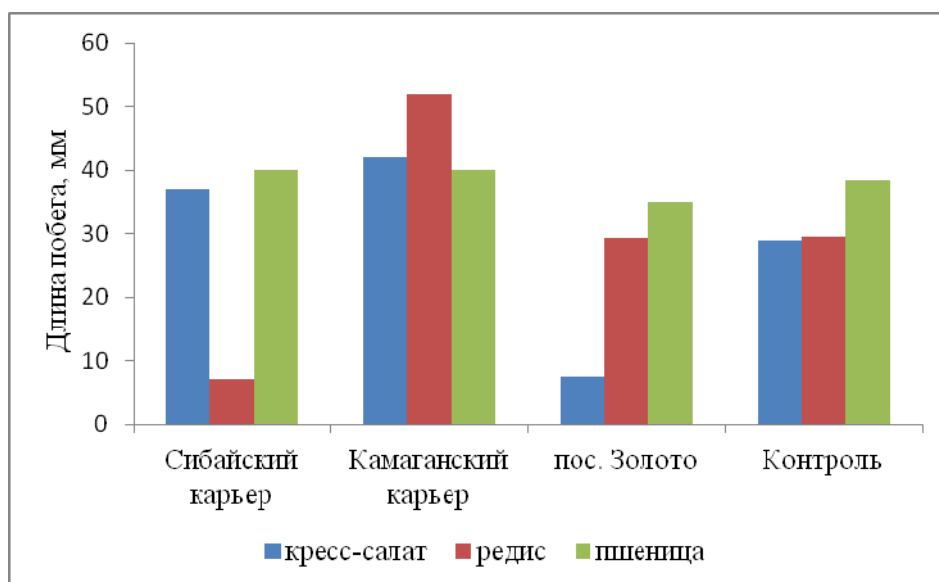
Сравнение энергии прорастания и всхожести семян модельных растений позволило предположить, что в почвах промышленной зоны для *Triticum aestivum* L., как культурного растения, имел место дефицит питательных элементов, что обусловило гибель проростков до 73% (Сибайский карьер) и 20% (Камаганский карьер). Для редиса ситуация выглядит аналогичным образом, лишь с незначительным различием между данными показателями биотестирования (6% и 13%, соответственно). В то же время для кресс-салата незначительная гибель проростков (13%) зарегистрирована для почв, отобранных в зоне Камаганского карьера.

Из рисунка 3 следует, что средние значения длины корня проростков изученных растительных тест-систем, посеянных на образцах почв жилой застройки, значительно ниже этих показателей для почв промышленной зоны. Длина корня кресс-салата изменялась в диапазоне от 8 до 34 мм, пшеницы - от 10 до 72 мм, редиса - от 24 до 32 мм.

Длина побега модельных тест-систем варьировала в широких пределах растений для кресс-салата - от 8 до 42 мм, редиса - от 7 до 52 мм, а для пшеницы - в узком диапазоне (35-40 мм) (рис. 4). При этом максимум для всех растений приходился на почвы, отобранные в окрестностях Камаганского карьера. По-видимому, почвы Сибайского карьера и поселка Золото обладали более выраженным фитотоксическим действием по отношению к редису и кресс-салату, соответственно, по сравнению с почвами Камаганского карьера.

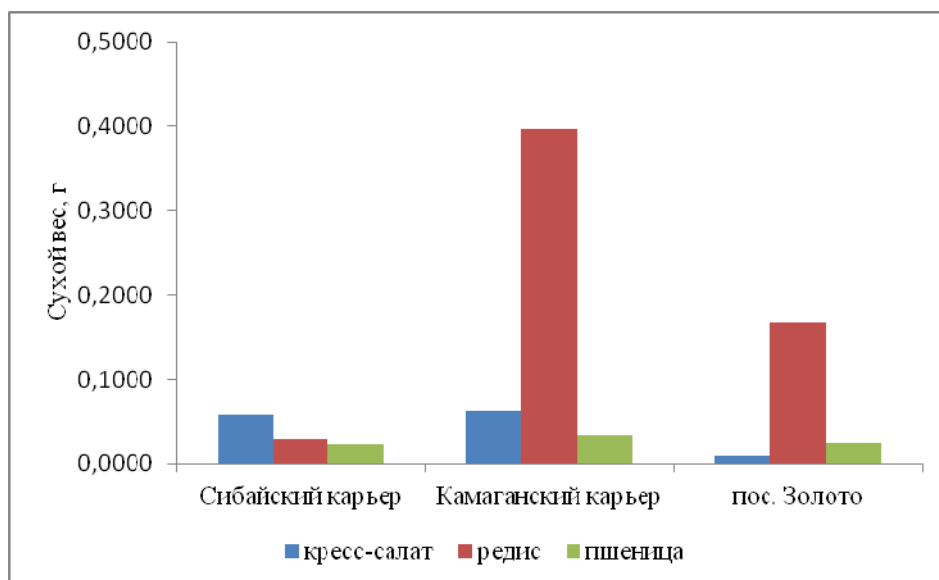


**Рис. 3.** Изменение средней длины подземной части проростков модельных растений  
**Fig. 3.** Change in the average length of the underground part of seedlings of model plants



**Рис. 4.** Изменение средней длины надземной части проростков модельных растений  
**Fig. 4.** Change in the average length of the above-ground portion of seedlings of model plants

Сухая масса проростков кресс-салата, выращенных в образцах почвы пос. Золото (9,9 мг), была достоверно ниже по сравнению с почвами Сибайского и Камаганского карьеров (58,9 и 63,0 мг). Наибольшая биомасса проростков редиса была выявлена в почвах Камаганского карьера (396,4 мг), наименьшая – в почвах Сибайского карьера (28,8 мг). Что касается показателей пшеницы, то в этом случае не было выявлено существенных различий как между почвами окрестностей двух исследованных карьеров, так и почвами промышленных зон и жилой застройки (рис. 5).



**Рис. 5.** Изменение среднего сухого веса проростков модельных растений  
**Fig. 5.** Change in average dry weight of seedlings of model plants

Результаты исследования позволили выявить наиболее чувствительные тест-отклики различных фитотестов – это всхожесть семян и длина корня проростка. Поэтому определение токсичности загрязненных почв основано на вычислении степени изменения всхожести семян и длины корня проростков растительной тест-системы по сравнению с контрольной пробой [4]. Результаты расчетов представлены в таблице 1.

**Таблица 1.** Оценка степени токсичности техногенно загрязненных почв с помощью различных растительных тест-систем

Точка отбора	Растительная тест-система	Степень изменения всхожести семян по сравнению с контролем N <sub>1</sub> , %	Степень токсичности по всхожести	Степень изменения длины корня по сравнению с контролем N <sub>2</sub> , %	Степень токсичности по длине корня	Степень токсичности
1	кress-салат	-56	V	-46	V	практически нетоксичная
	редис	-2	V	54	III	малотоксичная
	пшеница	0	V	-17	V	практически нетоксичная
2	кress-салат	-21	V	-20	V	практически нетоксичная
	редис	-40	V	-123	V	практически нетоксичная
	пшеница	0	V	12	V	практически нетоксичная
3	кress-салат	77	II	66	III	опасно токсичная
	редис	42	III	70	III	умеренно токсичная
	пшеница	0	V	5	V	практически нетоксичная

**Заключение.** Таким образом, техногенные почвы, отобранные вблизи карьеров, не обладают выраженной фитотоксичностью по отношению к используемым растительным тест-системам. В то же время почвы, расположенные в прилегающей к карьерам зоне жилой застройки (поселок Золото), в ряде случаев обладают выраженной фитотоксичностью по отношению к кресс-салату и редису. Степень токсичности данной почвы относительно кресс-салата – опасно токсичная, а редиса – умеренно-токсичная. Однако, показатели всех модельных тест-систем никогда не совпадали полностью. Вероятно, это вызвано различной чувствительностью тест-систем к одному и тому же загрязнителю [5].

По результатам биотестирования изученные тест-системы по степени чувствительности можно расположить в следующий убывающий ряд: кресс-салат > редис > пшеница. Кресс-салат, как показывает опыт, более чувствителен к повышенному содержанию тяжелых металлов в грунтах, что подтверждается литературными источниками [3].

#### Список литературы

1. Суюндуков Я.Т., Семенова И.Н., Зулкарнаев А.Б., Хабиров И.К. Антропогенная трансформация почв города Сибай в зоне влияния предприятий горнорудной промышленности. Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2014 с. 124 с.
2. Сибай: энциклопедия / гл. ред. Х. Х. Сулейманов. Уфа : Башк. энцикл., 2015. 560 с.
3. Багдасарян А.С. Биотестирование почв техногенных зон городских территорий с использованием растительных организмов // Дисс. ... степени канд. биол. наук. Ставрополь, 2005. 159 с.
4. Методика измерений всхожести семян и длины корней проростков высших растений для определения токсичности техногенно загрязненных почв (М-П- 2006 ФР.1.39.2006.02264). Санкт-Петербург, 2009. 19 с.
5. Мелехова О.П., Сарапульцева Е.И. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование М.: «Академия», 2010. 288 с.
6. Жданов Д.Н., Сорокин С.Е. Массовый метод контроля токсичности водных растворов // Успехи современного естествознания. 2011. № 7. С. 110-111.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИНВЕСТИЦИОННОГО РАЗВИТИЯ  
АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ РОССИИ**

**PROSPECTS OF INVESTMENT DEVELOPMENT  
OF RUSSIAN ARCTIC REGIONS**

Н.А. Серова

Институт экономических проблем им.Г.П.Лузина – обособленное подразделение ФИЦ  
«Кольский научный центр Российской академии наук», Апатиты, Россия

N. A. Serova

Luzin Institute for Economic Studies - Subdivision of the Federal Research Centre «Kola Science  
Centre of the Russian Academy of Sciences»

В статье рассмотрены крупнейшие приоритетные инвестиционные проекты, реализуемые или предлагаемые к реализации на территории Арктической зоны РФ. Наибольшее внимание уделено капиталоемким и масштабным инвестиционным проектам в сфере добычи полезных ископаемых, развития транспорта и энергетики, т.к. именно данные проекты способны стать «драйверами» устойчивого социально-экономического развития арктических регионов страны.

*Ключевые слова:* Арктическая зона РФ, инвестиционное развитие, приоритетные инвестиционные проекты

The article considers the major priority investment projects that are being implemented or proposed for implementation on the territory of the Arctic zone of the Russian Federation. The greatest attention is paid to capital-intensive and large-scale investment projects in the mining of minerals, development of transport and energy, t. it is these projects that can become the "drivers" of sustainable social and economic development of the Arctic regions of the country.

*Keywords:* Arctic zone of the Russian Federation, investment development, priority investment projects

Наиболее интенсивно и целенаправленно освоение и «обживание» российского Севера проводилось в советский период. Однако рыночные преобразования в 90-х гг. прошлого века привели к резкому ухудшению социально-экономической ситуации в стране. В этих условиях государство посчитало поддержку северных территорий нецелесообразной и финансово обременительной, в результате чего были урезаны северные льготы и гарантии проживающих и работающих на Севере граждан, начали закрываться северные программы, сократились средства на отдельные отрасли экономики (угольная промышленность, рыболовство) [1, с.78-81].

Вместе с тем, в отношении арктической части российского Севера реализация государственной политики была продолжена и ознаменовалась созданием в 1992 г. Государственной комиссии РСФСР по делам Арктики и Антарктики, призванной осуществлять координацию научной, социально-экономической, хозяйственной и природоохранной деятельности в Арктике (включая архипелаг Шпицберген) и Антарктике. В 1998 г. для обеспечения геополитических интересов России в Арктике, ее устойчивого развития и сохранения уникальной природы был разработан законопроект «Об Арктической зоне Российской Федерации», который, однако, так и не был принят. В 2000 г. были разработаны «Основы государственной политики России в Арктике», но утверждены они были лишь в 2008 г. В целом, попытка реализации государственной политики по развитию российской Арктики не увенчалась успехом из-за

отсутствия политической воли, должного государственного финансирования и разобщенности политической элиты [2, с.1-8].

Конкуренция, развернувшаяся в последние годы между индустриально развитыми странами за освоение уникальных арктических запасов нефти и природного газа, положила начало новому этапу российской государственной политики по освоению и развитию Арктики. Положения принципиально новой политики были сконцентрированы в «Основах государственной политики России в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» и «Стратегии развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности». Однако центральное место среди документов стратегического планирования и управления Арктической зоной РФ заняла государственная программа «Социально-экономическое развитие Арктической зоны РФ на период до 2020 года» (далее – Программа), утвержденная в 2014 г. Первый этап реализации Программы (2015-2017 гг.) не предполагал финансового обеспечения и был направлен только на координацию деятельности органов государственной власти при реализации государственной политики в Арктической зоне и организацию мониторинга социально-экономического развития регионов Арктической зоны.

В 2017 г. была утверждена новая редакция Программы, предусматривающая выделение значительных объемов средств федерального бюджета на решение ключевой задачи арктической государственной политики - превращение Арктической зоны РФ в ведущую стратегическую ресурсную базу страны [3, с.109-113; 4; 5, с.424-428]. Решение данной задачи предполагает, в первую очередь, формирование восьми опорных зон развития (Кольской, Архангельской, Ненецкой, Воркутинской, Ямало-Ненецкой, Таймыро-Туруханской, Северо-Якутской и Чукотской), развитие Северного морского пути и освоение природных ресурсов Арктики с помощью современной техники и технологий. Для этого Правительством был сформирован перечень приоритетных комплексных инвестиционных проектов способных стать «драйверами» устойчивого социально-экономического развития Арктической зоны РФ [6, с.24-26].

В перечень приоритетных комплексных инвестиционных проектов реализуемых или предлагаемых к реализации в Арктической зоне РФ вошло 145 инвестиционных проектов общей стоимостью более 5 трлн. рублей, в том числе 1,5 трлн. рублей бюджетных средств, по следующим направлениям:

- *добыча и переработка полезных ископаемых (39%)*. Из 56 проектов по данному направлению 36 относится Ямало-Ненецкого АО, т.к. в округе реализуется крупнейший во всей Арктике нефтегазовый проект «Ямал СПГ» (общий объем инвестиций в проект оценивается в трлн. рублей). В рамках данного проекта за счёт внебюджетных источников в 2013-2015 гг. построены международный аэропорт и морской порт Сабетта (инвестиции в порт составили около 108 млрд.руб., в том числе более 70 млрд.руб. за счет федерального бюджета), предназначенный для перевалки углеводородного сырья Южно-Тамбейского газоконденсатного месторождения и поставок сжиженного природного газа в страны Западной Европы и Америки, а также ведется строительство завода по сжижению природного газа.

К крупнейшим арктическим проектам по данному направлению относятся также и проекты строительства ГМК в Норильском промышленном районе стоимостью 171,6 млрд. руб. (Красноярский край), строительства ГОК на базе платинометаллического месторождения «Федорова тундра» стоимостью 45 млрд.руб. (Мурманская область), строительства ГОК на базе месторождения апатит-нефелиновых руд «Олений ручей» стоимостью 37,7 млрд. руб. (Мурманская область), освоения шахтных полей Усинского угольного месторождения стоимостью более 80 млрд. руб. (Республика Коми).

- *транспорт (18%)*. В рамках данного направления планируется реализация 26 проектов по модернизации и развитию всей арктической транспортной системы. Одним из крупнейших инфраструктурных проектов не только в Арктической зоне, но и в масштабах всей страны является проект «Комплексное развитие Мурманского транспортного узла» стоимостью 139,02 млрд.руб., в т.ч. 59,6 млрд.руб. за счет средств федерального бюджета. Основной целью проекта является создание на базе порта Мурманск действующего круглогодично глу-

боководного морского хаба – центра по переработке нефтеналивных грузов, перевалке угля и минеральных удобрений, интегрированного в международные транспортные коридоры «Север-Юг» и «Восток–Запад». Для этого в рамках проекта предусматривается перенос портовой инфраструктуры на западный берег Кольского залива, реконструкция действующих и создание новых объектов железнодорожной и автомобильной инфраструктуры, а также строительство угольного, нефтяного и контейнерного терминалов [7, с.19-22].

По направлению развития сферы транспорта в Арктике также предусматривается строительство новых транспортных коридоров «Северный широтный ход» (включает строительство железной дороги общей протяженностью 707 км) и «Белкомур» (включает строительство и модернизацию железнодорожной магистрали Архангельск – Сыктывкар – Пермь, общей протяженностью 1252 км), и в частности, в их составе строительство и реконструкция региональных автодорог «Нарьян-Мар – Усинск» и «Сургут – Салехард», которые позволят обеспечить круглогодичную связь арктических регионов с центральной автодорожной частью страны.

Также предусматривается реконструкция портовой инфраструктуры, аэропортовой сети (уже введены после реконструкции взлётно-посадочные полосы в Мурманске и Анадыре, начата реконструкция аэропортов Норильска и Якутска), развитие ледокольного флота и всего комплекса арктического сервиса (средств навигации, гидрографии, гидрометеорологии, связи и др.) [8].

Стоит отметить, что соотношение количества проектов по развитию транспорта равномерно распределено между всеми арктическими регионами, однако по масштабности и капиталоемкости данных проектов существенно выделяются Мурманская и Архангельская области, а также Ямало-Ненецкий АО.

- *добыча и переработка алмазов (более 15%)*. По данному направлению реализуется или планируется к реализации 23 проекта, которые относятся в основном к Республике Саха (Якутия), т.к. именно в Якутии ведется добыча более 95% всех алмазов России. Кроме того, проекты по добыче и переработке алмазов планируются и в других регионах. Так, в Архангельской области реализуется проект строительства ГОК стоимостью 26,6 млрд.руб. на базе месторождения им. В.Гриба, где добыча алмазов ведется с 2014 г. Запасы месторождения составляют около 100 млн. карат, а по объему резервов месторождение занимает четвертое место среди всех алмазных рудников России.

- *промышленность и энергетика (10%)*. По данным направлениям планируется реализация 14 крупнейших инвестиционных проектов. Так, уже ведется строительство плавучей атомной теплоэлектростанции «Академик Ломоносов» (ввод в эксплуатацию планируется в 2019 г.), предполагается строительство и реконструкция воздушных линий электропередач на Чукотке, в Якутии и Мурманской области, строительство трёх новых центров электрического питания в Ямало-Ненецком АО и др. Кроме того, рассматриваются вопросы эффективного использования ветроэнергетики в технологиях переработки природного газа [9, с.51-55].

- *геологоразведка (7%)*. В рамках данного направления планируется реализация 10 крупнейших проектов. Например, в 2017 г. уже завершены геологоразведочные работы по проекту «Павловское» (архипелаг Новая Земля), предусматривающему строительство горнодобывающего комбината и портового комплекса. Планируются поисковые геологоразведочные работы на месторождениях рассыпных алмазов в Якутии.

Инвестиционные проекты по другим направлениям (по развитию рыбной промышленности и сельского хозяйства, экологии, телекоммуникаций, туризма и социальной сферы) представлены в незначительной степени и составляют всего 11,5% от общего числа приоритетных проектов, входящих в перечень. Данные проекты не являются капиталоемкими и неспособны оказать комплексное влияние на развитие Арктической зоны РФ [10, с.13-20].

Таким образом, основными направлениями государственной инвестиционной политики в Арктике являются реализация инвестиционных проектов целиком приуроченных к Арктической зоне РФ (развитие энергетики, нефтегазового и горнопромышленного секторов), а также реализация проектов, интегрирующих транспортные системы арктической территории



в транспортную систему всей страны. Это обуславливает необходимость разработки и принятия существенных поправок к нормативно-правовым актам, в первую очередь в сфере природопользования и защиты окружающей среды, а также разработки комплекса мер экономического стимулирования реализации инвестиционных проектов в арктических регионах.

*Публикация выполнена в рамках госзадания ФИЦ КНЦ РАН № 0226-2018-0005\_ИЭП (в части постановки проблем развития Арктики и в части определения основных направлений инвестиционного развития арктических регионов России), а также в рамках работы над исследованием, поддержанным грантом РФФИ № 16-32-00019 «Новые проблемы и перспективы социально-экономического развития регионов российской Арктики в условиях кризиса» (в части определения основных перспектив инвестиционного развития регионов Арктической зоны РФ).*

### Список литературы

1. Пономарев И.А. Север России: пути его социально-экономического развития // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2009. №5. С.78-81.
2. Тамицкий А.М. Государственная политика современной России в Арктике: этапы, приоритеты и некоторые итоги // Арктика и Север. 2012. № 6. С. 1-8.
3. Регионы Севера и Арктики Российской Федерации: современные тенденции и перспективы развития. Апатиты: КНЦ РАН, 2017. 166 с.
4. Север и Арктика в новой парадигме мирового развития: актуальные проблемы, тенденции, перспективы. Апатиты: КНЦ РАН, 2016. 420с.
5. Скуфьина Т.П. Нормативно-правовое регулирование развития российского Севера и Арктики // Фундаментальные исследования. 2016. №9-2. С.424-428.
6. Победоносцева В.В., Победоносцева Г.М. Инвестиционные решения при освоении территорий Арктической зоны Российской Федерации // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2012. №1(29). С. 24-26.
7. Скуфьина Т.П., Серова Н.А. Актуальные аспекты развития Мурманского транспортного узла // Транспорт Российской Федерации. 2017. №5 (72). С.19-22.
8. Андреев И.М. Инфраструктурная революция // Инженерная защита. 2014. №1. С.62-77.
9. Бежан А.В. Ветроэнергетика Мурманской области // Электрические станции. 2017. №7(1032). С.51-55.
10. Серова Н.А. Особенности инвестиционной политики регионов Арктической зоны // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2016. №3. С.13-20.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

### ECOLOGICAL TOURISM IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGION

О.В. Серова<sup>1</sup>, Г.Э. Кудинова<sup>2</sup>, А.Ю. Кулагин<sup>3</sup>, Г.Р. Хасаев<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Башкирский государственный педагогический  
университет им. М.Акмиллы, Уфа, Россия

<sup>2</sup>Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

<sup>3</sup>Уфимский Институт биологии УФИЦ РАН, Уфа, Россия

<sup>4</sup>Самарской государственной экономической университет, Самара, Россия

O.V. Serova<sup>1</sup>, G.E. Kudinova<sup>2</sup>, A.Yu. Kulagin<sup>3</sup>, G.R. Khasaev<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bashkir State Pedagogical University named M.Akmulla, Ufa, Russia

<sup>2</sup>Institute of Ecology of the Volga River Basin of the RAS, Togliatti, Russia

<sup>3</sup>Ufa Institute of biology UFRC RAS, Ufa, Russia

<sup>4</sup>Samara State Economic University, Samara, Russia

Экологический туризм занимает значительное место в региональном природопользовании. Регламентация рекреационной деятельности производится с учетом региональных особенностей и соответствии с природоохранными законодательными актами.

*Ключевые слова:* экологический туризм, рекреационные нагрузки, особо охраняемые природные территории, природопользование, экологическая и социальная ответственность

*Abstract.* Ecological tourism occupies a significant place in regional nature management. The regulation of recreational activities is made taking into account regional peculiarities and compliance with environmental legislative acts.

*Keywords:* ecological tourism, recreational loads, specially protected natural areas, nature management, environmental and social responsibility.

Существующая глобальная система особо охраняемых природных территорий (ООПТ) создана выполнить главную задачу - сохранение биологического разнообразия, ненарушенных природных комплексов и устойчивого развитие регионов, так как все факты свидетельствуют о продолжающемся разрушении естественных экосистем планеты [1, 2].

В России, согласно Федерального закона «Об особо охраняемых природных территориях», и с учетом особенностей режима охраны и организационного статуса, различают следующие категории ООПТ: государственные природные заповедники, в том числе биосферные; национальные парки; государственные природные заказники; памятники природы; природные парки; дендрологические парки и ботанические сады; лечебно-оздоровительные местности и курорты [3]. На IV Всемирном Конгрессе Национальных Парков и Охраняемых Территорий (Каракас, 1992 г.) был предложен норматив уровня покрытия ООПТ, согласно которого, для сохранения биоразнообразия, площадь ООПТ должна занимать не менее 10% площади региона [4].

В Федеральном законе "Об основах туристской деятельности в Российской Федерации" от 24.11.1996 прописано, что «приоритетными направлениями государственного регулирования туристской деятельности являются поддержка и развитие внутреннего туризма, въездного туризма, социального туризма, детского туризма и самодетельного туризма». Все виды туризма связаны с культурно-историческими и природными ресурсами. В ст. 4. Гл. VII Закона о туристской деятельности (2018) «под безопасностью туризма понимаются безопасность

туристов (экскурсантов), сохранность их имущества, а также не нанесение ущерба при совершении путешествий окружающей среде, материальным и духовным ценностям общества, безопасности государства» [5].

Одним из факторов, обеспечивающих устойчивое развитие Урало-Поволжского региона, является развитие природно-ориентированных видов туристской деятельности и в том числе экологического туризма. При развитии экологического туризма обязательным является создание условий сбалансированного использования и сохранения природно-ресурсного потенциала, поддержание уровня социальной и экологической ответственности бизнеса. Классификация и виды, подходы развития изучены специалистами в области туризма и экологии [6].

Экологический туризм - это путешествие с ответственностью перед природой, по отношению к ненарушенным территориям, с целью изучения и наслаждения окружающей средой и культурными достопримечательностями, которое содействует охране природы, оказывает неразрушительное воздействие на территорию, обеспечивает активное социально-экономическое участие местных жителей и получение ими преимуществ от этой деятельности [7, 8, 9]. Основные принципы экологического туризма заключаются в следующем:

- сведение к минимуму негативных последствий экологического и социально-культурного характера, поддержание экологической устойчивости среды;
- путешествия в природу, причем главное содержание таких путешествий – знакомство с живой природой, с местными обычаями и культурой;
- содействие охране природы и местной социокультурной среды;
- экологическое образование и просвещение;
- участие местных жителей и получение ими доходов от туристической деятельности, что создает для них экономические стимулы к охране природы;
- экономическая эффективность и вклад в устойчивое развитие посещаемых регионов.

По данным аналитического агентства ТурСтат в рейтинге внутреннего туризма самых популярных у туристов регионов России по итогам 2017 г. 17 место из 70 заняла Башкирия - 2 млн. туристов (+15% к 2016 году) в сравнении с Татарстаном (3,1 млн) и Свердловской областью (более 2,5 млн) [10, 11]. За период 2000-2017 гг. наблюдается положительная динамика в развитии природно-ориентированных видов туризма на территории Республики Башкортостан (РБ), в том числе и экологического. В водных, конных и спелеотурах прослеживается привязка маршрутов к уникальным природным объектам (водные, пещерные, лесные комплексы). Поэтому, наряду с формированием и реализацией туров, необходим анализ воздействия рекреационной деятельности на природные ландшафты [12,15,16].

Для обеспечения сохранности уникальных, реликтовых видов растительного и животного мира на территории Республики Башкортостан (РБ) создана сеть ООПТ: 218 ООПТ различных уровней и категорий. Общая площадь ООПТ РБ составляет около 7% от всей территории. Ключевыми ООПТ являются заповедники: «Башкирский», «Шульган-Таш», «Южно-Уральский»; национальный парк «Башкирия»; природные парки: «Аслы-Куль», «Кандры-Куль», «Мурадымовское ущелье», «Иремель»; ландшафтный природный парк местного значения «Зилим» (проект); государственные природные заказники и памятника природы; округа горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов. В республике создан биосферный резерват «Башкирский Урал» по программе ЮНЕСКО «Человек и биосфера» - это 41-й по счету резерват в РФ. В его границах объединены ООПТ разных категорий - национальный парк, два заказника республиканского значения и природный парк «Мурадымовское ущелье», разрабатывается проект создания геопарка [12, 13].

Уровень воздействия на природные комплексы зависит от уровня материально-технической базы и благоустройства природных ландшафтов по маршруту, согласованной деятельности с администрацией ООПТ по приему туристов, соблюдения норм экологической безопасности на маршрутах. Повышать уровень материально-технической базы и благоуст-

ройства ООПТ позволяют проекты, создаваемые и реализуемые на основе государственно-частного партнёрства [14].

На экологических маршрутах туристы перемещаются по заранее проложенным и обустроенным тропам и располагаются на обустроенных стоянках. Обустройство маршрутов и стоянок, испытывающих максимальные нагрузки, повышает рекреационную ёмкость территории. При перемещении по маршруту рекреационные нагрузки выступают, как наиболее существенный фактор негативного воздействия на ландшафтно-природные комплексы, имеют выраженный линейный характер на маршруте и площадной характер на стоянках. В частности, воздействие на природные комплексы (почва, вода, растительный и животный мир) от зимних маршрутов минимальное, так как конные, конно-санные маршруты проходят по снежному покрову по колее, проложенной для снегоходов шириной 2 - 3 метра. Лыжники прокладывают свой лыжный след, шириной не более метра. В зависимости от маршрута, стоянки расположены в лесных домиках, либо на туристских базах. Дрова для обогрева и приготовления пищи, также как турснаряжение, личные вещи и продукты питания перевозятся с автосопровождением по дорогам. На привалах не разводятся костры, продукты питания туристы везут с собой, а образующийся мусор собирается и увозится [15].

Например, на территории НП «Башкирия» лимиты посещения гражданами территории парка определяются администрацией национального парка по согласованию с Минприроды России на основании научно обоснованных норм использования территории в рекреационных целях. При расчёте нормы нагрузки на маршрут необходимо учитывать степень активности посетителей по отношению к природе. Как правило, наименее активным видом посещения ООПТ считаются кратковременные экскурсии. К числу негативных воздействий антропогенной нагрузки относятся: образование незапланированных организаторами туризма кострищ; сбор ягод, цветов, грибов, орехов, а также различных «сувениров» природы (сталлактитов и сталагмитов, цветов); замусоривание стоянок; шумовое воздействие; нарушение природоохранных правил и т.д. Все, выше перечисленное, в большей степени касается самостоятельных туристов, т.к. на организованных маршрутах туроператорами проводится инструктаж по экологической безопасности и сопровождение инструктором-проводником по маршруту. В зоне познавательного туризма разрешается проведение научных исследований, не приносящих ущерба природным комплексам и объектам национального парка; регулируемое посещение территории зоны по путевкам, выдаваемым администрацией парка, организация оборудованных туристических стоянок на маршрутах.

Объектами экологического туризма в РБ являются лесные массивы. Лесные угодья РБ являются источником лекарственных растений. Из 120 видов лекарственных растений, произрастающих республике, более половины произрастают в лесах. Наиболее богата лекарственными растениями флора широколиственных лесов. Основным сырьем являются цветки липы, кусты шиповника, малины. Леса при побочном лесопользовании являются источником грибов и ягод, плодов и орехов, лекарственного сырья, коры, почек, пищевых продуктов (мед, прополис, пчелиный воск). В лесах Башкирии ежегодно заготавливается не менее 100 тонн грибов, более 10000 тонн различных видов плодов (калина, рябина, орех лещины), 400-500 тонн лекарственного сырья. В сосновых борах и лиственничниках произрастает черника, брусника, на опушках в смешанных лесах – земляника, душица. Для охраны генофонда лекарственных и редких видов растительности в пределах природных комплексов организовано 29 заказников регионального значения. Из 280 медоносов основными во флоре республики являются липа, клен остролистный, некоторые виды ивы, травянистые медоносы. В западных предгорьях, где расположено большинство пасек, заготавливают до 70-80% товарного меда республики. Вместе с тем, на территории ООПТ, в частности НП «Башкирия» в определенных зонах запрещен сбор зоологических, ботанических, минералогических и археологических коллекций, кроме предусмотренных тематикой и планами научных исследований в национальном парке.

В Башкортостане сходятся границы ареалов восточных и западных, северных и южных видов пернатых. Охотничьи заказники позволяют охранять и сохранять ресурсы охотничьих

животных, редких и исчезающих видов животных. Наблюдается стабилизация численности лося, косули, белки, увеличение численности лисиц и бобра. Добывание объектов животного и растительного мира производится только на основании разрешения, выдаваемого Министерством природных ресурсов РБ, при этом ООПТ являются значимым резерватами для восстановления численности охотничье-промысловых видов животных [16].

Представляет интерес оценка отношения людей к экологическому туризму. Так, на вопрос: «Какие природные объекты РБ, по Вашему мнению, наиболее привлекательны для развития экологического туризма?» респонденты ответили, что наибольшей известностью пользуются пещера Шульган-Таш (Капова), самый большой на территории РБ «Южно-Уральский государственный природный заповедник», единственный в РБ НП «Башкирия», расположенные в горно-лесной зоне Южного Урала. Среди самых популярных и узнаваемых объектов РБ респонденты отметили пещеру Шульган-Таш (22,06%), Стерлитамакские Шиханы (5,88%), оз. Аслы-куль (14,7%), Аскинскую ледяную пещеру (8,8%). В числе самых известных ООПТ РБ, названы «Башкирский государственный природный заповедник» – 31,94%, «Южно-Уральский государственный природный заповедник» – 15,28%, «Государственный природный заповедник Шульган-таш» – 15,28% и природный парк «Кандры-куль» – 15,28%. Визуализация эпоса народов, проживающих в республике, несет идею по организации этно-экологического туризма в Башкортостане, так как описанные действия происходят на заповедных территориях и уникальных природных объектах: Южно-Уральский государственный заповедник - гора Ямантау, заповедник Шульган-Таш - Капова пещера, гора Ирмель и др.[17].

Эколого-просветительская деятельность - одно из направлений российских заповедников и национальных парков, эколого-информационных центров, музеев. Как показывает мировой опыт, наилучших результатов в экологическом просвещении достигают те ООПТ, где создана современная методическая и материальная основа для такой деятельности, организованы музеи и визит-центры, проводятся экскурсии в природу и в музей охраны природы центра. По территории НП «Башкирия» проложены экологические тропы «Талы» и «Бейек-Тау», разработаны водно-пеший и конно-верховой маршруты [11, 16]. Экологические знания и умения нуждаются в реальном закреплении экологической практикой через организацию летних профильных лагерей с эколого-краеведческим уклоном. Эколого-краеведческая деятельность способствует изучению природы родного края и формированию бережного отношения к природе. Экологический туризм способен быть безвредным для окружающей среды лишь при безусловном соблюдении норм экологической безопасности, что позволяет сохранить хрупкое экологическое равновесие как в пределах мало- или неизменных территорий, так и в регионах, охваченных кризисными экологическими явлениями. Сегодня в регионе РБ экологический туризм развивается неэффективно и не является стабильным источником поступления денежных средств. В то же время средства, от продажи экотуристских продуктов могут быть направлены на благоустройство ООПТ, для улучшения жизненного уровня местного населения. Основным направлением экотуризма является эколого-просветительская деятельность, направленная на познание и воспитание чувства личной ответственности за окружающую среду; оказание посильной помощи для восстановления экологического баланса в окружающей среде.

Повышение уровня материально-технической базы и благоустройства ООПТ, соблюдение норм и правил организованного экологического туризма позволит сохранить естественные экосистемы и обеспечить устойчивое развитие региона.

*Статья подготовлена при частичной финансовой поддержке  
РФФИ (грант №17-44-630113р\_а), РГНФ (грант № 16-02-0003)*

### **Список литературы**

1. Окружающая среда между прошлым и будущим: мир и Россия (опыт эколого-экономического анализа) / В.И. Данилов-Данильян, В.Г. Горшков, Ю.М. Арский, К.С. Ло-

- сев. - Производственно-издательский комбинат ВИНТИ РАН г. Люберцы, Московская обл., 1994. - С. 134.
2. Кудинова Г.Э. Экономический механизм обеспечения устойчивого развития экономико-экологических систем региона / автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Тюменский государственный университет. Тюмень, 2004
  3. ФЗ 132 Об основах туристской деятельности в Российской Федерации (с изменениями на 28 декабря 2016 года) (редакция, действующая с 1 января 2018 года) [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9032907> дата обращения 10.01.2018.
  4. Parks for Life: Report of the IVth World Congress on National Parks and Protected Areas, 4th, Caracas, VE, 10-21 February 1992, 260p
  5. Федеральный закон «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» от 24.11.1996 N 132-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_12462/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12462/)
  6. Рудский, В. В. Экотуризм: современные взгляды на теорию и практику, проблемы систематизации научных представлений = Ecotourism: Modern Views on the Theory and Practice, Problems of Systematization of Scientific Representation / В. В. Рудский, А. С. Кусков. - С. 249-257
  7. Серова О.В. Рекреационная характеристика побережья озера Аслыкуль / О.В. Серова, И.Р. Рахматуллина, Е.В. Петер //Известия Уфимского научного центра РАН. 2017. № 4-1. С. 96-100
  8. Терешина М.В., Дегтярева И.Н. Экотуризм как фактор устойчивого развития рекреационной территории / В книге: Актуальные проблемы социально-экономического развития России. Материалы международной научно-практической конференции. 2007. С. 279-281.
  9. Сафонова А.А., Самарина В.П. Методика изучения пространственного туристического кластера / Фундаментальные исследования. 2016. № 12-1. С. 220-225.
  10. Башинформ [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.bashinform.ru/news/1127138-bashkiriya-zanyala-17-mesto-v-reytinge-vezdnogo-turizma/> дата обращения 13.03.18
  11. Атлас туристических ресурсов Республики Башкортостан. Уфа: Уфимский полиграфкомбинат, 2007. 276 с
  12. Серова О.В. Рекреационные технологии. /О.В. Серова, А.Ю. Кулагин. Учебное пособие. - Уфа: Изд-во БГПУ, 2017. - 170 с
  13. ООПТ России [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://oopt.aari.ru/filter/1095/> дата обращения 12.02.18
  14. Мамин Р.Г. Приволжский федеральный округ – перспективы экологического сервиса // Р.Г. Мамин, О.В. Серова. - М.: ТИССО, 2004. - 120 с.
  15. Серова О.В. Обеспечение экологической безопасности на туристских маршрутах в горно-лесной области Южного Урала / О.В. Серова, И.В. Колохова //Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения, ТПУ, Юрга Сб. ВНИПК. 2015. С. 116-118.
  16. Серова О.В. Рекреационное природопользование и экологические риски на территории Горнолесной зоны Республики Башкортостан / О.В. Серова, А.Ю. Кулагин // Карельский научный журнал. 2016. Т. 5. № 3 (16). С. 81-84.
  17. Серова О.В. Эколого-краеведческая деятельность учащихся Республики Башкортостан: результаты социологического опроса / О.В. Серова, И.В. Лифанова. Ф.Ф. Исхаков //Астраханский вестник экологического образования. 2015. № 2 (32). С. 130-137.

## ИНДИКАТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ

### ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDICATORS

А.А. Сидоров

Самарский государственный экономический университет, г.Самара, Россия

Alexander.A. Sidorov

Samara State University of Economics, Samara, Russia

Показаны индикаторы глобальной экологической эффективности и экологической результативности в России. Проведена работа по критическому анализу их составления. Отмечено, что к определению экологической результативности в нашей стране обращаются общественные и научные организации, бизнес и государственные структуры исполнительной власти, участвует население. Предложено 22 индикатора в 4 категориях оцениваемых сред (атмосфера, водный бассейн, территория, отходы) и определена экологическая результативность муниципальных образований Самарской области.

*Ключевые слова:* индикаторы, глобальная экологическая эффективность, национальная, региональная и муниципальная экологическая результативность.

Shows the indicators of the global environmental efficiency and environmental performance in Russia. The work on the critical analysis of their compilation. Noted that the definition of environmental performance in our country treat public and scientific organizations, business and state structures of Executive power, involved population. Proposed 22 indicator 4 categories of evaluated environments (atmosphere, water, land, waste) and the environmental performance of municipal formations of the Samara region.

*Keywords:* indicators, global environmental effectiveness, national, regional and municipal environmental performance.

Экологическая результативность (environmental performance), принятая в РФ, означает «измеряемые организацией результаты управления своими экологическими аспектами» [1]. Экологическая результативность может быть измерена относительно реализации экологической политики, достижения соответствующих целей экологического развития, выполнения намеченных экологических задач и других требований на основе определенных показателей. Ранее, с 1998 до 2007 г.г., в РФ для определения экологичности использовали термин экологическая эффективность. Она представляла «измеряемые результаты системы управления окружающей средой, связанные с контролем организацией ее экологических аспектов, основанных на ее экологической политике, а также на целевых и плановых экологических показателях» [2]. Принципиальных различий в толковании данных терминов мы не находим, тем более, что их английское наименование не изменилось.

Глобальный индекс экологической эффективности - The Environmental Performance Index (EPI) рассчитывается с 2006 г. Имеются архивы отчетов 2006 г., 2008, 2010, 2012, 2014 и 2016 г.г. Последние результаты глобального исследования по уровню экологической эффективности опубликованы в 2018 г. по материалам 180 стран мира [3]. Глобальный индекс составляют центр экологического права и политики и экологическая группа управления данными Йельского университета, центр международной информационной сети по наукам о Земле Колумбийского университета в сотрудничестве с Всемирным Экономическим Форумом. Данные для EPI 2018 года поступают от международных организаций, научно-исследовательских институтов, научных кругов и правительственных учреждений. Эти источники используют различные методы, в том числе данные дистанционного зондирования,

собранные и проанализированные партнерами по исследованиям; наблюдения со станций мониторинга; обзоры и анкеты; академические исследования; оценки, полученные как по наземным измерениям, так и по статистическим моделям; отраслевые отчеты; а также государственная статистика, сообщаемая либо индивидуально, либо через международные организации, которые могут или не могут быть независимо проверены. Таким образом, используются сведения на глобальном и национальном уровнях, в том числе, например сведения Центрального разведывательного управления США.

Исходные условия для оценки результатов работы на национальном уровне показывают, как далеко находятся страны от достижения глобальных целей. Значение EPI заключается не только в определении общего экологического состояния, предназначенное для стимулирования продуктивной экологической конкуренции. Но и отражает показатели по каждому параметру, которые предоставляются инструментом для диагностики страны, определения ее сильных и слабых сторон. Общая структура и методология позволяет различным странам сравнивать их эффективность с точки зрения других стран, и оценить изменения со временем собственной производительности. Это материал дает политикам экологический обзор текущих мировых тенденций. За последние десять лет показатели экологической эффективности незначительно увеличились. Глобальные оценки улучшились на 3,34 балла относительно базовой линии 28,16. Качество воздуха остается ведущей экологической угрозой для здоровья населения. В 2016 году подсчитано, что 2/3 болезней со смертельным исходом или инвалидностью от состояния окружающей среды связаны с его загрязнением. Особенно это характерно для Индии и Китая. Отмечается, что по мере увеличения промышленного производства и автомобильных перевозок, роста населения в крупных городах возрастает воздействие высоких уровней загрязнения воздуха. По-прежнему необходимы значительные меры для обеспечения доступности безопасной питьевой воды и санитарии во всем мире. Ограничение воздействия источников свинца, включая бензин, краску, сантехнику, свинцовые батареи. Необходимо больше работы, чтобы обеспечить высококачественную среду обитания, свободную от давления человека, и многое другое.

Показатель глобальной экологической эффективности в 2018 г. оценивает приоритетные экологические проблемы в двух фундаментальных аспектах устойчивого развития: экологическое здоровье и жизнеспособность экосистемы. Каждая цель политики, категории вопросов (10) и индикаторы (24) имеют выраженную степень важности в уровнях агрегации (табл. 1).

Следует отметить, что в последнее время уровень агрегации или значимости от экологического здоровья (40%) переходит в область обеспечения жизнеспособности экосистемы (60%). В 2018 г. мировым лидером экологической эффективности стала Швейцария. В ТОП-10 также вошли: Франция, Дания, Мальта, Швеция, Великобритания, Люксембург, Австрия, Ирландия, Финляндия. Страны бывшего СССР расположились в следующем порядке по мере убывания: Литва (29 место), Латвия (37 место), Туркменистан (38 место), Беларусь (44 место), Азербайджан (59 место), Армения (63 место), Грузия (94 место), Кыргызстан (99 место), Казахстан (101 место), Украина (109 место), Молдова (112 место), Таджикистан (129 место), Узбекистан (136 место). Эстония из ТОП-10 в 2016 г. (8 место) заняла в 2018 г. только 48 место. Замыкают список Непал, Индия, Демократическая республика Конго, Бангладеш и Бурунди.

Россия в рейтинге 2018 г. занимает 52 место, резко снизив свои позиции на 20 строк за 2 года (с 32 места в 2016 г.). По состоянию экологического здоровья страна находится на 44 месте, в основном за счет относительно низкого содержания тяжелых металлов, удовлетворительного показателя питьевой воды, использования твердого бытового топлива. Вместе с тем, отмечено неблагоприятное качество воздуха за счет высокого превышения содержания мелкодисперсной пыли (PM2.5) и ее экспозиции.



**Таблица 1.** Матрица расчета индикаторов глобальной экологической эффективности и рейтинговое место России (2018 г.)

**Table 1.** Matrix for calculating global environmental performance indicators and the rating place of Russia (2018)

Цели политики	Категории	Индикаторы
Экологическое здоровье (40%) /44 место	Качество воздуха (65%) /54 место	Превышение содержания мелкодисперсной пыли (PM2.5) (30%) / <b>117</b> место
		Экспозиции мелкодисперсной пыли (PM2.5) (30%) / <b>113</b> место
		Использование бытового твердого топлива (40%) / 44 место
	Качество воды (30%) /52 место	Уровень санитарии (50%) / 64 место
		Качество питьевой воды (50%) / 42 место
	Тяжелые металлы (5%) /24 место	Содержание свинца (100%) / 24 место
Жизнеспособность экосистемы (60%) /70 место	Климат и энергетика (30%) /87 место	Общие выбросы CO <sub>2</sub> (50%) / 78 место
		Объемы выбросов CO <sub>2</sub> (20%) /96 место
		Выбросы метана (20%) / <b>103</b> место
		Выбросы N <sub>2</sub> O (5%) / <b>131</b> место
		Выбросы «черного» углерода (сажи) (5%) / 20 место
	Биоразнообразие и область распространения (25%) / <b>113</b> место	Морские охраняемые районы (20%) / 42 место
		Защита видов (глобальная) (20%) / <b>117</b> место
		Защита видов (национальная) (20%) / <b>121</b> место
		Показатель охраны видов (20%) / <b>118</b> место
		Показатель репрезентативности видов (10%) / <b>111</b> место
	Индекс видового ареала (10%) / 64 место	
	Леса (10%) / 96 место	Потери лесного покрова (100%) / 96 место
	Рыболовство (10%) / <b>130</b> место	Состояние рыбных запасов (50%) / <b>116</b> место
		Индекс трофности региональных морских ресурсов (50%) / 105 место
	Загрязнение воздуха (10%) / 23 место	Выбросы SO <sub>2</sub> (50%) 33
		Выбросы NO <sup>x</sup> (50%) / 25 место
	Водные ресурсы (10%) / 24 место	Очистка сточных вод (100%) / 24 место
	Сельское хозяйство (5%) / 30 место	Устойчивое управление азотом (100%) / 30 место

По обеспечению жизнеспособности экосистемы страна находится на 70 месте. Особенно большие проблемы в РФ сложились по выбросам N<sub>2</sub>O, метана, в рыболовстве, в том числе по состоянию рыбных запасов, по состоянию биоразнообразия и среды обитания, за счет относительно низкой национальной системы защиты видов, показателя их охраны, участия в глобальной защите и показателя репрезентативности видов.

Нельзя обойти вниманием и недостатки в расчете глобального индекса экологической эффективности и других подобных. Так например, в них считаются только выбросы газов, прежде всего CO<sub>2</sub>, но совершенно не учитывается их поглощение природной средой. То есть, нарушаются основания объективного научного подхода в оценке загрязнения окружающей среды, положения всеобщей закономерности биосферных процессов круговорота веществ. Углекислый газ активно поглощается водной средой (крупными водоемами), растительно-

стью (древесной и травянистой), водно-болотными угодьями. Такие страны, как Россия, Канада, Бразилия, Новая Зеландия и некоторые другие, можно рассматривать, как своеобразные «экологические доноры», пока еще богатые лесными ресурсами и другими объектами поглощения CO<sub>2</sub>. Исходя из этого, очевидно требуется использование балансового метода оценки трансформации данного газа, а не просто учет его выбросов. Целесообразно использование индикатора углеродного баланса, как пример расчета может выступать определение азотного баланса из матрицы расчета показателя экологической эффективности сельскохозяйственной деятельности EPI. Учет только выбросов газов оправдан при экологической оценке мегаполисов, а не в целом территорий стран в силу того, что поглощение углекислого газа стремится к нулю в пустынной местности и городах. Страны с большими территориями и богатыми растительными и водными ресурсами должны иметь соответствующие предпочтения при составлении итоговых результатов.

К определению экологической результативности в нашей стране обращаются общественные и научные организации, бизнес и государственные структуры исполнительной власти, участвует население.

Общероссийская общественная организация «Зеленый патруль» ежегодно оценивает субъекты РФ, при этом рассчитывается природоохранный индекс, промышленно-экологический индекс, социально-экологический индекс и сводный индекс [4]. Существует экологическая оценка 100 городов России по мнению местных жителей за 2016 г., составленный по версии Domofond.ru [5]. Имеется обзор показателей экологической эффективности урбанизированных территорий [6]. Предложена универсальная многоуровневая система индикаторов экологической эффективности крупных городов [7]. В последнее время рассчитан интегральный индекс интенсивности антропогенного воздействия во всех 1100 городах России.[8] Экологические инициативы российских компаний топливно-энергетического и металлургического секторов экономики [9]. В рамках проведения Года экологии в 2017 г. каждый субъект РФ оценен по трем индикаторам: объем финансирования государственных программ по охране и природопользованию, количество ООПТ, количество экологических мероприятий [10].

Министерством природных ресурсов и экологии РФ в соответствии с методологией, разработанной компанией «Эрнст энд Янг» с учетом мировых аналогов и критериев Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), ежегодно оценивается экологическая результативность 100 крупных городов РФ (табл.2).

Предусматривается дальнейшее развитие, расширение и структурирование индикаторов для комплексной оценки городской среды обитания [11].

В Государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» Министерством природных ресурсов и экологии РФ оценивается экологическая результативность субъектов страны [12]. Например, Самарская область в 2015 г. оказалась среди лидеров по 6 индикаторам из 27 показателей:

- площадь рекультивированных земель;
- проверенные объекты, подлежащие государственному экологическому надзору;
- текущие затраты на охрану окружающей среды (9561511 тыс.руб.);
- текущие затраты на охрану атмосферного воздуха (1767226 тыс.руб.);
- инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное природопользование (4792093 тыс.руб.);
- инвестиции в основной капитал, направленные на охрану и рациональное использование водных ресурсов (3720863 тыс.руб.).

На наш взгляд большую политическую, экономическую, социальную, научную, производственную, общественную, организационную и патриотическую роль играет оценка экологической результативности муниципальных районов и городских округов.

**Таблица 2.** Индикаторы экологической результативности городов РФ  
**Table 2.** Indicators of ecological efficiency of Russian cities

№№ п/п	Категории	Индикаторы
1.	Воздушная среда	выбросы стационарных источников на душу населения, выбросы транспорта на душу населения, уровень загрязнения атмосферы по типичным загрязняющим веществам (NO <sub>2</sub> , NO, SO <sub>2</sub> , пыль в 10 микронов - PM <sub>10</sub> ), индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) по приоритетным для города загрязняющим веществам
2.	Водопотребление и качество воды	потребление воды в ЖКХ на душу населения, доля потерь воды в ЖКХ, доля проб воды для коммунального водоснабжения, не соответствующих санитарным нормативам питьевой воды, доля домохозяйств, обеспеченных централизованным водоснабжением и канализацией, обращение с отходами
3.	Использование территорий	образование отходов потребления на душу населения, доля утилизации (вторичного использования) отходов потребления, доля отходов потребления, обезвреживаемых или размещаемых на санкционированных объектах, доля природных и искусственных рекреационных территорий, доля промышленных и не используемых городских территорий
4.	Транспорт	доступность общественного транспорта, доля жителей, регулярно пользующихся общественным транспортом, доля более экологичного транспорта, среднее время, затрачиваемое для поездок на работу
5.	Энергопотребление	потребление электроэнергии в жилом секторе на душу населения, доля возобновляемой и низкоуглеродной энергетики в энергообеспечении города, доля потерь тепловой энергии в системах коммунального теплоснабжения, проведение корректной оценки выбросов парниковых газов (балл)
6.	Управление воздействием на окружающую среду	доля расходов на охрану окружающей среды в бюджете города; доля предприятий, систематически превышающих установленные разрешения на выбросы в атмосферу, доля предприятий, охваченных проверками регионального экологического надзора

Проведение ее обосновывается, в том числе действием ФЗ № 131 «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 06 октября 2003 года, где в ст.15 п.9 предусмотрена организация мероприятий межпоселенческого характера по охране окружающей среды [13].

Для экологической оценки могут быть использованы сведения из открытого доступа ежегодно публикуемого Государственного доклада субъектов РФ «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов...», издаваемого соответствующими региональными министерствами или структурами региональной исполнительной власти. Например, министерством лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области [14]. В нем по городским округам (10) и муниципальным районам (27) приведены валовые и удельные показатели загрязнения воздушной среды, водной среды, обращение с отходами и другие сведения. Можно также воспользоваться дополнительными данными экологического паспорта Самарской области.

За основу оценки экологической результативности муниципальных образований предлагается взять следующие категории и индикаторы (табл.3).

Вместе с тем, при составлении базовых сведений из Государственного доклада необходимо решить множество проблем. Так, если обратиться к данным о негативном воздействии на окружающую среду м.р. Нефтегорский в 2015 г., то видим два ожидаемо взаимосвязанных параметра.

**Таблица 3.** Индикаторы экологической результативности муниципальных образований  
**Table 3.** Indicators of environmental performance in municipalities

№№ п/п	Категории	Индикаторы
1.	Атмосферный воздух	количество объектов негативного воздействия на ОПС, подлежащих региональному экологическому надзору (ед.), количество объектов, имеющих выбросы загрязняющих веществ (ед.), количество стационарных источников выбросов загрязняющих веществ (ед.), объем выбросов от стационарных источников (тыс. т), выбросы загрязняющих веществ (т /год на одного жителя), выбросы загрязняющих веществ (т/км <sup>2</sup> в год), количество автотранспорта (шт. на 1000 человек населения)
2.	Водный бассейн	сброс сточных вод в поверхностные водные объекты (млн. м <sup>3</sup> /год), в том числе недостаточно очищенных (млн. м <sup>3</sup> /год), количество водопользователей, имеющих выпуски сточных вод в поверхностные водные объекты (ед.), забор воды из природных водных объектов (м <sup>3</sup> /год на одного жителя), сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты (м <sup>3</sup> /год на одного постоянного жителя)
3.	Территория	лесистость (%), ежегодный прирост площадей древесных насаждений (%), доля ООПТ в общей площади территории (%); доля земель, подверженных водной эрозии (%), доля земель, подверженных ветровой эрозии (%)
4.	Отходы	наличие несанкционированных свалок мусора и отходов (ед.), лицензированные объекты захоронения отходов (ед.), объем захоронения отходов на лицензированных объектах захоронения (тыс.т), объем образования отходов (т/год на одного жителя), объем образования отходов (т/км <sup>2</sup> в год)

В п.6. «Лицензированные объекты захоронения отходов» значится один, а в следующем п.7. «Объем захоронения отходов на лицензированных объектах захоронения» - ноль.

Можно только догадываться, куда уходят отходы, почему мимо лицензированного объекта и чем занимается надзорный орган? Ответ находится ниже таблицы: «ликвидировано 71 несанкционированное место размещения отходов, общей площадью 24,12 га».

В другом случае, в данных о негативном воздействии на окружающую среду м.р. Богатовский в 2015 г. значится один водопользователь, имеющий выпуски сточных вод в поверхностные водные объекты. А далее, сброс сточных вод в поверхностные водные объекты – ноль.

В таблице 5.3.1. Удельные показатели воздействия на окружающую среду по территориям муниципальных образований (2015 год) отсутствуют полные сведения по следующим параметрам: «Количество автотранспорта (на 1000 человек населения)» в 4 районах: Кинельский, Красноярский, Сызранский, Шигонский; «Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты (м<sup>3</sup>/год/ на 1 постоянного жителя)» в 9 районах: Богатовский, Больше-Глушицкий, Больше-Черниговский, Борский, Елховский, Иса克林ский, Красноармейский, Пестравский, Шенталинский. Можно вывести данные муниципальные образования из сводных подсчетов. Подобное ограничения вносят сложности в предполагаемые расчеты, и снижают объективность его проведения.

Лучшие сельские муниципалитеты в 2015 г. по важнейшим экологическим параметрам образовали следующие ряды:

- по минимальным показателям выбросов загрязняющих веществ (до 0,03 т /год на одного жителя) и (до 0,35 т/км<sup>2</sup> в год): Приволжский, Хворостянский, Борский, Елховский, Клявлинский и Камышлинский;

- по минимальному забору воды из природных водных объектов (до 25 м<sup>3</sup>/год на одного жителя): Борский, Иса克林ский, Хворостянский, Большечерниговский, Челно-Вершинский, Шенталинский;

- по самому малому сбросу загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты (до 3,67 м<sup>3</sup>/год на одного постоянного жителя): Кинельский, Хворостянский, Похвистневский, Камышлинский и Волжский;

- по наибольшей доле ООПТ в общей площади территории (%): Ставропольский (прежде всего за счет земель Национального парка «Самарская Лука»), Борский (за счет Национального парка «Бузулукский Бор»). Относительно большими площадями ООПТ характеризуются м.р.: Кинельский, Сызранский, Безенчукский (до 4,4% в общей площади территории);

- по наименьшим объемам образования отходов (до 0,16 т/год на одного жителя) и (до 2,68 т/км<sup>2</sup> в год): Камышлинский, Приволжский, Шигонский, Хворостянский, Борский, Богатовский.

По совокупности положительных индикаторов экологической результативности можно выделить м.р. Борский и Хворостянский (4 параметра из 5), Камышлинский (3 параметра из 5).

Для объективной оценки экологической результативности (эффективности) следует придерживаться следующих критериев: актуальности, ориентации на возможность оценки состояния и решения проблем, установленной общей согласованной методологии, возможности проверки третьей стороной (заинтересованной общественностью), полнота набора данных, их высокое качество, точность, надежность, действительность, исходящие, прежде всего, из прямых наблюдений.

Необходимо также адаптировать методологию подсчетов на глобальном, региональном (национальном) и местном (локальном) муниципальном уровне, перечень учитываемых ее областей, задач и индикаторов. Но при этом не стоит забывать о динамичном характере расчетов, о наличии географических, местных, региональных и локальных экологических условий, состояния экологической политики, решаемых экологических целей, задач и требований, экономических и финансовых оснований и других особенностей, которые необходимо учитывать при коадаптации индикаторов экологической результативности.

### Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 14001-2007. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению.

2. ГОСТ Р ИСО 14001-98. Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению.

3. Отчет по расчету глобального индекса экологической эффективности в 2018 г. [Электронный ресурс] URL: <http://epi.envirocenter.yale.edu/downloads>

4. Экологический рейтинг субъектов РФ. [Электронный ресурс] - <http://greenpatrol.ru/ru/stranica-dlya-obshchego-reytinga/ekologicheskiy-reyting-subektov-rf?tid=291>.

5. Экологический рейтинг 100 городов России [Электронный ресурс] - [https://admtyumen.ru/files/upload/OIV/D\\_nedro/Экологический%20рейтинг%20100%20городов%20России.pdf](https://admtyumen.ru/files/upload/OIV/D_nedro/Экологический%20рейтинг%20100%20городов%20России.pdf).

6. Коротков П.А., Никоноров К.Н. Показатели экологической эффективности урбанизированных территорий: общий обзор. Международный Научный Институт "Educatio" III, 2014г. [Электронный ресурс] - [//www.researchgate.net/profile/Marina\\_Zhuravskaya/publication/268279421\\_PROSPECTS\\_FOR\\_THE\\_DEVELOPMENT\\_OF\\_MULTIMODAL\\_PASSENGER\\_TRANSPORTATION\\_IN\\_RUSSIA\\_ON\\_THE\\_EXAMPLE\\_OF\\_RUSSIA\\_CRIMEA/links/5467b5400cf2f5eb18036db2.pdf#page=62](http://www.researchgate.net/profile/Marina_Zhuravskaya/publication/268279421_PROSPECTS_FOR_THE_DEVELOPMENT_OF_MULTIMODAL_PASSENGER_TRANSPORTATION_IN_RUSSIA_ON_THE_EXAMPLE_OF_RUSSIA_CRIMEA/links/5467b5400cf2f5eb18036db2.pdf#page=62).

7. Коротков П.А., Трубянов А.Б. Оценка экологической эффективности крупных городов в условиях быстрой урбанизации. Научный журнал КубГАУ, №102(08), 2014 г. [Электронный ресурс] - <http://www.ej.kubagro.ru/2014/08/pdf/69.pdf>.

8. Битюкова В. Р. Экологический рейтинг городов России // Экология и промышленность России. - 2015. - Т. 19, № 3. - С. 34–39.

9. Рейтинг экологических инициатив российских компаний [Электронный ресурс] - <http://www.vestifinance.ru/articles/70893>.
10. Экологический рейтинг российских регионов [Электронный ресурс] - <http://www.nanonewsnet.ru/news/2017/ekologicheskii-reiting-rossiiskikh-regionov>.
11. Экологический рейтинг городов Российской Федерации [Электронный ресурс] - [www.mnr.gov.ru/upload/iblock/5bc/eco.pdf](http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/5bc/eco.pdf).
12. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году» [Электронный ресурс] - <http://www.mnr.gov.ru/gosdoklad-eco-2015/region.html#sfrf01>.
13. Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» № 131-ФЗ от 06 октября 2003 года.
14. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Самарской области за 2015 год»

## УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ

### MANAGEMENT OF THE DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN ARCTIC

Т.П. Скуфьина

Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина – обособленное подразделение ФГБУН  
ФИЦ «Кольский научный центр Российской академии наук»

Tatiana P. Skufina

Luzin Institute for Economic Studies - Subdivision of the Federal Research Centre «Kola Science  
Centre of the Russian Academy of Sciences»

Рассматривается современная специфика управления российской Арктики. Аргументировано, что социально-экономическое развития российской Арктики – это длительный процесс, в основе которого лежит реализация крупных инвестиционных проектов. Делается вывод о целесообразности развития Арктики посредством формирования опорных зон развития в каждом арктическом регионе.

Ключевые слова: российская Арктика, государственная программа, управление, опорные зоны.

The modern management of the Russian Arctic is being considered. It is argued that the socio-economic development of the Russian Arctic is a long process, based on the implementation of major investment projects. It is concluded that it is necessary to form the support zones of development in each Arctic region.

*Keywords:* Russian Arctic, state program, management, support zones.

В последние годы много внимания уделяется проблематике развития российской Арктики. В своем Послании Президента Федеральному собранию 01.03.2018 года Владимир Путин также отметил особое значение Арктики в судьбе страны и определил ее значение на много десятилетий вперед: «Уже запущен целый ряд масштабных индустриальных проектов в Арктике. Они отвечают самым строгим экологическим стандартам. Укрепляем научную, транспортную, навигационную, военную инфраструктуру, что позволит надёжно обеспечить интересы России в этом стратегически важном регионе. Строим современные атомные ледоколы. Наш арктический флот был, остаётся и будет самым мощным в мире» [9].

В продолжение доклада Президент неоднократно возвращался к «арктической» проблематике в контексте повышения уровня социально-экономического развития этого макро-региона, повышения качества жизни, ужесточения экологических требований и стандартов. «Нам нужно наладить разработку и локализацию ключевых технологий и решений, в том числе для освоения Арктики и морского шельфа, для новых систем в энергетике, на транспорте и в городском хозяйстве. Для сфер, определяющих качество жизни, например современных средств реабилитации для людей с ограничениями по здоровью» [9]. Отметим, все эти аспекты традиционно входят в зону внимания региональной экономики в контексте выявления проблем и перспектив развития Севера и его арктической составляющей [1,2, 4, 5, 19, 22, 23, 26].

Прежде чем коснуться вопросов управления современной Арктикой, следует четко определить, российский Север и Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ) являются территориально разными объектами. Север и АЗРФ имеют специфическое нормативно-правовое регулирование [10, 15, 16]. Специфика эта столь определена, что следует разделять эти объекты не только с территориальных позиций, но и с позиций управления [18].

Исследования показывают, что в последние годы наблюдается ослабление восприятия Севера как особого объекта регулирования в управленческой практике [20, С.96-98]. Так, в том числе и в наших исследованиях, неоднократно подчеркивалось, что современное нормативно-правовое сопровождение развития Севера России касается, как правило, вопросов коренных малочисленных народов и обеспечения ряда гарантий северянам. Отдельно рассматриваются экологические аспекты, но вне контекста «северного» законодательства [3, 11, 13]. Однако, как особый, комплексный объект государственного управления Север постепенно, но устойчиво выпадает из законотворческой тематики. Эта тенденция была обозначена еще в 2005 г., когда прекратил действовать, непосредственно определяющий функционирование Севера России, ФЗ от 19.06.1996 №78 «Об основах государственного регулирования социально - экономического развития Севера Российской Федерации» [20, сС.63-74; 17, С.25-34]. Сейчас нормативно-правовое сопровождение жизнедеятельности на Севере как комплекса взаимосвязанных целей и задач социально-экономического развития сузилось до его наименее развитой и обжитой части – АЗРФ.

Рассмотрение международного, российского, советского опыта управления позволяет установить принципиальную новизну АЗРФ как объекта управления [18]. Анализ многочисленных исследований в контексте глобальных, национальных, региональных аспектов позволяет говорить, что впервые в российской практике управления произошел отход, как от отраслевого принципа, так и от регионального принципа и обозначен переход к новому - пространственному принципу управления [6; 16; 21, С.52-54]. Так, впервые в мировой практике управления арктическими территориями социально-экономическое развитие пространства АЗРФ будет представлять единый проект планирования. *Таким образом, пространственный принцип управления, который прослеживался только на уровне теоретических обобщений [7, 8, 12, 14, 24]<sup>1</sup>, теперь вошел в практику управления.*

Принципиальная новизна управления закономерно обозначает активность законотворческих процессов по вопросам развития АЗРФ. Вместе с тем, динамичность законодательства не означает динамичность фаз управления, соответственно, не означает и динамичность социально-экономических изменений АЗРФ. Для подтверждения этого тезиса рассмотрим модификацию базисного стратегического документа – государственной программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации». Рассмотрение изменений этого документа позволят проявить специфику управления Арктикой, определить фазу управления [18].

Первый вариант Программы утвержден постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2014 г. №366. Автору довелось давать экспертные рекомендации не только в процессе создания, но и после утверждения этой Программы. Проведенный анализ заключил необходимость ее существенной корректировки в связи с несоответствием структуры и содержания Программы практике применения законодательства Российской Федерации, регулирующего вопросы разработки государственных программ, а также в силу существенных недостатков, которые не позволяли рассматривать утвержденный текст Программы как механизм увязки стратегического и бюджетного планирования.

Этот вывод был сделан не только экспертами-учеными, но подтвержден и контрольными органами - счетной палатой Российской Федерации, проанализировавшей Программу с позиций оценки сбалансированности целей, задач, индикаторов, мероприятий и финансовых ресурсов, а также ее соответствия долгосрочным целям социально-экономического развития Российской Федерации. Результат этой проверки обозначился в виде относительно длинного документа, в котором фиксировались многочисленные нарушения, недостатки и выводы о несоответствии Программы российскому законодательству. Согласно Представлению счетной палаты от 27 августа 2014 г. №ПР 13-242/13-04 эта Программа была направлена на доработку.

---

<sup>1</sup> Гранберг А.Г. О программе фундаментальных исследований пространственного развития России // Регион, 2009. №2. С.166-168; Минакир П.А., Демьяненко А.Н. Пространственная экономика: эволюция подходов и методология // Экономическая наука современной России, 2010. № 3. С.1-7.



Вторая редакция Программы была введена Постановлением Правительства РФ от 17.12.2014 г. и с формальных позиций этот документ уже являлся полноценным документом стратегического планирования. Однако с момента утверждения и до настоящего времени этот документ подвергается неустанной, массивной, многообразной критике.

Если обобщить это многообразие оно сводится к нескольким фактам: неконкретный характер, отсутствие собственных объемов бюджетных ассигнований, отсутствие собственных целевых индикаторов и показателей Программы, слабое представление социальной составляющей развития Арктики.

Но, делать вывод о недостаточности Программы на основании этих фактов нельзя. Все эти особенности обусловлены фактической ситуацией 2014 г., когда уже обозначена политическая значимость Арктики, но практика управления еще не была установлена, соответственно, отсутствовали конкретные мероприятия и, конечно, их финансирование. Крупные арктические проекты в 2014 г. еще только начинали точно реализовываться – строится порт Сабетта, на Ямале создается производство по переработке сжиженного природного газа, только получены первые партии нефти на Приразломной в Печорском море.

Эта ситуация начальной стадии управления Арктикой как единым макрообъектом четко отражена в выступлении Президента на расширенном заседании Совета Безопасности в апреле 2014 г.: «Самым тщательным образом нужно продумать, как мы будем реализовывать мероприятия госпрограммы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны России на период до 2020 года» (госпрограмма Правительством подготовлена) и обеспечить ее необходимое ресурсное наполнение, достаточное для решения стоящих перед нами в этой сфере задач. Прошу Правительство предусмотреть полноценное финансирование названной программы начиная с 2017».

Таким образом, в 2014 г. Программа и не могла быть конкретной, наполненной задачами, обязательствами, ресурсами. Редакция Программы 2014 г. была направлена и выполнила задачи усиления координации деятельности органов государственной власти за счет создания Госкомиссии по вопросам развития Арктики, создания первично необходимых нормативно-правовых и организационных условий для формирования опорных зон развития, выделение Арктической зоны в особый объект статистического изучения.

Третья редакция Программы утверждена Постановлением Правительства РФ от 31 августа 2017 г. №1064.

Качественные отличия новой редакции: 1) наличие объемов бюджетных ассигнований, начиная с 2018 г.; 2) обозначен принципиально новый подход к управлению Арктикой как единым макрообъектом через систему опорных зон, формируемых в каждом Арктическом регионе.

Анализ Приложений к Программе показывает, что базис опорных зон обеспечивают инфраструктурные, прежде всего, транспортные проекты, образуя структурные взаимосвязи, как между опорными зонами, так и между внешней средой.

Содержание Программы внешне дает основания для критики. Например, мало внимания к качеству жизни населения Арктики, фактически Программа состоит из отдельных участков стратегического планирования арктических регионов и т.д. Но сегодня эта критика не конструктивна. Главная задача этой редакции – формально закрепить переход на новые принципы управления и схематично обозначить последовательность реализации управленческих мероприятий. Именно эта схематичность в условиях принципиальной новизны управления Арктикой и относительной неопределенности внешней среды являются как раз сильными, «несковывающими» сторонами Программы.

В целом Программа соответствует современной политической, экономической, управленческой реальности. Возможности законодательства Российской Федерации, регулирующие вопросы разработки государственных программ позволяют вводить новые редакции в соответствии с вновь возникающими обстоятельствами. Это подтверждает и историческая ретроспектива модификации этой Программы.

Однако текст программы и история ее модификации свидетельствует о том, что повышение уровня социально-экономического развития АЗРФ – это постепенный, неспешный, длительный процесс, в основе которого – реализация крупных инвестиционных проектов. Это обозначает целесообразность предложения, имеющего практическое значение – поскольку ни один регион Арктики не в состоянии обеспечить увеличение уровня социально-экономического развития своего региона за счет собственных ресурсов, целесообразно обеспечить участие каждого арктического региона в крупных отраслевых инвестиционных проектах (якорных проектах) развития АЗРФ. В таких условиях задача государства – обеспечить продуцирование крупных проектов на базе частно-государственного партнерства с учетом обеспечения рентабельности инвестиций. В этих условиях обозначается значимость и объективная целесообразность реализации базисного подхода к регулированию развития АЗРФ посредством формирования опорных зон развития в каждом арктическом регионе.

*Публикация выполнена в рамках госзадания ФИЦ КНЦ РАН № 0226-2018-0005\_ИЭП (в части постановки проблем развития Арктики), а также в рамках работы над исследованием, поддержанным грантом РФФИ и Правительства Мурманской области № 17-12-51002 (в части уточнения новизны АЗРФ как объекта управления с целью углубления дальнейших исследований по вопросам формирования опорных зон развития в Арктике).*

### Список литературы

1. Баранов С.В. Динамика производственных характеристик экономического развития регионов Севера России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2010. № 1 (25). С. 3-9.
2. Баранов С.В. Комплексные оценки регионов Севера по уровню социально-экономического развития // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 429.
3. Баранов С.В., Самарина В.П., Шаталова Т.А. Территориальная политика Российской Федерации и неравномерность пространственного развития // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2.
4. Баранов С.В., Скуфьина Т.П. Анализ информатизации Мурманской области и оценка издержек легализации типового программного обеспечения // Вопросы статистики. 2006. № 3. С. 84-86.
5. Баранов С.В., Скуфьина Т.П. Сравнительная динамика экономического роста и межрегиональная дифференциация территории российского Севера // Вопросы статистики. 2015. № 11. С. 69-77.
6. Вербиненко Е.А., Бадылевич Р.В. Методологические и практические аспекты оценки межбюджетных отношений на региональном уровне (на примере Мурманской области) // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2015. № 4 (47). С. 45-54
7. Гранберг А.Г. О программе фундаментальных исследований пространственного развития России // Регион. 2009. №2. С.166-168.
8. Минакир П.А., Демьяненко А.Н. Пространственная экономика: эволюция подходов и методология // Экономическая наука современной России. 2010. № 3. С.1-7.
9. Послание Президента Федеральному собранию 2018.03.01 // Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/copy/56957>
10. Регионы Севера и Арктики Российской Федерации: современные тенденции и перспективы развития: монография / Под науч. редакцией д.э.н., проф. Т.П.Скуфьиной, к.э.н. Н.А. Серовой. – Апатиты: КНЦ РАН, 2017. 171 с.
11. Самарина В.П. «Зеленая экономика» России: некоторые вопросы теории и методологии // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2015. № 2 (287). С. 2-9.
12. Самарина В.П. Современные проблемы развития и кризиса в социально-экономических системах // Регион: системы, экономика, управление. 2015. № 1 (28). С. 38-41.

13. Самарина В.П. Теоретические аспекты исследования эколого-экономических систем // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. 2006. №18. С.12-18.
14. Самарина В.П. Черная металлургия Европейского Севера России: экономические, экологические и информационно-коммуникационные проблемы развития // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2016. № 2 (49). С. 77-84.
15. Селин В.С., Башмакова Е.П. О государственной стратегии России в Арктике // ЭКО. 2013. № 3 (465). С. 97-113.
16. Серова Н.А. Стратегическое планирование в северных муниципалитетах России // Вопросы государственного и муниципального управления. 2013. № 4. С. 203-214.
17. Скуфьина Т.П. Новая региональная политика в контексте проблемы сбалансированного развития северных территорий России // Региональная экономика: теория и практика, 2015. №29 (404). С. 25-34.
18. Скуфьина Т.П. Нормативно-правовое регулирование развития российского Севера и Арктики // Фундаментальные исследования, 2016. № 9-2. С. 424-428.
19. Скуфьина Т.П. Региональное развитие России в контексте макроэкономических движений: монография / Апатиты, КНЦ РАН, 2016. 126 с.
20. Скуфьина Т.П. Теоретические и методические основы анализа и регулирования развития региональных систем (на примере зоны Севера): монография / Воронеж: ВГУ, 2005. 215 с.
21. Скуфьина Т.П., Баранов С.В. Математико-статистическое моделирование динамики производства ВРП регионов Севера и Арктики: в поисках лучшей модели // Вопросы статистики. 2017. № 7. С. 52-64.
22. Торопушина Е.Е. Тенденции развития социальной инфраструктуры в регионах Арктики России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2014. Т. 4. № 41. С. 78-84.
23. Ускова Т.В. Пространственное развитие территорий: состояние, тенденции, пути снижения рисков // Проблемы развития территории. 2015. № 1 (75). С. 7-15.
24. Шабунова А.А. Социальные факторы устойчивого развития территории // Проблемы стратегии и тактики регионального развития. 2011. № 3. С. 8-19.
25. Baranov S.V. Stages of control of regional development in Russia // Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. 2011. № 6. p. 28-37.
26. Skufina T.P., Baranov S.V. The phenomenon of unevenness of socio-economic development of cities and districts in the Murmansk oblast: specifics, trends, forecast, regulation // Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. 2017. № 5 (53). p. 66-82.

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ  
СТЕРЛИТАМАКСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА:  
СОСТОЯНИЕ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

**ECOLOGICAL AND ECONOMIC POTENTIAL STERLITAMAK INDUSTRIAL  
CENTER: STATUS OF WOOD PLANTS**

О.В. Тагирова<sup>1</sup>, А.Х. Ибрагимова<sup>1</sup>, Г.Н. Шакирова<sup>1</sup>, А.Ю. Кулагин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Башкирский государственный педагогический университет им.М.Акмоллы, Уфа, Россия

<sup>2</sup>Уфимский Институт биологии УФИЦ РАН, Уфа, Россия

Olesya V. Tagirova<sup>1</sup>, Alfiya H. Ibragimova<sup>1</sup>, Gulshat N. Shakirova<sup>1</sup>, Alexei Yu. Kulagin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bashkir State Pedagogical University named of M. Akmulla, Ufa, Russia

<sup>2</sup>Ufa Institute of Biology of the UFIC of the RAS, Ufa, Russia

Эколого-экономический потенциал Стерлитамакского промышленного центра предопределяет формирование буферных зон как внутри города, так и вокруг промышленного центра, которые способны обеспечивать стабильное эколого-экономическое развитие территории. Существует необходимость выделения наиболее устойчивых пород древесных растений, способных выполнять средостабилизирующие функции, на территориях с определенным типом антропогенного воздействия.

В работе представлена ландшафтная характеристика, оценка природных ресурсов и отраслей промышленности на территории Стерлитамакского промышленного центра. Произведено зонирование территории, с учетом которого были выделены постоянные пробные площади. Представлены материалы по сравнительной характеристике относительного жизненного состояния насаждений с учетом возраста деревьев и повреждений микологического, бактериологического и механического характера.

*Ключевые слова:* древесные насаждения, относительное жизненное состояние, повреждение, промышленный центр.

The ecological and economic potential of the Sterlitamak industrial center predetermines the formation of buffer zones both within the city and around the industrial center, which are capable of ensuring a stable ecological and economic development of the territory. There is a need to identify the most resistant species of woody plants capable of protection functions in areas with a certain type of anthropogenic impact.

Presents a landscape characteristic, an assessment of natural resources and industries in the territory of the Sterlitamak industrial center. Zoning of the territory was made, in view of which permanent test plots were allocated. The materials on the comparative characteristics of the relative life state of plantations are presented taking into account the age of the trees and mycological, bacteriological and mechanical damage.

*Keywords:* wood plantings, relative life condition, damage, industrial center.

Стерлитамакский промышленный центр (СПЦ) расположен в лесостепной зоне Русской равнины, в подзоне типичной лесостепи. Рельеф представлен наклонными равнинами, пологими придолинными склонами, сложенные глинами неогенового возраста с разнотравно-ковыльными степями, дубравами, пашнями на выщелоченных черноземах. Представлены также пойма, низкие и средние эрозионно-аккумулятивные террасы речных долин с озерами-старичами, заболоченными лугами, лесами и кустарниками на аллювиальных, болотных, темно-серых лесных и черноземных почвах. Территория характеризуется интенсивным ос-

воением ресурсов (нефть, попутный и природный газ, бурый уголь, каменная соль, известняк для химической переработки, сырье строительных материалов), разносторонней структурой и значительным запасом поверхностных и подземных вод, благоприятными почвенно-климатическими условиями площадками для сельскохозяйственного освоения [2, 3].

Основу экономики составляют предприятия химической промышленности, нефтехимической и машиностроения, которые создают определенную экологическую обстановку, воздействуя на экосистему города и прилегающих территорий. В сложившейся ситуации защитные функции выполняют древесные растения санитарно-защитных зон промышленных предприятий, внутриквартальные насаждения селитебной зоны, полевые, водозащитные, противоэрозионные насаждения, насаждения защитной зеленой зоны СПЦ. Древесные растения промышленных центров выполняют средостабилизирующие функции, снижают последствия техногенного загрязнения окружающей среды, стабилизируют экологическое состояние территорий [3, 5, 6, 8, 10].

При озеленении промышленных центров важным вопросом выступает эколого-экономическое обоснование использования в озеленении промышленных центров наиболее устойчивых видов древесных растений [5, 6, 8, 10].

В условиях нефтехимического воздействия на территории СПЦ в насаждениях были определены постоянные пробные площади (ПП). В промышленной зоне СПЦ заложено две пробные площади: ПП1 расположена севернее ОАО «Стерлитамакский нефтехимический завод», находится на территории санитарно-защитной зоны; ПП2 расположена севернее ОАО «БСК» (ОАО «Каустик») - территория санитарно-защитной зоны. В селитебно-рекреационной зоне заложено шесть пробных площадей (ПП3-ПП8): ПП3 была заложена на территории парка им. Гагарина, ПП4 на территории парка «Содовик», ПП5 в сквере по ул. Худайбердина, ПП6 в парке им. Жукова, ПП7 была заложена на территории парка им. С.Юлаева, ПП8 расположена в парке у Дома культуры. В южной зоне заложена одна пробная площадь (ПП9) на территории Стерлитамакского лесничества [6].

Осуществлялась оценка относительного жизненного состояния (ОЖС) каждого отдельного дерева с последующим выведением жизненного состояния всего насаждения по пяти категориям с учетом запаса древесины каждой отдельной категории: здоровое, ослабленное, сильно ослабленное, усыхающее и полностью разрушенное [1].

Сравнительная характеристика относительного жизненного состояния деревьев в Стерлитамакском промышленном центре с учетом возрастных категорий и повреждений представлена в таблице.

В санитарно-защитных насаждениях промышленной зоны наиболее высокий показатель относительного жизненного состояния был представлен насаждениями березы повислой и составил 79,3%, относительное жизненное состояние древостоев относится к категории «ослабленное». Были выявлены морозобойные трещины и механические повреждения, а также повреждения бактериологического характера.

В селитебно-рекреационной зоне наиболее высокий показатель среднего относительного жизненного состояния был представлен насаждениями тополя бальзамического - 100%, ели сибирской - 92%, липы мелколистной - 91%, лиственницы Сукачева - 84%. Относительное жизненное состояние этих древостоев относится к категории «здоровое». Представленные древостои имеют в основном незначительные механические повреждения. Низкие показатели среднего относительного жизненного состояния на данной территории имеют насаждения дуба черешчатого - 63%, березы повислой 52,5%. Относительное жизненное состояние этих древостоев относится к категории «ослабленное», на результат которой повлияли повреждения бактериологического и микологического характера, а также морозобойные трещины и повреждения механического характера.

В южной зоне наиболее высокий показатель среднего относительного жизненного состояния был представлен насаждениями липы мелколистной и березой повислой (соответственно 63,9% и 59,1%). Относительное жизненное состояние этих древостоев относится к категории «ослабленное».

**Таблица.** Сравнительная характеристика относительного жизненного состояния деревьев с учетом запаса древесины на территории Стерлитамакского промышленного центра

**Table.** The comparative characteristic of the relative biotic condition of trees taking into account a wood reserve in the territory of the Sterlitamak industrial center

Зона	ПП	Порода дерева	Средний возраст, лет	ОЖС, L, %	Повреждения
Промышленная зона	1	Тополь бальзамический	37	44,8	Повреждения микологического и бактериологического характера
	2	Береза повислая	30	79,3	Морозобойные трещины, механические повреждения, повреждения бактериологического характера
Селитебно-рекреационная зона	3	Тополь бальзамический	40	100,0	Нет
		Береза повислая	39	44,5	Морозобойные трещины, бактериологического характера
		Липа мелколистная	36	100,0	Нет
		Лиственница Сукачева	42	67,9	Механические повреждения
		Дуб черешчатый	36	63,0	Морозобойные трещины, механические повреждения, микологические повреждения
	4	Береза повислая	52	41,3	Повреждения бактериологического характера
		Липа мелколистная	36	77,8	Морозобойные трещины
	5	Береза повислая	30	63,5	Морозобойные трещины, повреждения бактериологического характера
		Ель сибирская	40	100,0	Нет
	6	Береза повислая	44	67,6	Повреждения бактериологического характера, механические повреждения
		Липа мелколистная	39	94,6	Морозобойные трещины
		Лиственница Сукачева	12	100,0	Нет
		Ель сибирская	40	100,0	Механические повреждения
	7	Береза повислая	37	22,3	Повреждения бактериологического характера
		Ель сибирская	38	75,7	Усыхание, ветролом
8	Береза повислая	25	75,9	Повреждения бактериологического характера, морозобойные трещины	
Южная зона	9	Тополь бальзамический	50	34,4	Повреждения бактериологического характера, морозобойные трещины
		Береза повислая	29	59,1	Повреждения бактериологического характера
		Липа мелколистная	54	63,9	Нет

Из повреждений были выявлены морозобойные трещины, а также повреждения бактериологического характера.

Одним из основных заболеваний микогенного характера на территории Стерлитамакского промышленного центра является мучнистая роса. В основном подвержены повреждению такие древесные породы как дуб (мучнистая роса дуба - возбудитель сумчатый гриб *Microsphaera alphitoides* Gr. et Maubl. (конидиальная стадия *Oidium dubium* Jacz.)). В вегетационный период на листьях древостоев и подроста был выявлен паутинистый налет мицелия белого цвета, который с началом развития конидиальной стадии становился порошистым, мучнистым. С помощью ветра конидии заселяют здоровые насаждения в течении вегетационного периода. Основными последствиями воздействия приведенного заболевания являются нарушения физиологических функций (фотосинтез, дыхание, транспирация), а далее - засыхание листьев и отмирание побегов. Особое воздействие мучнистая роса оказывает на молодые культуры, которые плохо растут и приобретают кустообразную форму [4,7,9].

Бактериальная водянка, мокрый некроз березы (возбудитель – *Erwinia multivora* Sch.-Parf. и др. виды бактерий). У спелых и перестойных деревьев сильно изрежена крона, имеются сухие ветки. На живых ветвях листва мелкая, недоразвитая, желтоватого цвета. Ниже усыхающей кроны по стволу зафиксированы водяные побеги, которые также ведут к отмиранию. На белой коре ствола имеются черные мелкие пятна от выступившей из мокрого луба жидкости. Расположены они в основном в нижней части ствола. Под пятном луб мокрый, темно-бурого цвета, с кислым запахом. У пораженных молодых берез, так же как и у старых, наблюдается усыхание ветвей, черные пятна на коре отсутствуют [4, 7].

У тополя бальзамического был выявлен мокрый язвенно-сосудистый рак, или бурое слизетечение (возбудители – бактерии *Pseudomonas cerasi* P.). Заболевание обнаруживается по овальным вздутиям, из которых вытекает прозрачная, буреющая на воздухе жидкость. На стволах с трещиноватой корой формируются подтеки. Позже на месте вздутий образуются характерные мокнущие раны. Некрозно-раковые болезни приводят к ослаблению и усыханию тополя, снижению его декоративности и защитных функций. Раковые болезни способствуют заражению деревьев гнилями и снижают их устойчивость к бурелому [4, 7].

Наиболее устойчивой древесной породой в промышленной зоне является береза повислая, а в селитебно-рекреационной – тополь бальзамический, липа мелколистная, ель сибирская, лиственница Сукачева. Данные породы можно рекомендовать для озеленения СПЦ.

Большая часть древостоев Стерлитамакского промышленного центра относится к категориям приспевающих, спелых и перестойных. При проведении лесохозяйственных мероприятий в части санитарных рубок, рубок ухода и реконструкции парковых насаждений необходимо в первую очередь удалять из состава древостоев больные и усыхающие деревья.

### Список литературы

1. Алексеев В.А. Некоторые вопросы диагностики и классификации поврежденных загрязнением лесных экосистем // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. Л.: Наука, 1990. С.38-54.
2. Атлас Республики Башкортостан, Уфа. 2005. 420 с.
3. Башкортостан: Краткая энциклопедия. – Уфа: Научное изд-во «Башкирская энциклопедия», 1996. 672с.
4. Ванин С. И. Лесная фитопатология / С. И. Ванин.- Москва: Гослесбумиздат, 1956. 416 с.
5. Зайцев Г.А., Кулагин А.Ю., Уразгильдин Р.В., Дубровина О.А., Логвинов К.В., Афанасов Н.А., Чабан А.Н., Шайнуров Р.И., Тагирова О.В., Аминова К.З. Относительное жизненное состояние древесных насаждений в условиях промышленного загрязнения // Известия Уфимского научного центра РАН. 2017. №2. С.63-68.
6. Ибрагимова А.Х., Гиниятуллин Р.Х., Тагирова О.В., Кулагин А.Ю. Оценка состояния древесных насаждений в селитебно-рекреационной зоне Стерлитамакского промышленного центра // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия химия. Биология. Экология, выпуск 2. Научный журнал. 2016. Том 16. С. 224-231.

7. Кузьмичев Е.П. Болезни древесных растений: справочник. Болезни и вредители в лесах России / Е.П.Кузьмичев, Э.С. Соколова, Е.Г. Мозолевская. 1 т. Москва: ВНИИЛМ, 2004. 120 с.
8. Кулагин А.Ю., Тагилова О.В. Лесные насаждения Уфимского промышленного центра: современное состояние в условиях антропогенных воздействий. Уфа: Гилем, Башк. энцикл. 2015. 196 с.
9. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников [Текст] / И.И. Журавлев, Т.Н. Селиванова, Н.А. Черемисинов. М.: «Лесная промышленность», 1979. 247 с.
10. Тагилова О.В., Кулагин А.Ю. Современное состояние и перспективы расширения лесных насаждений зеленой зоны Уфимского промышленного центра // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. Т.13. № 5(2). С. 235-238.



**СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ “ЗЕЛЁНОЙ” ЭКОНОМИКИ:  
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И РЕГИОНАЛЬНЫЙ КОНТЕКСТ**

**NETWORK TECHNOLOGIES OF “GREEN” ECONOMY:  
THEORETICAL ASPECTS AND THE REGIONAL CONTEXT**

М.В.Терёшина, А.А.Воронина  
Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия

M.V. Tereshina, A.A. Voronina  
Kuban state University, Krasnodar, Russia

Целью статьи является расширение понимания внутренних процессов, протекающих в локальных сетях и формирующих особый вид сетевого ресурса, конвертация которого позволяет повысить экономическую эффективность перехода производства и потребления на «зелёные рельсы развития». Основная задача исследования состояла в определении теоретико-методологических подходов, позволяющих использовать сетевой инструментарий к изучению развития «зелёной» экономики на уровне локальных сообществ. Методологической основой данного исследования послужил междисциплинарный подход, интегрирующий социологический и экономический дискурс применительно к оценке потенциала социальной готовности местных сообществ в развитии «зеленой» экономики. Deskриптивная часть исследования представлена операционализацией категории интегральный потенциал местных сообществ в развитии «зеленой» экономики, формализацией результатов эмпирической части исследования с помощью статистико-математических методов и исследовательскими кейсами, характеризующими реализацию потенциала местных сообществ Краснодарского края в развитии «зеленой» экономики.

*Ключевые слова:* «зелёная» экономика, сетевой анализ, кейс-стади, сетевой подход, анализ социальных сетей, устойчивое развитие, местное сообщество, экологические инициативы, устойчивое потребление, экология.

The purpose of the article is to increase understanding of internal processes occurring in local networks forming a special type of network resource, which conversion allows to increase the economic efficiency of the production and consumption transition to “green development”. The main objective of the work is to determine the theoretical and methodological approaches that use network tools to consider the development of “green” economy at the level of local communities. The methodological basis found on an interdisciplinary approach that integrates sociological and economic discourse in relation to assessing the potential of social readiness of local communities in the development of “green” economy. The descriptive part of the study is represented by the operationalization of the category “integral potential of local communities in the development of the “green” economy” and the formalization of the empirical part of the study using statistical and mathematical methods and research cases characterizing the realization of the local communities potential in the Krasnodar region in the development of the "green" economy.

*Keywords:* «green» economy, network analysis, case-studies, network approach, social network analysis, sustainable development, local community, environmental initiatives, sustainable consumption, ecology.

**Введение.**

Артикуляция вызовов глобальных социальных, экономических и экологических проблем в международной политике позволила сформулировать Цели устойчивого развития, тесно связанные с формированием «зеленой» экономики и «зеленым» ростом [1]. Экспертная

группа Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) определяет «зеленую» экономику, как экономику, «которая повышает благосостояние людей и обеспечивает социальную справедливость и при этом существенно снижает риски для окружающей среды и ее обеднения»[4]. Необходимость нового типа экономического развития и выработки нового курса являются в настоящее время общепризнанными, а активный интерес к «зеленой» экономике в научных, политических и общественных кругах, продолжающий «набирать обороты» во всем мире, позволяет говорить о «зеленом» росте как долговременной и устойчивой тенденции глобального развития.

Развитие «зеленой» экономики на макроэкономическом и секторальном уровнях широко рассматриваются в научном и политическом дискурсе, находя свое практическое воплощение во многих программных документах.

Роль национальных правительств, обладающих значительными административными и финансовыми ресурсами, в процессе трансформаций сложившихся экономических моделей в сторону их «озеленения» трудно переоценить. Изменения в законодательстве и политике, инвестирование государственных средств в развитие «зеленых» отраслей, являются важными инструментами перехода к «зеленой» экономике, что подчеркивается многими ведущими экспертами.

Однако в последнее время, «зеленая» экономика, ставшая предметом значительных общественных ожиданий, получила новые импульсы развития «снизу», в значительной степени «подпитываясь» социальным запросом на выгоды, связанные с «зеленым» экономическим ростом со стороны местных сообществ. При этом наблюдается все больше признаков появления элементов новой экономической модели на микроуровне – отдельных городов и поселений.

В России, как и в других странах, реализация условий, способствующих переходу к «зелёной» экономике, таких как приоритет государственных инвестиций и расходов в областях, стимулирующих «озеленение» секторов экономики, ограничение государственных расходов в областях, истощающих природный капитал, применение налогов и рыночных инструментов для стимулирования «зеленых» инвестиций и инноваций, а также инвестирование в повышение компетентности, обучение и образование [4], зависит не только от федеральной повестки, но и от действий, предпринимаемых местными сетевыми сообществами. Данный тезис подтверждается не только широким кругом вопросов местного значения, устанавливаемого федеральным законодательством [3], в области землепользования, образования, организации общественного транспорта, сбора твёрдых коммунальных отходов, благоустройства и градостроительства, но и тенденциями децентрализации ресурсов и развития практик «зеленой» экономики на локальном уровне. Более того, жизнеспособность «зеленых» инициатив «сверху» во многом определяется степенью готовности локальных сообществ к соответствующим изменениям.

Представляется, что местные сообщества, рассматриваемые как сетевые структуры, могут быть потенциальным драйвером «зелёной» экономики. В связи с тем, что местное сообщество представляет собой гетерогенное образование, границы которого не всегда совпадают с административно-территориальными границами, а экономические и политические ресурсы неравномерно распределены между властными структурами, бизнесом и гражданским обществом, то анализ сетевого взаимодействия внутри местных сообществ открывает новые возможности для поиска ресурсов развития «зелёной» экономики, выявления потенциальных «точек» роста и определения приоритетов государственной поддержки и частных инвестиций.

#### **Материалы и методы.**

Ресурсный и сетевой подходы распространены в работах, посвящённых устойчивому развитию (Emery M., Flora C., 2006; Magis K., 2010; Akamani K., 2012 и другие). Однако, в рамках тематики «зелёной» экономики, исследования, как правило, базируются на системном описании проблемы и её решения методом кейс-стади и моделирования (Cato M. S., 2009; Kennet M., Heinemann V., 2006; Pearce D. 2002 и другие), хотя встречаются отдельные

отраслевые исследования, например, по тематике устойчивого туризма (Ying T., Zhou Y., 2007) или сельского хозяйства (Flora C. B., Bregendahl C., 2012; Pierce J., McKay J., 2008), авторы которых акцентируют внимание на анализе ресурсов (капиталов) местных сообществ.

На наш взгляд, применение сетевого подхода к анализу управления развитием «зелёной» экономики на уровне местных сообществ может расширить глубину понимания внутренних процессов, протекающих в локальных сетях, формирующих особый вид сетевого ресурса, конвертация которого позволяет повысить экономическую эффективность перехода производства и потребления на «зелёные рельсы развития».

В работе проводится теоретико-методологический анализ возможности применения сетевого подхода к изучению развития «зелёной» экономики. Объектом исследования является потенциал социальной готовности локальных сообществ в развитии «зелёной» экономики на уровне сетей местных сообществ и региона как метасети, формализованный с помощью статистико-математических методов. В целях описания сетевого развития «зелёной» экономики в региональном контексте в исследовании использован метод кейс-стади.

#### *Сетевой анализ в контексте «зелёной» экономики*

Многие страны в настоящее время демонстрируют впечатляющие успехи в переходе на «зеленые» рельсы развития. При этом обычно главными факторами, определяющими эти достижения, считаются наличие сильной политической воли, способной на основе имеющихся государственных ресурсов трансформировать сложившиеся политические, экономические и социальные институты в сторону их «озеленения», а также высокий общий уровень развития инновационных наукоемких «зеленых» технологий.

В то же время, не умаляя значение этих факторов, представляется, что широкая диффузия практик «зеленой» экономики не может происходить вне определенного социального контекста, который, являясь мощным источником мотивации для принятия экономических решений в этой области, формирует спрос и предложение на рынках «зеленых» товаров и услуг

Один из основоположников теории экологической модернизации М. Хайер, анализируя деятельность европейских стран по предотвращению и адаптации к изменению климата, предостерегал от игнорирования социальной и культурной составляющей при переходе к «зеленой» экономике.

Представляется, что новый тип экономики требует серьёзного анализа социального контекста своего формирования, в том числе с помощью сетевого подхода.

Так как сетевой анализ имеет социологическую природу, то при переносе данной методологии на анализ экономических отношений, следует учитывать ряд особенностей. Так О.Н. Яницкий рассматривает социальный капитал российского экологического движения через призму сетевого подхода, где актор экологической политики, обладая определённой конфигурацией внутренних ресурсов и ресурсов-условий, формирует первичную экоструктуру, представляющую собой индивидуальное ресурсное поле [5]. Если О.Н. Яницкий, при рассмотрении экологической политики как сетевого процесса, выделяет структуру связей власть-экоНПО-научное сообщество [6], то, при анализе управления развитием «зелёной» экономики, сеть выступает как совокупность взаимодействий бизнеса и некоммерческих структур, при этом отдельные потребители, как целевой сегмент рынка «зелёных» товаров и услуг, обеспечивает жизнеспособность указанной сети в целом. Здесь же следует отметить, что тезис О.Н. Яницкого об асимметрии ресурсов внутри сети акторов экологической политики [6], также характерен и для управления развитием «зелёной» экономики, что характеризуется высоким уровнем транзакционных издержек обмена ресурсами внутри сети.

Модель «семи капиталов» [7] в области устойчивого развития представляет несомненный интерес в рамках исследования сетевых ресурсов местного сообщества в развитии «зелёной» экономики. Так устойчивое развитие местного сообщества базируется на наличии и росте природного, культурного, человеческого, социального, политического, финансового и физического капиталов. При этом понятие социального капитала трактуется исследователя-

ми именно как возможность конвертации наличия социальных связей в иные виды капиталов [7].

Также применяется классификация ресурсов местных сообществ в развитии «зелёной» экономики на материальные и нематериальные. Объективное наличие природно-географических условий, а также индивидуальная комбинация нематериальных ресурсов (социальный капитал, экологическая идентичность и другие) представляет собой ресурсную базу местного сообщества, эффективность использования которой зависит от комплексного сочетания обоих типов ресурсов[2].

*Сетевая природа социального потенциала местных сообществ в развитии «зеленой» экономики*

Под потенциалом местных сообществ в развитии «зеленой» экономики в целом нами понимается комплексный показатель, включающий текущие ресурсные возможности, а также возможные направления их использования в целях получения дополнительного социального, экономического и экологического эффектов.

Комплексный потенциал представляет собой совокупность взаимосвязанных блоков потенциалов, формируемую как результат системного взаимодействия внешних и внутренних факторов, включающий в общем виде природно-технический, инфраструктурный, демографический, финансово-инвестиционный компоненты, а также потенциал социальной готовности местных сообществ к развитию «зеленой» экономики (социально-психологический, нормативно-правовой, научно-методический).

При этом наличие материальных ресурсов для осуществления проектов «зеленого» развития является серьёзным, но не определяющим условием их успешной реализации. Данный тезис можно объяснить тем, что обеспеченность локальных сообществ тем или иным видом материальных ресурсов зависит не только от их количества, но и способа использования, в современной экономике роль нематериальных ресурсов может быть значительно выше, чем материальных. Кроме того, нематериальные ресурсы имеют свойство трансформироваться в материальные, а доступ к материальным ресурсам зачастую осуществляется с помощью нематериальных.

Сетевая природа инициатив в сфере «зелёной» экономики отражает процессы «диффузии идей» через сетевые связи. Так тиражирование успешных «зелёных» практик, реализуемых на локальном уровне, можно оценить, используя классические показатели сетевого анализа [8, с.37]:

1. Плотность (density) – отношение числа возможных связей к существующим.
2. Централизация (centralization) – уровень зависимости сети от одного или нескольких акторов.
3. Достижимость (reachability)– мера скорости передачи информации в сети и баланс взаимодействия между акторами сети.
4. Диапазон (range) – количество и степень гетерогенности акторов, контактирующих с опорой (anchorage –элемент сети формирующий центральную точку сетевого исследования).
5. Структурные пробелы (structural hole) – отсутствие связей между индивидами в сети.
6. Долговечность (durability) - длительность отношений во времени.
7. Направленность (direction) - маршрут, по которому проходят взаимоотношения.
8. Интенсивность (intensity) - степень того, как акторы помогают друг другу или свободно осуществляют свои права во взаимоотношениях.
9. Частота (frequency) - число контактов между акторами, измеряемое временем, затраченным на индивидуальные взаимоотношения.

Применение указанной системы количественных показателей позволяет оценить результаты сетевых взаимодействий и отчасти предлагает инструменты дальнейшего прогнозирования и планирования развития «зелёной» экономики внутри сети. Однако понимание ограничений сетевого роста и преодоление структурных пробелов кроется в анализе глубин-

ных социальных предпосылок как сетевой среды в целом, так и отдельных индивидов в частности.

Например, феномен экологической идентичности акторов сети создаёт целый ряд эффектов, влияющих на их экономическое поведение. Социальный эффект формирует паттерны поведения потребителей исходя из экологических установок местного сообщества. Спекулятивный эффект основан на готовности потребителя инвестировать в “зелёные” товары и услуги для удовлетворения базовой потребности в безопасности, либо минимизации трат (например, за счёт покупки энергосберегающих товаров)[9]. При этом возникает зависимость между развитием экологической идентичности и развитием сетевого взаимодействия местного сообщества в сфере “зелёной” экономики. В случае слабой идентичности возникают структурные пробелы, а в случае слабого сетевого взаимодействия снижается показатель достижимости в сети.

Таким образом, проведение качественной оценки потенциала социальной готовности местного сообщества к распространению практик “зелёной” экономики позволяет в дальнейшем повысить степень объективности количественных оценок сетевого анализа.

Потенциал социальной готовности локальных сообществ 44 районов Краснодарского края к развитию «зеленой» экономики оценивался нами на основе качественных экспертных оценок (трехбалльная шкала), полученных и верифицированных в ходе двух экспертных сессий по трем компонентам:

- потенциал социально-психологической готовности населения, органов местного самоуправления (плотность сетевых структур, степень сформированности социально-экологической идентичности, наличие воли и стремления к социально-экологическим преобразованиям, активность локальных групп интересов в экологической сфере, наличие и жизнеспособность местных экологических инициатив, социально-экологические конфликты и способность к их конструктивному решению);

- потенциал нормативно-правовой готовности, характеризующий степень полноты правовой и нормативной базы, необходимой для осуществления преобразований в сфере «зеленой» экономики;

- потенциал научно-методической готовности, характеризующий наличие, а также степень разработки научных и методических материалов (указаний, рекомендаций, инструкций), необходимых для реализации социально-экономических преобразований, степень информированности местных сообществ о состоянии окружающей среды в месте проживания, степень отражения экологического контента в образовательных программах учебных заведений и СМИ).

Согласованность экспертных оценок определялась посредством канонического и позиционного анализа и выявила высокую степень корреляции (более 0,75), что позволяет считать их достоверными. Использование метода многомерного анализа позволило в первом приближении лоцировать 6 сильноресурсных муниципальных образования (Краснодар, Анапа, Горячий Ключ, Сочи, Туапсинский и Мостовской районы). На следующем этапе методом сравнения с выбранной в качестве эталонной сильноресурсной территории, были диагностированы актуальные для каждого из анализируемых объектов “слабые звенья” составляющих потенциала социальной готовности, с целью дальнейшей актуализации прогностического инструментария и определения направлений и способов управленческого воздействия на развитие “зеленой” экономики на локальном уровне.

#### *Кейс-стади сетевых практик “зелёной” экономики в Краснодарском крае*

Синергетический эффект сетевого взаимодействия субъектов “зелёной” экономики может проявляться на микро-, мезо- и макро- уровнях. Однако именно мезоуровень, представляющий собой регион, как субъект федерации, либо как совокупность группы муниципальных образований или субъектов федерации, имеющих тесные культурные, экономические и (или) исторические связи, отражает результаты сетевых взаимодействий как с центром, так и с периферией.

На примере Краснодарского края можно рассмотреть ряд успешных “зелёных” практик, тиражирование которых основано на принципах сетевого взаимодействия. Как было отмечено ранее, спекулятивный эффект экологической идентичности мотивирует население выбирать “зелёные” технологии с целью минимизации затрат. Именно этим принципом руководствовался житель Краснодарского края Н. Дрига при планировании строительства своего дома: расположение земельного участка вдали от центральных коммуникаций увеличило затраты более чем на 1,3 млн. рублей - решением данной проблемы стало использование ВИЭ. Стоимость установки системы солнечных батарей и ветрогенераторов в доме Н. Дриги в 2014 году составляла 350 тыс. рублей, что почти в 4 раза окупило затраты на обеспечение дома электроэнергией.

И если изначально опыт строительства автономного дома распространялся в пределах местного сообщества пос. Индустриальный, то в дальнейшем Николай Дрига стал по праву медийной персоной. Информация об автономном доме Н. Дриги распространилась не только в Краснодарском крае, но и в других регионах России: Николай активно консультирует всех желающих и также ведёт свой сайт [www.сам-себе-электростанция.рф](http://www.сам-себе-электростанция.рф). Благодаря сетевому взаимодействию внутри местного сообщества эффект данной “зелёной” инициативы позволил привлечь широкое общественное внимание к возможностям использования “зелёных” технологий, причём главным стимулом большинства последователей Н.Дриги является снижение экономических затрат

Инициативы в сфере создания кооперативов производителей органической продукции, особенно в сфере сельского хозяйства, широко распространены за рубежом. Во многом данную активность предпринимателей стимулирует как спекулятивный эффект экологической идентичности (безопасность продуктов питания), так и развитая система добровольной экологической сертификации, которая гарантирует потребителю экологичность происхождения продукта. Одним из немногих субъектов из отечественной практики, сертифицированным в системе европейской сертификации органической сельскохозяйственной продукции, является потребительский перерабатывающе-сбытовой кооператив “Союз органических фермеров Кубани”.

Данное предприятие имеет сетевую структуру из четырех фермерских хозяйств, каждое из которых обладает определённым информационным и социальным капиталом: получение экологической европейской сертификации требует соответствия не только строгим стандартам, но и предполагает организационные затраты в работе с подтверждающими документами и общении с экспертами [10]. Интересно, что организация кооператива экологических фермерских хозяйств происходила “снизу” благодаря инициативе граждан, в то же время принятый в 2012 году краевой закон “О сельских усадьбах в малых сельских населенных пунктах Краснодарского края” [11], а также краевой закон № 2826-КЗ от 01.11.2013 года “О производстве органической сельскохозяйственной продукции в Краснодарском крае”, которые могли бы стать потенциальными драйверами развития экологического земледелия и животноводства в Краснодарском крае, были признаны самими депутатами краевого парламента не работающими. Таким образом, зачастую именно использование сетевых ресурсов развития “зелёной” экономики выступает более эффективным инструментом, нежели нормативное регулирование. Поэтому анализ уже сформированных социальных сетей позволяет эффективнее распределять ограниченные бюджетные ресурсы.

При этом в некоторых случаях идентификация дефицитного типа сетевого ресурса может означать кардинально иные механизмы поддержки субъектов “зелёной” экономики местного сообщества: например, вместо предоставления земельных участков или субсидий, организация co-working офиса для эффективного обмена знаниями и инновациями, либо создание совместной маркетинговой программы, продвигающей именно “зелёный” бизнес.

#### **Заключение и обсуждения.**

Таким образом, актуализация сетевых практик развития «зеленой» экономики в региональном пространстве требует выработки принципиально новых подходов к оценке социального контекста «зеленого» роста. Применение сетевого подхода к анализу управления

развитием «зелёной» экономики на уровне местных сообществ может создать основу для понимания внутренних процессов конвертации сетевого капитала, являющегося одновременно источником и ресурсом развития структурных, аксиологических и технологических компонентов «зеленой» экономики, продуцирующим социальные и институциональные инновации на локальном и региональном уровнях.

В дальнейшем расширение географии исследований, реализуемых региональными исследовательскими группами в сфере изучения влияния социальных сетей на развитие «зелёной» экономики, позволило бы объединить опыт применения методологии сетевого подхода и провести моделирование сетевого взаимодействия акторов «зелёной» экономики в России на макроуровне.

*Исследование выполнено при поддержке РФФИ (проект № 16-32-00016 «Разработка механизма имплементации концепта «зеленой» экономики в локальные практики местных сообществ»)*

### Список литературы

1. Будущее, которого мы хотим. Итоговый документ Конференции ООН по устойчивому развитию. Рио-де-Жанейро, Бразилия. 20-22 июня 2012 г. – ООН, 2012.
2. Терешина М. В. Ресурсы местных сообществ в развитии «зеленой» экономики //Хартия Земли-практический инструмент решения фундаментальных проблем устойчивого развития. – 2016. – С. 53-55.
3. Федеральный закон от 6 октября 2003 г. N 131-ФЗ "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации". ООО "НПП "ГАРАНТ-СЕРВИС". URL: <http://base.garant.ru/186367/>
4. ЮНЕП, 2011 г., Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности – обобщающий доклад для представителей властных структур. URL: [www.unep.org/greenecomony](http://www.unep.org/greenecomony).
5. Яницкий О. Н. Социальный капитал российского экологического движения //Социологический журнал. – 2009. – №. 4. – С. С. 5-21.
6. Яницкий О. Н. Экологическая политика как сетевой процесс //ПОЛИС. Политические исследования. – 2002. – №. 2. – С. 44-57.
7. Emery M., Flora C. Spiraling-up: Mapping community transformation with community capitals framework //Community development. – 2006. – Т. 37. – №. 1. – С. 19-35.
8. Brady A., Haugh H. Social entrepreneurship & networks //Journal of Finance and Management in Public Service. – 2011. – Т. 6. – №. 3. – С. 29-44.
9. Терешина М.В., Башмаков И.С. Экологическая идентичность местных сообществ как ресурс развития «Зеленой» экономики // Человек. Сообщество. Управление. 2017. №1. – С. 6-16.
10. Экономика завтрашнего дня: зачем инвестировать в экологию? АО «Коммерсантъ». URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3247574>.
11. Закон Краснодарского края от 3 июля 2012 г. N 2536-КЗ “О сельских усадьбах в малых сельских населенных пунктах Краснодарского края”. Законодательное Собрание Краснодарского края. URL: <http://www.kubzsk.ru/kodeksdb/law?doc&nd=921054773&nh=0>.
12. Закон Краснодарского края от 1 ноября 2013 г. N 2826-КЗ “О производстве органической сельскохозяйственной продукции в Краснодарском крае”. Законодательное Собрание Краснодарского края. URL: <http://www.kubzsk.ru/kodeksdb/law?doc&nd=462509378&nh=0>.

**«ВЕЛИКИЙ ШЁЛКОВЫЙ ПУТЬ» НА ЮЖНОМ УРАЛЕ:  
ЛОГИСТИКА И ТОВАРНЫЕ ПОТОКИ**

**«THE GREAT SILK ROAD» AND SOUTH URALS:  
LOGISTICS AND COMMODITY FLOWS**

И.Ю. Усманов<sup>1,2</sup>, А.И. Лебедев<sup>2</sup>, В.П. Путенихин<sup>3</sup>, Л.Д. Матвеева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Нижевартовский государственный университет

<sup>2</sup>Уфимский государственный нефтяной технический университет

<sup>3</sup>Южно-Уральский Ботанический сад-институт УФИЦ РАН

Usmanov Iskander<sup>1,2</sup>, Lebedev Alexandr<sup>2</sup>, Putenihin Valeri<sup>3</sup>, Matveeva Lubov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nizhnevartovsk State University

<sup>2</sup>Ufa State Petroleum Technological University

<sup>3</sup>South Urals Botanical garden-institute UFRC RAS

Вовлечение историко-географических сведений всегда улучшает социо-эколого-экономические параметры региона в сфере туризма. Прокладка туристических маршрутов по древним путям, исторические реконструкции, воспроизведение древних технологий работает на воспитание патриотизма, наполняет практическими навыками познавательный туризм. Увеличение потока туристов при грамотной организации процесса напрямую влияет на экономику региона. Великий шёлковый путь (ВШП) на протяжении долгого времени служил каналом взаимодействия между регионами Евразии путём обмена товарами, технологиями и идеями. Южный Урал, по данным исторических свидетельств и археологических находок всегда был вовлечён в торговлю с регионами Великого шёлкового пути. В статье рассматриваются возможности, которые открываются при воспроизведении элементов ВШП на Южном Урале.

*Ключевые слова:* Великий шёлковый путь, Южный Урал, логистика, товары, устойчивое развитие туризма.

Involvement of historical and geographical information always improves the socio-ecological and economic parameters of the region in the sphere of tourism. Mapping routes along ancient paths, historical reconstructions, reproduction of ancient technologies results in the upbringing of patriotism, as well as develops practical skills of cognitive tourism. Increasing the flow of tourists with a competent organization of the process directly affects the economy of the region. For a long time Great Silk Road (GSR) served as a channel for interaction between the regions of Eurasia through the exchange of goods, technologies and ideas. The South Urals, according to historical evidence and archaeological finds, has always been involved in trade with the regions of Great Silk Road. The article deals with the possibilities proposed by the reproduction of the elements of the GSR in the Southern Urals.

*Key words:* Great Silk Road, the Southern Urals, logistics, goods, sustainable tourism development.

**ВВЕДЕНИЕ**

«Второе рождение» Великого шёлкового пути (ВШП) в XXI веке закономерно вызвало интерес к историческим торговым путям между Европой и Азией. Растёт интерес туристического сектора экономики: воссоздаются маршруты, проводятся исторические реконструкции, осваиваются древние технологии. Южный Урал, горнолесной регион на северной границе Великой степи, на протяжении многих веков участвовал в межрегиональной и международ-



ной торговли с торговым сообществом ВШП. Рассмотрим основные элементы этого процесса.

Формулировка «Великий шёлковый путь» предложена немецкими географами в 70-е годы XIX века для обозначения конкретной караванной дороги, по которой происходил обмен товарами между Восточной Азией и Средиземноморьем в древности и в Средние века [1]. Словосочетание «Великий шёлковый путь» хорошо запоминаемо, и постепенно стало брендом для всей системы исторических транспортных коридоров между Европой и Азией. Фактически перемещения людей, товаров, идей, технологий между Европой и Азией происходили всегда. Главная причина прокладки новых маршрутов - выявление хозяйственно-ценных ресурсов для регионов, находящихся по разные концы этого маршрута. С этой точки зрения Южный Урал интересен по двум причинам. Во-первых, на Урале велико разнообразие уникальных ресурсов живой и неживой природы, на основе которых с течением времени формировались полезные технологии. Во-вторых, на Южном Урале проходят две границы: между равниной и горами, а также между степью и лесом. Поскольку навыки существования в лесистых горах и полупустынных степях кардинально различаются, обмен товарами удобнее и безопаснее организовать на границах между лесом и степью. В статье рассматриваются вероятные маршруты и пункты обмена товарами по границам Южного Урала. Такие маршруты и пункты в настоящее время целесообразно использовать в целях познавательного туризма.

### **ФОРМИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ТОРГОВЫХ ПУТЕЙ В ДРЕВНОСТИ И СРЕДНЕВЕКОВЬЕ**

На протяжении всей истории проходили межконтинентальные обмены уникальными товарами между Азией, Европой, Африкой. Логистика транспортировки китайского шелка в обмен на арабских лошадей - именно этот процесс дал название значительно более широкой и разветвлённой системе международных транспортных путей и маршрутов.

Основные маршруты межконтинентального обмена были проложены ещё в глубокой древности. Наиболее яркие примеры: Шёлк - из Китая на Запад, кони - с Запада на Восток. В Средние века пряности из Юго-Восточной Азии везли в Европу морским путём в обмен на европейские товары. Другой путь - с юго-востока на северо-запада шёл по водно-сухопутному пути «Из Варяг в Греки» через Киев и Великий Новгород.

Маршруты постоянно менялись. Так, изначально ВШП проходил по караванной, северной дороге из Китая на Запад и обратно. Позже для этих товаров был запущен морской путь вокруг Юго-Восточной Азии и Индии. В средние века, в связи с изменениями геополитической обстановки, Марко Поло изучал сухопутный маршрут как альтернативу морскому пути в Китай и Юго-Восточную Азию. Однако оба пути - и морской, и сухопутный - были трудны и опасны. Поэтому Христофор Колумб, базируясь на новейших достижениях науки (Коперник), убедил организовать экспедицию для поиска пути транспортировки пряностей из Индии двигаясь на запад, вокруг земного шара. Афанасий Никитин изучал перспективы торгового пути «Волга - Персия - Индия» в экспедиции «Хождение за три моря». В Средние века путь «Из Варяг в Греки» проиграл альтернативному пути через Ближний Восток на Венецию в обход территорий России. Небольшой сухопутный участок между морями Индийского океана и Средиземным морем хорошо охранялся и стал безопаснее.

Таким образом, историческая система транспортных связей производителей и потребителей ничем не отличается от формирования современной логистики: появление нового производства – организация информационно-рекламного продвижения «разведчиками» и первопроходцами – организация транспортировки товара с учётом безопасности, наличия кормов для вьючных животных, воды и т.п. Со временем росла номенклатура товаров и информация о них, поэтому из отдельных путей формировалась сеть взаимосвязанных межконтинентальных и региональных дорог.

Рассмотрим место Южного Урала в этой системе. На Урале велико разнообразие уникальных ресурсов живой и неживой природы, на основе которых с течением времени формировались полезные технологии [2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9]. Поэтому задача вовлечения ресурсов

Южного Урала в систему межрегиональной и международной торговли существовала, по крайней мере, последние 3-5 тысяч лет. Связь между Южным Уралом и регионами ВШП могла осуществляться по двум альтернативным направлениям: западному и восточному.

### **ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГРУЗОВ**

Географические условия Южного Урала и прилегающих территорий таковы, что для безопасного и экономически эффективного товарообмена необходимо было разрабатывать три принципиально разных системы транспортировки товаров.

Во-первых, перемещение на плотах и лодках по полноводным равнинным рекам Волжского бассейна, которые практически охватывают всю территорию Южного и Среднего Урала: это Кама, Белая, Уфа с притоками. Сплав на плотах и лодках имеют древнюю историю, в том числе и по рекам Восточной Европы и Черноморского бассейна. Условно обозначим этот путь как западный.

Во-вторых, это Великая степь, перемещение по которой возможно на верблюдах, лошадях, ослух. Степь на юг тянется до гор юга Казахстана, причём большую часть пути можно проделать вдоль русла Сырдарьи, где располагались пункты ВШП [6]. Этот путь облегчался в результате двух фундаментальных событий в истории транспорта. Во-первых, приручили лошадей, способных зимовать и прокормиться в условиях снежной зимы (тарпаны). Во-вторых, имеются сведения, что именно Великая степь была местом изобретения колеса. В степи можно ехать без дорог, по направлениям на очень большие расстояния. В Аркаиме собрана информация, что древние использовали колеса, как в военных, так и в мирных поездах [3]. Обозначим этот путь как восточный.

Третья технология транспортировки товаров разработана специально для горных лесов. Часто в горах не применимы обе транспортные системы, обозначенные выше. В горах много тупиковых ландшафтов, проехать которые с грузами невозможно: это обрывы, скалы и т.п. поэтому необходимо знать узкие, точечные проходы, где возможно перемещение. Как правило, эти стратегически важные пункты имели собственников и они охранялись. В горах, поросших густым лесом, ехать с помощью колеса невозможно, просто некуда: или крутой склон, или обрыв. Поэтому в горах вырабатывали специфические навыки перемещения с вьючными животными, которые не боятся крутых склонов. При этом, вероятно, использовали комбинированные схемы: сначала посуху, затем по сплавным рекам. Сплав по узким горным рекам также требует особых навыков.

Различия способов транспортировки грузов и людей делает необходимыми торговые площадки, где и производился обмен. Южный Урал занимает удобное географическое положение на границе Великой степи и евразийского лесного пояса - тайги. Именно по границам гор и степей располагались древние укрепленные поселения.

### **ДРЕВНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЮЖНОГО УРАЛА**

Южный Урал при всех технологических укладах (каменный век, бронза и позднее - во времена античности и Средневековья) был центром добычи и переработки разнообразных материалов. Рассмотрим основные вехи.

**Эпоха камня** (палеолит, мезолит и неолит). Первоначальное заселение человеком, а вернее, неандертальцем территории современного Башкортостана, произошло в ашельскую эпоху палеолита (400 -100 тыс. лет). Это подтверждается раннепалеолитическим слоем стоянки Мысовая (Урта-Тубе) на оз. Карабалыкты в Абзелиловском районе. Эти памятники восточного Зауралья расположены на двойной границе: горы и равнины, степь и лес. Рек в этих краях нет, только небольшие ручьи. В эпоху камня появляются специализированные каменнообрабатывающие мастерские - стоянка Карагайлы I в Учалинском районе, многочисленные кремневые орудия и отщепы стоянки-мастерской Кызыл Яр - II в Баймакском районе. На берегах р. Нугуш на западном мегасклоне Урала также обнаружены стоянки с многочисленными каменными орудиями возрастом 18-16 тыс. лет. В эпоху камня изготовление орудий производили из местных материалов, и, по-видимому, не перевозились на дальние расстояния. Яшмовые ножи, изготовленные между 200 тыс. лет и 20 тыс. лет назад прекрасно сохранились и по-прежнему качественно режут мягкие ткани (шкуры, мясо, рыбу). Анализ археоло-

гических находок к югу от Южного Урала показывает, что экспорта материальных изделий (каменные орудия, изделия из кости) по-видимому, не было.

В то же время к «верхнему» или позднему палеолиту (35 – 10 тыс. лет) относятся памятники, расположенные по берегам рек: их более 30. Среди них памятник мирового уровня палеолитическое святилище с наскальной живописью и следами ритуалов в пещере Шульганташ (Капова) в Бурзянском районе, стоянка Ильмурзино в Кушнаренковском районе и другие. В 2017 году в пещере были найдены древнейшие изображения верблюда. Ориентировочный возраст рисунков - от 14,5 до 40 тыс. лет до н.э. Эти рисунки эпохи палеолита считаются единственными изображениями верблюдов в Европе. Т.о. верблюды - основное транспортное средство для пустынь и степей - появились на Южном Урале ещё в каменном веке.

В мезолит и неолит число памятников увеличилось: описано более 150 памятников возрастом 15 - 5 тыс. лет. В III-II тыс. до н.э. появляются первые изделия из чистой меди.

В последнее время выявлены совершенно новые типы памятников - Ахуновские менгиры и святилище Бакшай в Учалинском районе, которые связываются с т.н. археоастрономическими памятниками типа Стоунхенджа в Англии и Тешетице-Коевице в Чехии. При полном отсутствии текстов, указывающих на импорт идей по организации астрономической навигации и астрономических календарей из Европы на Южный Урал, гипотеза о единых корнях астрономических «справочников» о сроках и направлениях движения кажется возможной.

**Эпоха античности** - это период бурного развития античных городов-государств. Технология производства изделий из бронзы появилась на Южном Урале в первой половине II тысячелетия. В Башкирском Зауралье, на территории Баймакского района, выявлены поселения-«протогорода» - Улак-1 и Селек древностью более 35 веков. Эти поселения входят в широко известную «Страну городов», где расположен и знаменитый Аркаим. По мнению Б.Б. Пиотровского, «Страна городов» было «связана с протоиранским населением, одним из древнейших этнических пластов нашей страны» (цит. По Зданович, Батанина, 2007). Захоронения той эпохи точно соответствует описаниям в индоиранских текстах «Ривгеда», «Ахтарваведа» [2].

Во времена Геродота (ранний железный век) Урал называли «Гиперборейские горы». Другое название - «Рифейские горы». К эпохе бронзы некоторыми археологами относится завязывание торговых связей населения Южного Урала, в первую очередь, юго-восточной горной части с отдалёнными территориями Северного Причерноморья [10]. В тот период существовал обмен меди и золота с месторождений Южного Урала на ремесленные изделия, ювелирные украшения и т.д. Этот путь впоследствии получил название «Торгового пути Геродота» [11]. В этом регионе находились земли Саков и Исседонов, описанных Птолемеем. Сарматские золотые олени, найденные в филипповских курганах Южного Урала изготовлены из золота Южно-Уральских месторождений. Широко известны многочисленные плавильные печи по производству изделий из бронзы в Синташтинско-Аркаимской «Стране городов» 2-го тысячелетия до н.э. [12, 13].

Обратим внимание на некоторое несоответствие большого числа печей для плавки бронзы и практическим отсутствием артефактов из бронзы в самих поселениях страны городов. Одним из объяснений может быть экспортная ориентация производства из бронзы.

Следующая короткая по историческим меркам, но яркая и самобытная эпоха в науке получила название «**Великое переселение народов**» (II – VIII в. н.э.) и захватывает начало эпохи раннего средневековья. В этот период племена гуннов, устремившиеся с востока на запад, вызвали большие изменения в расселении многих народов [14]. Часть археологов связывает памятники этого периода с древнемадьярским населением [15].

Наиболее ярким, самобытным памятником этого периода является городище Уфа-II, расположенное в исторической части современной Уфы, при слиянии трех крупных рек: Ак Идель (Белая река), Кара Идель (Черная река) и Дема. В укрепленном городище с мощным

культурным слоем, нетрадиционной оборонительной системой найдены многочисленные артефакты китайского, индийского, иранского и европейского производства [16].

**Эпоха древних башкир.** В к. IX-X вв. н.э. в степи Южного Урала проникает первая волна тюркоязычных кочевников - огузов, печенегов и древних башкир. Движение по степям волн кочевников вынудило древнебашкирские племена занимать современные территории постепенно смешиваясь с угорским населением и перенимая многие их черты материальной культуры (навыки лесной охоты с помощью лука, самострелов и ловушек, гоньбу за зверем на лыжах, бортовое пчеловодство, речное и озёрное рыболовство с острогой и лучением, долблённые лодки, конические шалаши-чумы и т.д.).

В 1236-1237 гг. уже монгольская армия вторглась в Приуралье, была захвачена Волжская Булгария. Вся эта территория попала под власть Золотой орды, а позже Казанского и Сибирского ханства, Ногайской орды. С XIV в. среди башкир под влиянием Золотой Орды началось распространение ислама. В этот период, возможно, торговые пути переориентировались на более безопасные территории.

Резко возрос обмен товарами, технологиями, в том числе градостроительными и производственными на этапе **вхождения края в состав Русского государства (XVI в.)**. Интенсифицируется формирование многонационального состава населения, строительство заводов, крепостей и городов, в том числе и многочисленных памятников архитектуры и градостроительства [17]. Международная торговля в этот период входит в единую систему торговли Российского государства. Ассортимент медленно, но расширяется.

**Есть группа товаров, для которых временные границы экспорта с Южного Урала определить трудно.** Сюда следует отнести экспорт древесины на территории без леса или со скудными лесными ресурсами. Сплав леса вниз по течению рек волжского бассейна, вероятно, происходил много веков. Ценность древесины возрастала в ряду от лиственных пород к хвойным. Особую ценность представляла лиственница. У древесины этого вида есть ценнейшее свойство: она не гниёт в воде. Однако очень высокая плотность древесины лиственницы приводит к тому, что она тонет в воде. В связи с этим существовало два типа сплава стволов лиственницы. 1) В комбинированных плотах с деревьями с более лёгкой древесиной. 2) В крупных одноразовых судах с рулевым управлением, но без движителей: по прибытии в низовья суда разбирали целиком.

Пушнина. Этот товар всегда был в цене. Вероятно, Южный Урал был одним из мест, где велась торговля пушниной.

Здесь важна одна особенность, объединяющая древесину и пушнину. У пушного зверя подшерсток тем теплее и пышнее, чем в более суровых условиях зимует животное. У древесины суровые условия формирует два признака. Уменьшается толщина годовых колец, следовательно, древесина становится все более плотной. По этой же причине «зимние» стволы более насыщены смолами. Плотность вкупе с высокой смолистостью не дает древесине гнить. Лиственницы из Сибири тоже тонут и не гниют, но из Сибири нет сплавного пути в сторону Каспийского и Чёрного морей. Есть версия, что подводные части домов и дворцов Венеции опираются на сваи из лиственницы с Урала. Древесина с Урала была дороже, чем европейская, однако для особо ответственных элементов, как, например, фундаменты дворцов, необходимы особенно качественные материалы. По данным палеоклиматологов, континентальный климат, характерный для Южного Зауралья и прилегающих областей мало менялся в послеледниковый голоценовый период 7-10 тыс. лет назад. Поэтому пушнина и древесина обладали примерно теми же ценными свойствами, в том числе и товарными.

Ещё один товар, который упоминают античные авторы (Аристотель (IV в. до н.э.) и Элиан (II в. до н.э.) - это мёд [4]. У Аристотеля это мёд диких лесных пчёл. У Элиана - особо морозостойкие «скифские» пчелы, мёд и воск которых поставлялся в южные страны из северных регионов. Позже, в средние века, мёд входил в список товаров, поставляемых в составе ясака [2]. Отметим, что «степных пчёл», производящих мёд в товарных количествах не существует. Медоносные пчелы могли селиться только в крупных деревьях с дуплами (бортовой мёд).

Таким образом, товары из Южного Урала во все эпохи и при всех технологических укладах представляли интерес для международной торговли в рамках системы с условным названием «Великий шёлковый путь».

Более того, специалистами признается наличие т.н. Степного пути из Средней Азии в Прикамье, как второго, наряду с «Волжским», северного ответвления этого пути. Он проходил через плато Усть-Юрт, казахстанские, оренбургские и башкирские степи, по реке Белой, на верховья рек Ирень и Сытва в Пермский регион [18].

### **НЕМАТЕРИАЛЬНЫЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОТДАЛЕННЫХ РЕГИОНОВ ЕВРОПЫ И АЗИИ**

Лингвистические конструкции. Индоевропейские языки, распространяющиеся из региона «Степь-Южный Урал». Передача лингвистических структур при отсутствии письменности возможно только при личных контактах. «Из уст в уста» языковые навыки и конструкции передавались на огромные расстояния.

Генетические экспансии. В Аркаиме реконструкции лиц древних людей показывают выраженные славяно-европеоидные черты (Музей Аркаима; Национальный музей РБ, Уфа). Позже у жителей Урала появляются монголоидные черты [19]. Устойчивое закрепление и передача генотипов возможно только при наличии смешанных семей. Генетические процессы смешивания между жителями Башкирии, объединённых в единый этнос, привели к тому, что облик башкир сильно различается. Имеются как монголоидные, так и европеоидные черты. Это возможно только при дрейфе генов из разных регионов.

Интересна историческая синхронизация ряда процессов. Пещерная живопись появилась на юго-западе Европы примерно 40 тыс. лет назад. Примерно такая же датировка самых ранних рисунков в пещере Шульган-таш. И там, и там сюжеты из жизни животных, доля человека в композициях невелика. Схожи и техники рисования. Равновероятными выглядят гипотезы передачи идей рисования в пещерах, и самобытное зарождение идеи живописи в столь отдалённых регионах.

Ещё один пример исторической синхронности - появление технологии изготовления бронзы в III - II тысячелетии до н.э.

Есть мнение, что эпос «Урал-батыр» начал формироваться именно в этот период, зародившись в недрах первобытнообщинного строя и при контактах с соседями, близкими и дальними. Тематика эпоса отражает и вечные темы бессмертия жизни и природы, торжества добра над злом, идеи справедливого мироустройства и гуманизма, и, в то же время привязана к географии, климату и этнокультурным особенностям горных жителей Урала.

Таким образом, можно с большой долей вероятности думать, что Южный Урал был вовлечён не только в обмен товарами, но и знаниями и технологиями с доисторических (доле-тописных) времён.

### **ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ГОРНЫЕ РЕФУГИУМЫ**

Античные историки Геродот, Птолемей, Аристей рассматривали Урал - тогда Гиперборейские (Рифейские) горы как труднодоступное и опасное для посещения место. Авторами упоминались мощные птицы грифы, которые охраняли золото, добываемое в Гиперборейских горах [2; 4, 5]. «Страшилки» про Гиперборейские горы, вероятно, служили предостережением для искателей золота. Между тем, обмен экспорт металлов на юг, в сторону северного Причерноморья, носил устойчивый характер, что позволило обозначить путь в сторону Южного Урала как «торговый путь Геродота» [6; 11; 20].

Перемещение по горным лесам требует особых навыков, поэтому в горных районах заниматься грузоперевозками могли только «местные», осваивающие и контролируемые территории. Историческое право на те, или иные объекты: территории, бортевые деревья и др., подтверждалось нанесением знаков родовой и племенной принадлежности («Тамга»).

При выходе на равнинные части рек плоты и лодки становятся беззащитными перед степными конниками, вооружёнными луками. делает купцов уязвимыми для нападения пиратов. Поэтому торговые площадки, как постоянные, так и временные (ярмарки) располагались по западной и восточной границам горных лесов. Яркий пример – укреплённое городи-

ще Уфа-II, которое существует с IV-VI веков н.э. Напомним, что Уфа стоит на холмах при слиянии двух крупнейших рек Южного Ура - Белой и Уфы, здесь же впадает в Белую степная река Дёма. В сумме, реки обеспечивают транспортную доступность к огромному региону, и выход в Волгу и далее. По восточному склону Урала также есть удобные площадки, где зафиксировано непрерывное проживание людей на протяжении 10 тыс. лет. Выбор мест и на западе, и на востоке Южного Урала обеспечивает транспортную доступность и, одновременно, безопасность жителей в природных горных укрытиях (рефугиумы).

### **ВИЗУАЛИЗАЦИЯ «ВЕЛИКОГО ШЕЛКОВОГО ПУТИ» В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

В настоящее время устойчивые многовековые связи Южного Урала и территорий ВШП не акцентированы ни в познавательных программах, ни в организации туризма.

Мы рассматриваем развитие туризма по следам ВШП как перспективное направление - воссоздание исторических маршрутов, комплексных программ изучения древних технологий и маршрутов для познавательного туризма для школьников и студентов.

В ближайшее время планируется кардинальная модернизация придорожного сервиса в Республике Башкортостан. Целесообразно при организации мотелей, объектов торговли и питания делать акцент на древних и средневековых традициях и технологиях. Таким образом, улучшение качества информации о торговых культурных и этнических связях Южного Урала с регионом Великого шёлкового пути будет способствовать патриотическому и интернациональному воспитанию.

#### **Список литературы**

1. China. Ergebnisse eigner Reisen und Darauf Gegründeter Studien. Берлин, 1877-1883. Т. 1, 2, 4.
2. История Башкортостана с древнейших времен до 60-х годов XIX в. Уфа, «Китап», 1997, 520 с.
3. Зданович Г.Б., Батанина И.М. Аркаим – «Страна городов» // Челябинск, Изд. КРОКУС, 2007, 257 с.
4. Путенихин В.П. Под сенью Рифейских гор. Уфа: Информреклама, 2010, 112 с.
5. Путенихин В.П. Природа Урало-Поволжья в источниках. Т.1 Известия древних писателей, ученых, путешественников. Т.2. Известия авторов раннего Средневековья. Уфа, Гилем, т.1. 2011, 390 с., т.2. Гилем, 2013, 336 с.
6. Амиров Е.Ш., Ихсанова Ж. Опыт анализа пространственного и хронологического позиционирования городов Казахстана на Великом шелковом пути // Современные методы и подходы в изучении историко-культурного наследия Казахстана и сопредельных стран. Алматы, «Казах университеті», 2017, С. 537-542.
7. Lebedev A.I., Usmanov I.Yu., Matveeva L.D., Solodilova N.Z. The Historical rural settlements of the Southern Urals: preservation with a view to development // The Social Sciences (Pakistan). 2015. Т. 10. № 8. С. 2136-2139.
8. Zdanovich G.B., Lebedev A.I., Usmanov I.Yu., Solodilova N.Z., Abdrakhmanova Z.R., Matveeva L.D., Lobankova I.P. Ancient cultural centers of the Southern Urals: preservation with a view to development. III. Tourist historical road "The Ancient civilizations of the Southern Urals" - version of the interregional project // International Journal of Humanities and Cultural Studies. 2016. № S. С. 1114-1121.
9. Lebedev A.I., Usmanov I.Yu., Solodilova N.Z., Abdrakhmanova Z.R., Matveeva L.D., Lobankova I.P. Ancient cultural centers of the Southern Urals: preservation with a view to development. II. The bronze age settlements of Irendyk and proto-city of Arkaim-Sintashta // International Journal of Humanities and Cultural Studies. 2016. № S. С. 1082-1090
10. Акбулатов И.М. Экономические связи племён Южного Урала с античными центрами / В сб.: Наследники «Греческого проекта» / сост. и отв. редакторы Е.А. Круглов-Мавридис, М.И. Роднов / Общество греков РБ «Ксимерома». Уфа, 2014. С. 24-32.

11. Членова Н. Л. Предыстория «Торгового пути Геродота» (Из Северного Причерноморья на Южный Урал) // Советская археология. 1983. № 1. С. 47-66.
12. Усманов И.Ю., Зданович Г.Б., Лобанкова И.П., Лебедев А.И., Матвеева Л.Д. Поселения эпохи бронзы хребта Ирендык и протогорода Ааркаимско-Синташтинского типа как элементы исторического культурного ландшафта // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. 2013. Т. 18. № 3. С. 42-49.
13. Lebedev A.I., Usmanov I.Yu., Matveeva L.D., Solodilova N.Z., Abdrakhmanova Z.R., Shaikhutdinova G.F. Ancient cultural centers of the Southern Urals: preservation with a view to development. I. Three thousand years of settlements of the Ufa peninsula // International Journal of Humanities and Cultural Studies. 2016. № S. С. 1102-1113.
14. Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли. Москва, Айрис Пресс, 2016, 560 с.
15. Иванов В.А. Древние угры-мадьяры в Восточной Европе. Уфа: Гилем, 1999. 123 с.
16. Русланов Е.В., Шамсутдинов М.Р., Романов А.А. Раннесредневековые древности Уфимского полуострова. Городище Уфа-II. Материалы археологических раскопок 2015 года. Уфа: ГБУ Республиканский историко-культурный музей-заповедник «Древняя Уфа», 2016. 266 с.
17. Lebedev A.I., Usmanov I.Yu., Matveeva L.D., Scherbacov A.S., Zaripova D.F., Kuypers Y. Experience of landscape and historical complexes allocation in historical settlements. Ponte: International Journal of Sciences and Research/ Vol. 73 No 12/SI, Dec. 2017, P. 59-168.
18. Чичко Т.В. Пути и перевалочные пункты проникновения восточного импорта на территорию Южного Урала и Прикамья в эпоху раннего средневековья / В сб.: Проблемы поиска и изучения древних и средневековых городов на Южном Урале и сопредельных территориях. Сборник научных статей. - Уфа: Изд-во БГПУ, 2013. - 172 с. С. 77.
19. Круглов-Мавридис Е.А. Народы Южного Урала в освещении античной и византийской традиции (VII в. до н. э. - XIV в. н. э.). В сб.: Наследники «Греческого проекта» / составители и ответственные редакторы Е.А. Круглов-Мавридис, М. И. Роднов / Общество греков РБ «Ксимерома». Уфа, 2014. С. 10-23.
20. Чореф М.М. К истории монетного дела Херсона в первой половине VI в. // В сборнике: Сугдейский сборник 2010. Международная конференция. 2010. С. 332-339.

**НЕОБХОДИМОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

**THE NEED FOR AN INTEGRATED ECOLOGICAL-GEOGRAPHICAL EDUCATION IN  
HIGH SCHOOL**

И.И. Фирулина

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

Irina I. Firulina

Samara state economic University, Samara, Russia

Данная работа является продолжением цикла работ, посвященных вопросам общего уровня географических знаний, необходимости и проблемам преподавания географических и экологических дисциплин в вузе. В данной статье акцент сделан на комплексный эколого-географический подход в подготовке специалистов для сфер экономики и управления, а также для подготовки всесторонне образованного специалиста, способного мыслить глобально с учетом комплексного территориального подхода. В статье проводится идея необходимости ввода эколого-географической компетенции в образовательные программы высшей школы.

*Ключевые слова:* эколого-географическое образование, эколого-географическая культура, экологизация образования, эколого-географическая компетенция, географический диктант, результаты географического диктанта

This work is a continuation of the series of works devoted to the General level of geographical knowledge, the need and the problems of teaching geographical and environmental subjects at the University. This article focuses on the integrated ecological and geographical approach in the training of specialists for the spheres of Economics and management, as well as for the training of a fully educated specialist, able to think globally, taking into account the integrated territorial approach. The article presents the idea of the need to introduce ecological and geographical competence in the educational programs of higher education.

*Keywords:* ecological-geographical education, ecological-geographical culture, ecologization of education, ecological-geographical competence, geographical dictation, results of geographical dictation

В последние годы формируется новый комплексный подход при характеристике территорий – социо-эколого-экономический, что свидетельствует о необходимости трансформации и в образовательной сфере и формирования эколого-географического образования, призванного развивать внутреннее чувство ответственности и долга по отношению ко всем природным компонентам. Эколого-географическая культура проявляется во всех сферах поведения личности и включает не только систему знаний, но и экологическое мышление, экологическую этику, что в результате проявляется в экологически оправданной деятельностью в различных сферах.

Развитие хозяйственной деятельности привело к нарушению целостности природы, ослаблению взаимосвязи между её компонентами, что неизбежно ведёт к возникновению целого ряда проблем во взаимоотношениях человека и природы. В современных условиях жесткого экологического кризиса, когда негативные экологические процессы на различных территориях протекают все быстрее, эколого-географическая культура каждого человека рассматривается как условие, обеспечивающее сохранение человечества на планете. Сохранение



среды обитания и здоровья человека должно быть наиважнейшим в системе ценностей общества.

Экологизация географического образования заключается не только в расширении экологической информации, но и в формировании экологического мышления, умения делать экологические выводы и заключения в той или иной ситуации для конкретной территории с учетом ее природных, отраслевых и других характеристик. Именно при территориальном подходе есть возможность наглядно продемонстрировать и позитивные и негативные проявления и последствия различных сторон деятельности человека, а также возможности регулирования негативных последствий этой деятельности; отрабатывается не только способность логического мышления, но и умение найти пути решения проблемы и выбрать наиболее оптимальный применительно к конкретным условиям. Комплексный эколого-географический подход должен способствовать осознанию серьезности экологической обстановки, особенностей воздействия измененной и изменяемой человеком окружающей среды прежде всего на самого человека, на развитие различных территорий, последствий этого воздействия.

Экология не может развиваться вне географического поля, поскольку все экологические явления и процессы разнообразных компонентов протекают в географической оболочке Земли. Однако географические познания молодого поколения очень низки, что ярко проявляется при преподавании эколого-географических дисциплин в ВУЗе. Отмечу и проблему набора на перспективное и актуальное направление подготовки «Экология и природопользование» обусловленное тем, что в качестве одного из вступительных предметов является «география», а сдающих ЕГЭ по данному предмету единицы. Данная проблема с начала 2000-х тысячных годов многократно поднималась вузовскими преподавателями, в том числе и преподавателями нашего ВУЗА [1, 2] однако массовое внимание к проблеме географического образования привлекло лишь обращение Президента В.В. Путина к этому вопросу. По его инициативе уже 3-й год проводится Географический диктант (ГД), переросший из Всероссийского в Международный. С каждым годом расширяется количество площадок и количество участников ГД. Так в Самарской области на 1-ый Всероссийский ГД в 2015 году было заявлено всего 5 площадок, на 2-ой в 2016 году – уже 59, а в 2017 году – 73 площадки (в том числе 54 на базе учреждений общего и среднего образования, 11 – на площадке ВУЗов и иных площадках).

Приведу некоторые сравнительные данные по результатам 1-ого и 2-ого ГД.

Подавляющее большинство участников 2-ого ГД – ребята возрасте от 11 до 18 лет (60,4% по РФ и 57% в Самарской области), около 15% участников и по стране и по региону - в возрасте 19–25 лет, а меньше всего участников в возрастных группах до 10 лет и старше 65 лет. По роду занятий половина всех участников – школьники - по стране их доля составила 51,1% (в 2015 году всего 36,4%), по области – 49%. Средний балл по РФ, набранный участниками 1-ого и 2-ого ГД, оказался сопоставим – 53,8 и 52, соответственно, что соответствует «3». Некоторое снижение среднего балла объясняется увеличением количества участников до 10 лет, чьи работы характеризуются наименьшим средним значением балла. Средний балл по Самарской области оказался ниже общероссийского и составил всего 50, что обусловлено результатами участников моложе 10 лет, тех, кто еще не изучал географию - 28,8 балла, и результатами в группе 11 – 18 лет – 41,4 балла (табл. 1).

**Таблица 1.** Результаты 2-ого Всероссийского географического диктанта в Самарской области по возрастным группам участников [3]

Балл	11-18 лет	19-25 лет	26-35 лет	36-53 года	54-65 лет	65 и старше
Максимальный	96	100	96	100	100	91
Средний	41,4	<b>66,8</b>	54,8	61,3	<b>66,1</b>	<b>65,5</b>
Минимальный	0	4	6	3	7	8

Максимальную оценку 100 баллов по стране получили 413 человек - 0,45% (191 человек - 0,44% в 2015 году). В Самарской области максимальный балл набрали 4 человека – 0,1% в возрастных группах - 19–25 лет, где отмечен и самый высокий средний балл – 66,8 (в этой группе студенты и выпускники, изучавшие географические дисциплины в ВУЗах) и от 36 до 65 лет у участников с полным средним и с высшим образованием (таблица 1).

В целом по стране лучший результат показали участники в возрасте от 54 лет и старше, в Самарской области, как отмечалось выше, в группах 19 – 25 лет (66,8), а также, с небольшой разницей, в возрастных группах 55 - 64 и 65 и более лет (66,1 и 65,5, соответственно) (табл. 2), т.е. те, кто изучал географию в школе в 60–70-х годах, когда на преподавание географии (суммарно во всех классах) было отведено **11 часов** в неделю, а также те, кто изучал относительно недавно географические дисциплины в вузе.

**Таблица 2.** Средний балл за ГД среди различных возрастных категорий участников по РФ и Самарской области (СО) [3]

Возрастная группа	2015	2016	
	РФ	РФ	СО
До 10 лет	39,4	38,4	<b>28,8</b>
11 – 18	48,4	45,4	<b>41,4</b>
19- 25	56,1	59,3	<b>66,8</b>
26 35	56,7	59,1	54,8
36 - 53	62,4	64,8	61,3
54 - 64	65	<b>67,9</b>	<b>66,1</b>
65 и более	58	64,2	<b>65,5</b>

В 13 субъектах РФ были отмечены наименьшие средние баллы (в диапазоне от 40 до 45 баллов), в 28 регионах значения среднего балла варьировали от 46 до 52, в 17 регионах он находится на отметках 53–56, в 16 – в диапазоне от 57 до 60 и самые высокие средние баллы (61–67) получены в 11 регионах.

Каждый пятый участник получил за диктант менее 30 баллов (то есть «двойку»), в то время как в 2015 году «двоечников» была почти половина участников диктанта.

В целом по России отмечена определенная закономерность в более углубленных знаниях географии «своего» региона по сравнению со знанием географии «своего» федерального округа и России в целом.

Результаты 2-ого и 1-ого ГД оказались в целом сопоставимы: среднее количество баллов, полученных участниками, свидетельствует о весьма посредственном знании россиянами географии своей страны, при этом школьники продемонстрировали уровень географических знаний ниже среднего по стране; большинство участников диктанта владеют основами географической грамотности на уровне знания и воспроизведения отдельных элементов знаний (терминов, понятий, фактов), однако испытывают трудности при необходимости применять эти знания на практике, в том числе при сравнении и соотнесении объектов между собой; полученные данные подтверждают зависимость результатов диктанта от количества часов преподавания географии в школе в историческом разрезе.

В связи с отмечающимся низким уровнем географических знаний у школьников, считаем целесообразным введение (сохранение) эколого-географических дисциплин в образовательные программы бакалавров, что крайне актуально для формирования разносторонне подготовленного выпускника, хорошо представляющего не только территориальные особенности своего региона, но и страны в целом.

Географо-экологические знания приобретают интеграционный характер за счет включения в них знаний химии, физики, биологии и др. Однако многолетняя практика работы в

ВУЗе свидетельствует о снижении уровня школьной подготовки не только по географии, но и по указанным дисциплинам.

И остановлюсь отдельно на понимании роли географии и связи ее с наукой о природе и окружающей среде, а также всестороннего развития личности в высказываниях мыслителей прошлого, известных личностей и крупных ученых прошлого и современности [4]:

«Разум людей возрастает по мере познания мира» - **Эмпедокл** – древнегреческий философ, врач, государственный деятель, жрец (ок.490 – 430 до н.э.)

«Сколько происходит пользы от географии человеческому роду, о том всяк, имеющий понятие о всенародных прибытках, удобно рассуждать может. Едино представление положения государств, а особливо своего, производит в сердце великое удовольствие...» - **М.В. Ломоносов** (1711 – 1765)

«Без знания географии человек остаётся тупым, узким, ограниченным» - **И. Кант** – немецкий философ, стоящий на грани эпох Просвещения и Романтизма (1724 – 1804)

«Вода, рельеф, климат - выступают как воспитатели рода человеческого» - **К. Риттер** - немецкий географ, один из основоположников современной географической науки (1779 – 1859)

«География способна захватить нас до самозабвения и подвинуть на величайшие создания в области поэтического творчества» - **В.П. Семёнов-Тян-Шанский** (1870 – 1942)

«География заставляет человека смотреть на мир не через узкую щель своей специальности, а с высоты птичьего полёта. С высоты высокой горы она показывает ему все царства мира. Наш угол зрения - 360 градусов» - **И.Н. Гладцин** - российских геоморфологов (1884–1942)

«Учёный всегда должен быть над глобусом. Должен видеть и знать всё, что делается на земном шаре» - **Н.И. Вавилов** (1887-1943)

«Нельзя ли сделать ... чтобы глобус стал не внешним предметом, а вошёл в состав души» - **М.П. Пришвин** - русский писатель, прозаик и публицист (1873 – 1954)

«Земля помогает нам понять самих себя» - **А. де Сент-Экзюпери** (1900 – 1944)

«География - "мост между природой и обществом", «Посоветую только одно. А именно - сделать географию общенародной наукой» - **Н.Н. Баранский** - советский экономико-географ, создатель советской районной школы как направления (1881 – 1963)

«Целостность географической науки, её единство - это самое ценное, самое важное для решения проблем окружающей среды» - **Ю.Г. Саушкин** – один из наиболее ярких представителей отечественной районной школы экономической географии (1911 – 1982)

«Ренессанс искусства не случайно совпал с Великими географическими открытиями: человек, по-видимому, мог открывать себя одновременно с открытием мира, закончились одни - закончились и другие» - **С.П. Залыгин** - русский советский писатель и общественный деятель, в 1986–1998 гг. главный редактор журнала «Новый мир» (1913 – 2000)

«Народ, обходящийся без географии, подобен слепорождённому, не понимающему, что такое зрение» - **Б.Б. Родоман** – советский и российский географ, теоретик географии, публицист (р.1931 г.). По отношению к Б. Б. Родоману нередко используется эпитет «легенда отечественной географии».

«Язык, история и география определяют идентичность нации» - **Н.С. Касимов (р.1946)**

Каждая страна нуждается в хороших управленческих кадрах, что предполагает отличное комплексное понимание особенностей территорий и сформированное экологическое мировоззрение. В истории нашей страны в качестве примера неразумного использования земель из-за неразвитости Российского географического образования можно привести продажу Аляски императором Александром II в 1867 г. за 7,2 млн долларов, когда еще не были разведаны месторождения полезных ископаемых, сделавших эту землю значительно дороже цены продажи и в Россия потеряла столь ценные земли для своего развития [5].

В нынешних условиях жесткого экологического кризиса эколого-географическая культура каждого человека рассматривается как условие, обеспечивающее сохранение человечества на планете, а для сохранения жизни на Земле, должен соблюдаться принцип устойчиво-

го развития, который состоит в соответствии социально-экономической деятельности жизнепригодности природной среды. Эколого-географическое образование призвано развивать внутреннее чувство ответственности и долга по отношению ко всему живому. Сохранение среды обитания и здоровья человека является одной из самых важных задач в системе ценностей общества.

### Список литературы

1. Фирулина И. И. Возможности географических наук в формировании социального интеллекта общества // Сборник трудов 3-й Международной научно-практической конференции. Формирование профессиональной культуры специалистов XXI века в техническом университете. 2003. С. 527.
2. Фирулина И. И., Александрова Т. Е. Роль экономической географии в профессиональном образовании студентов экономического ВУЗа // Опыт и проблемы совершенствования учебного процесса в вузе: Материалы научно-методической конференции. 2003. С. 56-59.
3. Фирулина И. И. О результатах второго всероссийского географического диктанта в Самарской области // Региональное развитие. 2017. №3. С.20-24. <https://regrazvitie.ru/o-rezultatah-vtorogo-vserossijskogo-geograficheskogo-diktanta-v-samarskoj-oblasti/>
4. Электронный ресурс «Свободная энциклопедия Википедия» <https://ru.wikipedia>
5. Говор В.В. Высшее географическое образование в России. <https://school-science.ru/2017/2/27014>
6. Материалы с сайта <https://www.rgo.ru/ru/proekty/vserossiyskiy-geograficheskiy-diktant-0/vserossiyskiy-geograficheskiy-diktant-2016>

**АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ  
В ОБЛАСТИ ОЧИСТКИ РЕКИ ВОЛГА**

**ANALYSIS OF SOURCES OF FUNDING IN THE FIELD OF CLEANING  
UP THE VOLGA RIVER**

Р.И. Хадиуллин

Институт экономики, управления и финансов Казанского федерального университета, Казань, Россия

Rushan I. Khadiullin

The Institute of Management, Economics and Finance, Kazan Federal University, Kazan, Russia

Статья посвящена рассмотрению основных мероприятий в рамках приоритетного проекта «Сохранение и предотвращение загрязнения реки Волга» и особенностей их финансирования, а также возможных проблем, связанных с распределением финансовых обязательств.

*Ключевые слова:* река Волга, Оздоровление Волги, проблемы распределения финансовых обязательств.

The article is devoted to consideration of the main activities within the framework of the priority project "Saving and prevention from pollution of the Volga river" and the specifics of their financing, as well as possible problems associated with the financial commitments allocation.

*Keywords:* Volga river, Volga sanitation, problem of financial commitments allocation

Экологическая безопасность является одной из важнейших направлений государственной политики любого развитого государства. Однако в СССР и России до недавнего времени со стороны руководства не уделялось должного внимания данной области, т.к. масштабы нашей страны позволяли это делать до определенного времени. И вот на протяжении последних нескольких лет в России стали наблюдаться негативные экологические изменения в результате необдуманной экологической политики и увеличения потребления товаров в целом, которое сопровождается ростом уровня выбросов в атмосферу, почву и в водные ресурсы. Все эти экологические сдвиги стали негативно отражаться на качестве жизни населения.

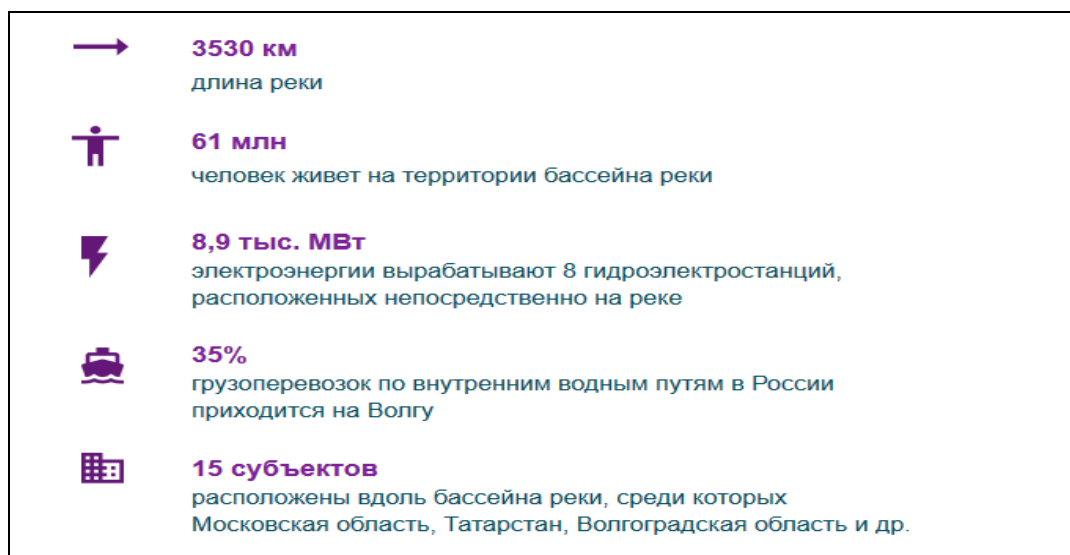
Согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, около 15 процентов территории России по экологическим показателям находятся в критическом или околочитическом состоянии, сокращается видовое биологическое разнообразие, меняется в худшую сторону окружающая среда из-за глобального потепления климата. Также отметим, что загрязненным воздухом дышит более половины городского населения страны, и почти столько же сталкивается с проблемой качества воды. Дальнейшее развитие при сохранении современного уровня негативного воздействия и непринятии мер по сокращению накопленного экологического вреда может привести к дальнейшему обострению экологических проблем.

В силу вышеописанных проблем, со стороны руководства нашей страны были приняты важные решения и сделаны серьезные шаги для предотвращения экологической катастрофы. Так, в 2016 году, который был провозглашен «Годом экологии», были разработаны и приняты несколько приоритетных проектов [3]:

- Приоритетный проект «Чистая страна»;
- Приоритетный проект «Дикая природа России: сохранить и увидеть»;

- Приоритетный проект «Сохранение и предотвращение загрязнения реки Волга».

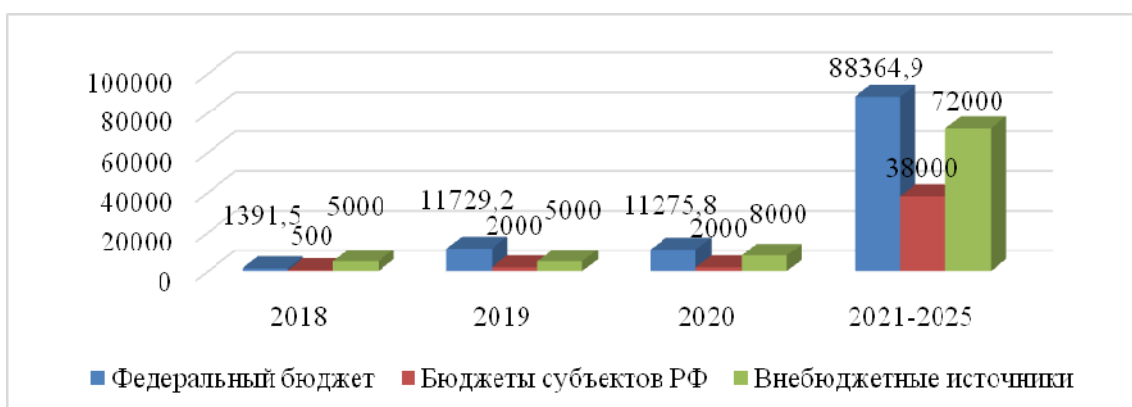
Особое внимание необходимо обратить на последний проект, который имеет более короткое наименование – «Оздоровление Волги». В рамках данного проекта впервые будет проводиться масштабная очистка главной водной артерии страны, самой длинной реки в Европе – Волги. Данная река является национальным достоянием России. На ее побережье живут порядка 60 миллионов россиян, расположены 4 города – миллионника и еще несколько десятков крупных городов России. Более детальное представление о значимости реки Волга можно сформировать при изучении рисунка 1.



**Рис. 1.** Основные показатели значимости р. Волга [1]  
**Fig. 1.** The main indicators of significance of Volga river [1]

Именно поэтому был утвержден приоритетный проект «Сохранение и предотвращение загрязнения реки Волга», основной целью которого является улучшение экологической ситуации в бассейне реки Волги за счет сокращения не менее чем на 80% объема сбросов загрязненных сточных вод в водные объекты Волжского бассейна и мероприятий по оздоровлению Волго-Ахтубинской поймы.

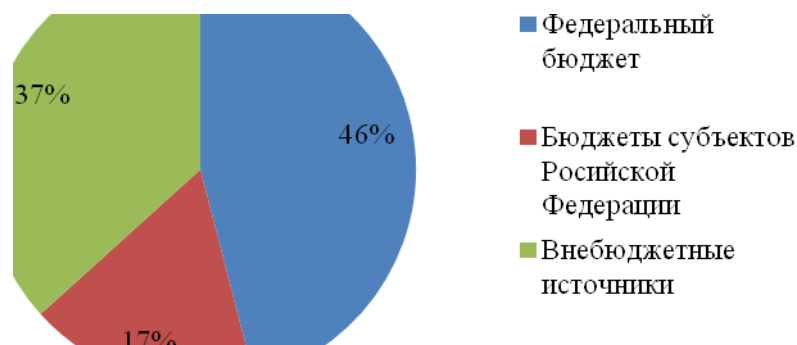
Что касается финансового обеспечения мероприятий в рамках проекта «Оздоровление Волги», то в течение его срока реализации - с 30.08.2017 г. до 25.12.2025 г. – планируется выделить порядка 250 млрд. рублей (см. рис. 2).



**Рис. 2.** Источники финансирования приоритетного проекта «Сохранение и предотвращение загрязнения реки Волга», в млн. рублей

**Fig.2.** Sources of funding of priority project "Saving and prevention from pollution of the Volga river", in million rubles

Как видно из Рис. 2, основной объем средств на реализацию данного приоритетного проекта будет поступать из федерального бюджета, не считая 2018 год, в котором большинство проводимых мероприятий будут финансироваться за счет внебюджетных источников. Если смотреть на весь объем финансирования, то также большинство средств на реализацию проекта будут направлены из федерального бюджета и внебюджетных источников, а средства субъектов РФ, участвующих в программе, составляют около 17% в общем объеме финансирования (см. рис. 3).



**Рис. 3.** Источники и доля объемов финансирования приоритетного проекта «Сохранение и предотвращение загрязнения реки Волга»  
**Fig. 3.** Sources and proportion of funding of priority project "Saving and prevention from pollution of the Volga river"

Несмотря на то, что объем средств, планируемых к привлечению от субъектов РФ относительно небольшой, они имеют большое значение. Для того, чтобы понять механизм финансирования, необходимо проанализировать мероприятия, которые будут выполняться в рамках данного приоритетного проекта. Так, согласно Паспорту проекта, основная работа будет вестись по трем направлениям [5]:

- 1) Строительство, реконструкция и модернизация очистных сооружений промышленных предприятий, объектов ЖКХ, ливневых канализаций.
- 2) Ликвидация объектов накопленного вреда окружающей среде, влияющих на качество воды.
- 3) Сохранение уникальной экосистемы Волго-Ахтубинской поймы. Данная территория является уникальной в своем роде.

Что касается первого направления, здесь механизм финансирования, на наш взгляд, относительно прозрачен. Так, согласно Паспорту приоритетного проекта, до сентября текущего года будет проведена инвентаризация объектов негативного воздействия на окружающую среду, их ранжирование и категорирование. Далее, по результатам инвентаризации будет проведена оценка объемов финансирования, необходимых для строительства, реконструкции и модернизации очистных сооружений на предприятиях, объектах ЖКХ. Т. е. по таким мероприятиям, финансирование будет проводиться по принципу «кто загрязняет – тот платит». Данный подход мы считаем правильным.

Что касается ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде и оздоровления Волго-Ахтубинской поймы, то здесь могут возникнуть вопросы с точки зрения того, какой субъект и в каком объеме должен осуществить финансирование данных мероприятий. Вопросы возникают из-за того, что не все субъекты РФ находятся на одном уровне – они все разбросаны от истока реки Волга до ее устья. По нашему мнению, будет несправедливо, ес-

ли Тверская область и Калмыкия, которые расположены у устья реки, будут ликвидировать объекты накопленного вреда окружающей среде прямо пропорционально объему загрязнения. То же самое касается мероприятий в области очистки Волго – Ахтубинской поймы. Она географически расположена на территории трех субъектов РФ – Астраханской и Волгоградской областей и Республики Калмыкия. В целях сохранения уникальной экосистемы в данном регионе, необходимо провести большой объем работ, что само собой не может финансироваться за счет средств бюджетов данных трех субъектов РФ. Мы понимаем, что большой объем финансовых ресурсов на данное мероприятие поступит от федерального центра. Но, по нашему мнению, на реализацию данного мероприятия нужно привлечь и другие субъекты. Считаем, что фактор географического расположения должен обязательно учитываться при определении расходных обязательств субъекта РФ.

Сложности также могут возникнуть в процессе привлечения внебюджетных средств на финансирование мероприятий в рамках данного проекта. Для того чтобы привлечь эти средства, необходимо повысить инвестиционную привлекательность наилучших доступных технологий, которые организации-загрязнители должны внедрить и использовать при осуществлении своей деятельности. Здесь государство может использовать льготы или, наоборот, поэтапно повысить налоги и иные обязательные платежи для организаций, использующих технологии, которые наносят вред окружающей среде.

Таким образом, оздоровление Волги является одним из масштабных проектов, который будет проводиться на территории России в 21 веке. Необходимо грамотно и на принципах справедливости разработать механизм финансирования мероприятий в рамках данного приоритетного проекта, учитывая также географическое расположение их участников. Важно придерживаться принципа «кто загрязняет – тот платит».

#### **Список литературы**

1. Власти выделяют 257 млрд рублей на очистку Волги [Электронный ресурс]: Информационное агентство «ТАСС», URL: <http://tass.ru/obschestvo/4469815> (дата обращения: 19.01.2018).

2. На грани истощения. Что загрязняет реку Волгу [Электронный ресурс]: Рамблер, URL: [https://news.rambler.ru/other/37435334-na-grani-istoscheniya-chto-zagryaznyaet-reku-volgu/?utm\\_medium=read\\_more&utm\\_content=rnews&utm\\_source=copylink](https://news.rambler.ru/other/37435334-na-grani-istoscheniya-chto-zagryaznyaet-reku-volgu/?utm_medium=read_more&utm_content=rnews&utm_source=copylink) (дата обращения: 19.01.2018).

3. Официальный сайт Правительства РФ [Электронный ресурс], URL: <http://government.ru/> (дата обращения: 19.01.2018).

4. Паспорт приоритетного проекта «Сохранение и предотвращение загрязнения реки Волга» [Электронный ресурс]: Сайт Правительства РФ, URL: <http://government.ru/news/29362/> (дата обращения: 19.01.2018).

5. Частный сектор инвестирует около 100 млрд. рублей в проект "Оздоровление Волги" [Электронный ресурс]: Информационное агентство «ТАСС», URL: <http://tass.ru/obschestvo/4853111> (дата обращения: 19.01.2018).



## УЧАСТИЕ ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В СОЗДАНИИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ГОРОДСКИХ БИОСФЕРНЫХ РЕЗЕРВАТОВ

### PARTICIPATION OF PROTECTED NATURAL TERRITORIES IN CREATION AND FUNCTIONING OF URBAN BIOSPHERIC RESERVES

Г.Р. Хасаев<sup>1</sup>, Г.Э. Кудинова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

<sup>2</sup>Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

G.R. Khasaev<sup>1</sup>, G.E. Kudinova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Samara State University of Economics Samara, Russia

<sup>2</sup>Institute of ecology of Volga basin of RAS, Togliatti, Russia

Рассмотрены вопросы создания городских биосферных резерватов, учитывая накопленный опыт и имеющиеся охраняемые природные территории в городских условиях. Проведен анализ существующих охраняемых природных территорий, факторы, влияющие на их существование и развитие, а так же предложены мероприятия по созданию и развитию сети городских биосферных резерватов.

*Ключевые слова:* охраняемые природные территории, городские биосферные резерваты, сохранение биоразнообразия.

The issues of creating urban biosphere reserves, considering the accumulated experience and available protected natural territories in urban conditions are considered. The analysis of existing protected natural areas, the factors influencing their existence and development, as well as measures for the creation and development of a network of urban biosphere reserves were carried out.

*Keywords:* protected natural areas, urban biosphere reserves, biodiversity conservation.

Увеличение численности населения и интенсивное развитие промышленности, бурный рост городов ставят под угрозу сохранения природного богатства, естественных экосистем, а как следствие, и снижения качества жизни людей. Природа уже не в состоянии самостоятельно справиться с антропогенной нагрузкой и требуются незамедлительные меры, позволяющие предотвратить экологические кризисы и катастрофы. Создание биосферных резерватов в России позволяет разрабатывать комплексные решения вопросов, связанных с:

- сохранением биологического и ландшафтного разнообразия;
- сохранением культурного наследия;
- содействием социально-экономическому развитию региона;
- содействием устойчивому существованию местных сообществ;
- внесением вклада в изучение и мониторинг природных объектов и явлений;
- экологическим просвещением населения и формированием экологической культуры [1].

В докладе на Всероссийском совещании по биосферным резерватам (Сочи, декабрь 2015 г) В.Б. Степаницкий указал, что «продуманная практическая реализация идеологии биосферных резерватов, в том числе Севильской стратегии, непременно учитывающая вековой опыт российского заповедного дела, способна стать существенным элементом в деле сохранения природного и культурного наследия России» [2].

Однако в современном аспекте создания и развития сети биосферных резерватов недостаточное внимание уделяется вопросам сохранения биоразнообразия на антропогенно-измененных территориях, на территориях проживания людей, и в частности - в городах. Ранее поднимался вопрос необходимости и возможности создания городских биосферных резерватов (ГБР) [3]. В силу новизны исследуемой проблемы и недостаточной проработанно-

сти теоретического и практического материала считаем актуальным рассмотреть виды охраняемых природных территорий (ОПТ) в городских условиях и факторы, предопределяющие особенности их функционирования.

Рассмотрим некоторые виды классификации охраняемых природных территорий [1, 4, 5, 6, 7]:

- *Международный союз охраны природы (МСОП):*

IA. STRICT NATURE RESERVE - Строгий природный резерват (участок с нетронутой природой) - полная охрана.

IB. WILDERNESS AREA – охраняемая территория, управляемая главным образом для сохранения дикой природы.

II. NATIONAL PARK - Национальный парк - охрана экосистем, сочетающаяся с туризмом.

III. NATURAL MONUMENT - Природный памятник - охрана природных достопримечательностей.

IV. HABITAT/SPECIES MANAGEMENT AREA - Заказник - сохранение местообитаний и видов через активное управление.

V. PROTECTED LANDSCAPE/SEASCAPE - Охраняемые наземные и морские ландшафты - охрана наземных и морских ландшафтов и отдых.

VI. MANAGED RESOURCE PROTECTED AREA - Охраняемые территории с управляемыми ресурсами - щадящее использование экосистем.

- *В РФ, согласно Федерального закона от 14 марта 1995 г. №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»:*

- Государственные природные заповедники;
- Национальные парки;
- Природные парки;
- Государственные заказники (с многочисленными подкатегориями);
- **Памятники природы;**
- **Дендрологические сады и ботанические парки;**
- **Лечебные местности и курорты.**

При включении в международную сеть каждый биосферный заповедник должен выполнять ряд взаимодополняющих функций: сохранения, развития и научно-техническая, предъявляемые Международным координационным советом программы «Человек и биосфера» («МАВ»):

**(I) сохранение** - вклад в сохранение ландшафтов, экосистем, видов и их генетических разновидностей;

**(II) развитие** - содействие экономическому и социальному развитию, устойчивому в социально-культурном и экологическом отношении;

**(III) научно-техническая** - поддержка демонстрационных проектов, экологического образования и подготовки кадров в области окружающей среды, научных исследований и мониторинга, которые связаны с местными региональными, национальными и глобальными вопросами сохранения среды и устойчивого развития [1, 8].

Как становится очевидным, создание и развитие сети ГБР позволяет выполнить все требования, предъявляемые заповедникам.

В приведенной выше классификации охраняемых природных территорий нами выделены категории ОПТ, позволяющие создавать ГБР (выделено жирным шрифтом), сочетающие антропогенную нагрузку и сохранение экосистем. Наиболее, с нашей точки зрения, передовые разработки в этом направлении сделаны правительством Москвы. В Законе города Москвы «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.07.2004 № 48 выделены ООПТ, имеющие место быть в городском мегаполисе [7]:

- Национальный парк;
- Природный парк;
- Природно-исторический парк:

- Экологический парк;
- Природный заказник
- Памятник природы;
- Заповедный участок;
- Ботанический сад,
- Дендрологический парк;
- Городской лес;
- Водоохранная зона;
- Иные категории ООПТ.

Базой для создания ГБР может послужить опыт создания ОПТ на городских территориях, выделенных правительством Москвы. Однако при этом возникают и определенные сложности. Дёжкин В.В. [7] проводит шестнадцать факторов, предопределяющие особенности деятельности и режима охраны городских ОПТ. Рассмотрим, на наш взгляд, наиболее актуальные и значимые для создания и развития сети ГБР:

1. ограниченность (лимит) территории (пространства);
2. высокая численность и плотность населения;
3. множественность и разнообразие форм деятельности человека, несовместимых с охраной природы и ее компонентов;
4. опасные проявления рекреационной активности населения, влекущие вытеснение живых организмов и даже их гибель;
5. отсутствие (или недостаточная площадь) естественных, требующих сохранения экосистем [12];
6. относительная бедность городских флоры и фауны;
7. высокая уязвимость сохранившихся элементов природной среды: экосистем или их фрагментов, ландшафтов или их фрагментов, форм растений и животных;
8. большая стоимость земельных участков, предназначенных для ОПТ и все увеличивающаяся стоимость городских земель;
9. земельные налоги, не представляющие льгот экологическим и природоохранным структурам;
10. конкуренция за землю (пространство) между ОПТ и другими формами использования городского пространства, особенно - между коммерческими организациями;
11. высокие затраты на организацию и поддержание нормальной деятельности городских ОПТ;
12. дефицитность городских бюджетов.

Как становится ясно, имеющиеся предпосылки создания сети ГБР, настоятельно требуют решения многих проблем. И тут, скорее всего, следует обратиться к накопленному в современном цивилизованном мире, опыту эффективного государственного управления общенациональными системами природных резерватов [9, 10, 11]:

- управление федеральной или иной общегосударственной системой природных резерватов возлагается на специализированные государственные службы;
- эти службы имеют достаточное число специалистов, чтобы в масштабе всей страны обеспечивать действенный контроль за деятельностью вверенных национальных парков и других резерватов и одновременно обеспечивать единое и детальное методическое руководство, проводить в жизнь тщательно продуманную идеологию, реализовывать финансовую политику, осуществлять информационное обеспечение и связь с общественностью;
- эти службы имеют в своем составе специальные центры, занятые обучением штатных работников парков и других резерватов, методологическими и дизайнерскими разработками;
- эти службы имеют свои подразделения не только в центре, но и на местах, сформированные по кустовому принципу, так как в громадной стране решать все управленческие вопросы непосредственно из столицы проблематично организационно, вне зависимости от числа штатных управленцев;

• управление общенациональными особо охраняемыми природными территориями - прерогатива именно специально созданных служб, иные государственные органы управления в центре и на местах в эту сферу не вмешиваются или практически не вмешиваются;

Помимо создания упомянутых служб необходимо понимание государством значимости заповедного дела и его активное участие. Данные предложения по совершенствованию управлением природными резерватами можно так же применить и при создании сети городских биосферных резерватов, потому что без перехода на современную и эффективную модель управления охраняемыми природными территориями, в первую биосферными резерватами, не удастся обеспечить сохранения природного богатства, естественных экосистем и повысить качество жизни людей.

*Статья подготовлена при частичной финансовой поддержке  
РГНФ (грант № 16-02-0003)*

### **Список литературы**

1. Кудинова Г.Э., Хасаев Г.Р. «Биосферный резерват» – исторический экскурс и современное состояние / Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2016. Т. 18. № 5-3. С. 462-467.
2. Биосферные резерваты ЮНЕСКО в России на современном этапе: международный подход и отечественная специфика. Доклад В.Б. Степаницкого на Всероссийском совещании по биосферным резерватам, Сочи, декабрь 2015 г [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://news.zapoved.ru/2015/12/14/biosfernye-rezervaty-yunesko-v-rossii-na-sovremennom-etape-mezhdunarodnyj-podhod-i-otechestvennaya-spetsifika/>
3. Хасаев Г.Р., Садовенко М.Ю. Городской биосферный резерват – «Театр примирения человека и природы» или задача в управлении устойчивым развитием города? / Вестник Самарского государственного экономического университета. 2017. № 4 (150). С. 28-37.
4. Кудинова Г.Э., Юрина В.С. «Эталонный уровень» биоразнообразия как фактор обеспечения устойчивого экономико-экологического развития территории / Актуальные проблемы экономики и права. 2013. № 3 (27). С. 109-115.
5. ООПТ-Особо охраняемые Природные Территории мира [Электронный ресурс] Режим доступа: (<http://turizm-puteshestvuem.ru/turistam/oopt-osobo-oxranyaemye-prirodnye-territorii-mira.html#ixzz4E3Bq9IV1>)
6. 2003 UNITED NATIONS LIST OF PROTECTED AREAS. THANER PRESS LTD, UK, 2003, 44 S
7. Дёжкин В.В., Горелов Б. Охраняемые природные территории в городах России. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://biodat.ru/doc/lib/degkin27.htm>
8. Биосферные резерваты ЮНЕСКО в России на современном этапе: международный подход и отечественная специфика. Доклад В.Б. Степаницкого на Всероссийском совещании по биосферным резерватам, Сочи, декабрь 2015 г [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://news.zapoved.ru/2015/12/14/biosfernye-rezervaty-yunesko-v-rossii-na-sovremennom-etape-mezhdunarodnyj-podhod-i-otechestvennaya-spetsifika/>
9. Степаницкий В.Б. Современные проблемы заповедного дела [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.biodiversity.ru/publications/odp/archive/27/st01.html>
10. Розенберг Г.С., Гелашвили Д.Б., Зибарев А.Г., Костина Н.В., Кудинова Г.Э., Саксонов С.В., Хасаев Г.Р. Формирование экологической ситуации и пути достижения устойчивого развития Волжского бассейна / Региональная экология. 2016. № 1 (43). С. 15-27.
11. Розенберг Г.С., Саксонов С.В., Костина Н.В., Кудинова Г.Э. Оценка состояния и подходы к управлению биоресурсами Средней и Нижней Волги / В сборнике: Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами сборник научных статей. Москва, 2005. С. 351-360.
12. Розенберг А.Г. Оценка и прогнозные сценарии изменений экосистемных услуг для достижения устойчивого развития Самарской области. / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Институт экологии Волжского бассейна РАН. Тольятти, 2016

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНТАЛИТЕТ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ  
СОЦИОПРИРОДНЫХ СИСТЕМ: ВОСТРЕБОВАННЫЙ ОПЫТ ИСТОРИИ**

**ENVIRONMENTAL MENTALITY AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
OF SOCIO-NATURAL SYSTEMS: THE DEMANDED EXPERIENCE OF HISTORY**

Н.С. Цинцадзе

Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Россия

N.S. Tsintsadze

Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russia

Отмечается междисциплинарность в изучении современных экологических проблем, подчеркивается эвристический потенциал в этом экологической истории. Обосновывается важность актуализации российского исторического опыта взаимодействия государства и общества в осмыслении и решении социоприродных проблем. Большое внимание уделяется роли экоменталитета как фактора обеспечения стабильного развития природы и общества.

*Ключевые слова:* экологический менталитет; экологическая история России; природные ресурсы; социоприродные системы; экологические вызовы современности.

Interdisciplinarity in studying modern environmental problems is noted, heuristic potential in this ecological history is emphasized. The importance of actualization of the Russian historical experience of interaction between the state and society in the comprehension and solution of socio-natural problems is substantiated. Much attention is paid to the role of the environmental mentality as a factor in ensuring sustainable development of nature and society.

*Key words:* environmental mentality; Environmental History of Russia; natural resources; social and natural systems; environmental challenges of our time.

Современная мировая наука тяготеет к тому, как заметил еще В.И. Вернадский, чтобы ученые специализировались не по наукам, а по проблемам, т.е. имели совокупное представление, накопленное разными науками по интересующим их проблематикам. Одними из актуальных и острых являются экологические вопросы, выживаемость социума в условиях экологической напряженности. В России экопроблемы вызывают особую тревогу, поскольку страна находится в состоянии нестабильного экологического и демографического развития, актуализируются вопросы экологической и продовольственной безопасности, адекватного ответа на глобальные вызовы современности. Несмотря на высокий уровень совокупного экокапитала России (воспроизводимый природный капитал, включающий географическую территорию страны, площадь лесов, сельскохозяйственных угодий, объем запасов пресных вод и проч.), очевидно, что природные ресурсы исчерпаемы их дальнейшая хозяйственная эксплуатация требует разумного подхода. Преобразующая природу деятельность человека имеет пределы. Изучение прошлых трендов, текущего состояния и перспективной динамики развития экокапитала для нас жизненно и стратегически необходимо.

В силу синергетичности и сложности экопроблем для их эффективного решения требуется привлечение специалистов различных областей знания, т.к. она должна рассматриваться комплексно. При обсуждении проблемы социоприродной устойчивости немаловажное значение имеет учет результатов исследований, подготовленных в рамках экологической истории (Environmental History), или социоестественной истории (СЕИ), в терминологии ее основоположника Э.С. Кульпина-Губайдуллина [1], – междисциплинарного научного направле-

ния на стыке гуманитарных и естественных наук, всесторонне изучающего взаимодействие природы и человека.

Экоистория, исследуя взаимодействие и взаимовлияние природы и человека, не только расширяет сферу знаний об этом процессе, но и выступает как аккумулятор и аналитик негативного и позитивного опыта, что имеет практическую востребованность. Экоистория связывает воедино социальную и экологическую историю, выявляет взаимосвязи между природой и социумом, определяет характер этих взаимодействий и их динамику в историческом развитии, помогает сделать достоверный научный прогноз [2, с. 27-28]. Благодаря кроссдисциплинарным связям гуманитарных и естественных наук экоистория создает многомерное, системное представление о взаимосвязи природы и общества.

Большую важность в современном мире приобретает изучение истории взаимодействия природы и человека, поскольку для решения социоприродных проблем необходимо знание их исторических корней. В рамках объемного научного поля исследований экоистории малоисследованной и крайне актуальной является проблема государственно-общественного восприятия и осмысления социоприродных процессов, протекавших в позднем аграрном обществе Европейской России в первой трети XX века, когда разворачивались принципиально важные для последующего развития страны события как антропогенного, так и природного генеза. К последним мы относим антропогенные изменения природной среды обитания аграрного общества: истощение природных ресурсов, в особенности земли, сокращение площади лесов, обмеление рек, быстрое оврагообразование, а также ответные реакции на эти процессы со стороны природы: частые засухи, суховеи, широкое распространение вредителей сельского хозяйства, эпизоотии и пр.

В тот переходный период от аграрного к индустриальному типу общества в России происходила кардинальная смена моделей природопользования и природовосприятия вообще. Весьма интересным представляется изучение механизма трансформации российского традиционного природопользования и замены его на «природопокорительное». Уже в 1930-е гг. были заложены важнейшие предпосылки экокритика в аграрной сфере, отголоски которого слышны и теперь: идеологические и организационно-хозяйственные, дополненные после индустриализации еще и безграничными техническими возможностями. Индустриальные принципы организации сельскохозяйственного производства, настойчиво внедряемые советской властью, окончательно сломали веками устоявшееся общинное экофильное природопользование [3, с. 215-216].

Экологическая память, формировавшаяся в процессе рефлексии государства и общества по поводу трансформации модели природопользования, является частью коллективной исторической памяти народа. Она транслируется через поколения и оказывает влияние на современное отношение государства и общества к экологическим проблемам, а значит и на разработку и эффективность конкретных мер их устранения [4].

Особым объектом внимания экоистории является ментальность – сложный феномен, формирующийся под воздействием многих факторов. К тому же в современной мировой экоистории идет смещение фокуса исследовательского внимания с констатации негативных экопроцессов в окружающей среде обитания к субъективному человеческому восприятию опыта общественного взаимодействия с природной средой. Ретроспективное изучение особенностей коллективного и индивидуального восприятия социоприродного взаимодействия значительно расширяет горизонт научных исследований, позволяет высветить то, что ранее находилось в тени, на обочине научного поиска. Этот подход помогает также выявить основополагающие закономерности в триединой системе «Природа-Хозяйство-Ментальность».

Научно обоснованный исторический опыт и модель взаимодействия государства и общества в процессе осмысления и решения острых социоприродных проблем аграрной сферы, в т.ч. с учетом нереализованных инициатив и альтернатив, восполняя существующие научные лакуны, найдет применение в обобщающих исследованиях взаимодействия природы и общества в условиях глобальных экovyзовов при разработке моделей взаимодействия природной среды обитания и общества и их отдельных подсистем (социальных, экономических,

политических и иных институтов), выявлении причин и последствий неравномерного развития отдельных территорий и др.

Комплексное изучение проблемы взаимодействия природы, общества, государственных и социальных институтов в исторической ретроспективе позволит Российскому государству и обществу эффективно отвечать на большие вызовы современного этапа глобального развития в части обеспечения экологической и продовольственной безопасности. В условиях современной глобализации результаты таких исследований помогут осуществлять научно обоснованное прогнозирование будущей траектории социоприродного развития, в т.ч. кризисных ситуаций.

Экоментальность как элемент психосоциального развития – многослойное явление, в котором переплетаются различные исторические пласты. Наши многолетние и продолжающиеся историко-экологические исследования показали, что отечественное экосознание второй половины XIX-первой трети XX века испытало на себе мощное трансформирующее влияние внешних факторов: интенсивной государственной политики догоняющей модернизации, слома традиционного аграрного общества, негативных природных явлений (засухи, суховеи, истощение почв, исчезновение рек и водоемов и проч.) как ответных реакций окружающей среды обитания на чрезмерную антропогенную нагрузку [5]. При этом экопроблемы российской провинции, несмотря на их осознание государством и обществом, в большинстве случаев решались по остаточному принципу. Они по преимуществу находились в тени приоритетных для власти политических и социально-экономических вопросов. Лишь сильнейшие засухи и иные явные природные катаклизмы (резкое изменение климата, исчезновение рек и проч.) инициировали их государственно-общественное обсуждение и попытки разрешения. Лишь с 1880-х гг. царское правительство стало систематически уделять внимание рациональному природопользованию: интенсифицировались работы по укреплению и облесению песков, оврагов и склонов рек, иные мелиоративные мероприятия, была расширена сеть агрономических участков, организовывались специальные гидрологические, лесные и проч. научные экспедиции с целью выявления состояния природных ресурсов. Накануне Первой мировой войны был разработан проект первого отечественного Водного устава, однако последовавшие события отложили кодификацию водного законодательства аж до 1970 г., когда был принят Водный кодекс РСФСР [6, 7].

Пришедшие к власти большевики поначалу особо не обращали внимание на социо природные проблемы деревни, пока не участились засухи, которые вызывали сильнейшие неурожаи и голод. Важнейшими в этом отношении поворотными точками для Советского государства стали засухи 1921 г., 1924 г. и 1932 г. Движимое целью решения продовольственной проблемы и повышения обороноспособности страны, советское партийно-политическое руководство в 19290-е гг. начало масштабные мелиоративные мероприятия по борьбе с засухой. Со второй половины 1930-х гг. стали разворачиваться защитные лесонасаждения, в пятилетних планах развития народного хозяйства закладывались меры по водосбережению и лесовосстановлению. Благодаря энергичной политике власти накануне Великой Отечественной войны удалось частично завершить землеустройство, восстановить уничтоженные в военно-революционные годы леса, мелиорировать неудобные земли. Правда, цена этих достижений была высока – форсированная индустриализация и коллективизация. Тогда же был осуществлен поворот к политике покорения природы, стала доминировать вера в безграничные возможности научно-технического прогресса [8]. В массовом сознании того времени укрепилось восприятие природных ресурсов как неисчерпаемых и представление о ведущей, преобразовательной роли человека, подчеркивает историк, специалист по этноэкологии Г.В. Любимова. Природные ресурсы были поставлены на службу строительства социализма [9, с. 157]. Со второй половине 1930-х гг. началось техногенное давление на природу, химическое истощение почв и проч.

В результате этих кардинальных исторических событий, российский экоменталитет приобрел черты дуальности: с одной стороны, в нем присутствуют экофильные черты (понимание и убеждение в необходимости природосбережения) и экофобские (потребительское

отношение к природным ресурсам, стремление подчинить природу). Заложенный в недавнем прошлом параллелизм экофильных и экофобских представлений сохраняется и теперь. В современных условиях государству важно актуализировать именно экофильные ментальные традиции общества, извлечь уроки из негативного исторического опыта игнорирования социоприродных проблем. С учетом этого требуется выстроить государственную экополитику. Большую помощь государству в продуцировании и закреплении положительного опыта природосберегательных тенденций может и должно оказать гражданское общество.

Важно понять, что в процессе соперничества мировых держав за ресурсы у России есть много преимуществ. Одни из них – явные, видимые, давно использующиеся. Это наши богатейшие запасы природных ресурсов (нефтегазовые, минеральные, лесные, водные и др.), многие из которых занимают львиную долю экспорта. Однако страна богата и другими, скрытыми ресурсными преимуществами, более обширными, разумное использование которых может принести гораздо больше выгод государству и обществу. При этом они требуют долгих инвестиций. Мы имеем в виду экофильную экокультуру. Она глубоко заложена в общественном сознании, ее следует «разбудить» посредством продуманных мер эквоспитания и экообразования, или, по крайней мере, не мешать общественному экологическому движению. По данным исследований, за период 1993-2009 гг. из 43 попыток проведения экологических референдумов в стране удачными оказались лишь 3. Большинство референдумов, направленных на запрет строительства потенциально экологически опасных объектов либо на запрет осуществления потенциально экологически опасной деятельности, не состоялось вследствие активного противодействия властных структур всех уровней, и хозяйствующих субъектов [10].

У России есть богатейший опыт природовосстановления, который надо учесть и в современности. Лучшие умы государства, науки, литературы, искусства оставили уникальные, национально ориентированные рекомендации по сохранению экобаланса, гармоничному сосуществованию природы и общества. Среди них, например, дореволюционные министры государственных имуществ П.А. Валуев, А.С. Ермолов, почвовед В.В. Докучаев, естествоиспытатель В.И. Вернадский, экономист А.В. Чаянов, советские писатели А.П. Платонов, Л.М. Леонов и др. Этот список обширен. Нам, их потомкам, надо лишь их изучить и применить на практике.

Эвристическим и практическим потенциалом обладают современные российские общетеоретические работы, в которых уделяется внимание фундаментальным закономерностям влияния природы на развитие социума. Перспективна в этом отношении теория социогуманизма, в основе которой лежит представление о гармоничном преодолении противоречий современного мира, в т.ч. в структуре Природа-Общество [11].

*Исследование выполнено за счет гранта  
Российского научного фонда (проект № 17-78-10032).*

### **Список литературы**

1. Кульпин Э.С. Бифуркация Запад-Восток. Введение в социоестественную историю. М.: Московский лицей, 1996. 200 с.
2. Светлов С.В. Историческая экология, демография и биотехнология // Историческая экология и историческая демография. Сб. науч. статей / под ред. Ю.А. Полякова. М.: РОССПЭН, 2003. С. 25-35.
3. Денисова Л.Н. Экологическая память российской деревни XX в. (по материалам социологических обследований 1990-х годов) // Историческая экология и историческая демография. Сб. науч. статей / под ред. Ю.А. Полякова. М.: РОССПЭН, 2003. С. 211-238.
4. Кознова И.Е. XX век в социальной памяти российского крестьянства. М.: Изд. Института философии РАН, 2000. 207 с.
5. Цинцадзе Н.С. Демографические и экологические проблемы развития аграрного общества России во второй половине XIX-начале XX века в восприятии современников / отв. ред. В.В. Канищев. Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2012. 286 с.



6. Цинцадзе Н.С. История разработки «Водного устава» в предреволюционной России // В мире научных открытий. 2013. № 11.3. С. 189-194.
7. Цинцадзе Н.С. Социоприродные аспекты деятельности Министерства земледелия Российской империи в пореформенный период // Информационный бюллетень ассоциации История и компьютер. 2017. № 46. С. 128-132.
8. Цинцадзе Н.С. Социоестественные проблемы позднего аграрного общества Европейской части РСФСР в восприятии партийно-политического руководства страны 1920-30-х гг // Природа и общество: технологии обеспечения продовольственной и экологической безопасности. Сер. «Социоестественная история. Генезис кризисов природы и общества в России». Вып. XL / под ред. Н.О. Ковалевой, С.К. Костовска, Е.А. Борисовой. М.: МАКС Пресс. 2016. С. 140-149.
9. Любимова Г.В. «Очерки истории взаимодействия сельского населения Сибири с природной средой (на материалах русской земледельческой традиции)» / отв. ред. И.В. Октябрьская. Новосибирск: Изд. Института археологии и этнографии СО РАН, 2012. 208 с.
10. Блатова О.Д. История экологических референдумов в России в 1993-2009 гг. // Экологическая история России: локальные измерения и перспективы интегральных исследований: материалы Всероссийской (с международным участием) научной конференции (г. Череповец, 5-7 октября 2017 г.): сб. науч. работ / отв. ред. О.Ю. Солодянкина. Череповец: Череповецкий гос. ун-т, 2017. С. 62-82.
11. Бушуев В.В., Голубев В.С. Эргодинамика – экоразвитие – социогуманизм. М.: URSS, 2014. 336 с.

## МОНИТОРИНГ СОЦИОКУЛЬТУРНОГО РАЗВИТИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ MONITORING OF SOCIO-CULTURAL DEVELOPMENT OF THE SAMARA REGION

Д.М. Шабунин

Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

D.M. Shabunin

Samara national research University name of academician S. p. Korolev

Регион представляет собой социокультурную общность, включающая историю, население, сложившиеся внутри него связи и отношения, его социальное самочувствие, территорию, единство экономической жизни и хозяйственных связей, культурное своеобразие и самобытность, чувство региональной идентичности и территориальной близости, систему управления. Социокультурные характеристики региона изучаются на основе статистических и социологических данных, которые позволяют дать комплексное социокультурное описание региона и сравнить его с другими регионами России.

*Ключевые слова:* мониторинг, регион, социокультурный портрет, индексы социокультурного состояния.

The region is a socio-cultural community, which includes history, the population, the ties and relations within it, its social well-being, the territory, the unity of economic life and economic relations, cultural originality and identity, a sense of regional identity and territorial proximity, the system of governance. Socio-cultural characteristics of the region are studied on the basis of statistical and sociological data, which allow to give a comprehensive socio-cultural description of the region and compare it with other regions of Russia.

*Keyword:* monitoring, region, socio-cultural portrait, indices of socio-cultural status.

Мониторинг социокультурного состояния Самарской области ведется с 2011 г. исследовательским коллективом кафедры «Государственного и муниципального управления» Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева при поддержке РГНФ.

Первая волна социологического опроса проведена в июне-июле 2011 г., в ходе которого было получено 1015 анкет. Опрос проводился в городах: Самара, Тольятти, Сызрань, Новокуйбышевск, Чапаевск, Отрадный, Похвистнево. В поселках городского типа: Волжский, Суходол. В районах: Волжский, Сергиевский, Больше-Глушицкий, Шигонский, Похвистневский. В каждом районе опрос проводился в районном центре и в четырех наиболее типичных сельских поселениях. Выборка стратификационная, многоступенчатая, квотная (пол/возраст). Городское население составило 80,3%, сельское – 19,7%. По полу: мужчины – 43,3%, женщины – 56,7%. По национальности: русские – 86,3%, татары – 5,0%, мордва – 2,8%, чувашаи – 2,2%, украинцы – 1,5% и другие национальности – 2,2%. Ошибка выборки не превышает 3%.

Вторая волна социологического опроса проведена в августе-сентябре 2015 г., в ходе которого было получено 941 анкет. Опрос проводился в городах: Самара, Тольятти, Сызрань, Новокуйбышевск, Чапаевск, Отрадный, Похвистнево. В поселках городского типа: Волжский, Суходол. В районах: Волжский, Сергиевский, Больше-Глушицкий, Шигонский, Похвистневский. Городское население составило 85,6%, сельское – 14,4%. По полу: мужчины – 42,7%, женщины – 57,3%. По национальности: русские – 81,0%, татары – 10,9%, мордва – 1,8%, чувашаи – 3,1%, украинцы – 1,0. Ошибка выборки не превышает 5%.

Результаты социокультурного мониторинга представлены в двух монографиях 2012 и 2016 гг. В них изучены социокультурные характеристики Самарской области за данный период, а статистические данные с 1990 г. В монографиях Самарская область дана в сравнении с другими регионами Приволжского федерального округа [1].

Социокультурные аспекты региона в мониторинге изучались на основе типовой методики, разработанной Центром изучения социокультурных изменений Института философии РАН, под руководством член-корреспондента РАН Лапина Н.И. [2] На основании данной методики с 2006 г. осуществляется общероссийская программа «Проблемы и тенденции социокультурной эволюции России и ее регионов».

Типовая методика социокультурного изучения региона представлена набором социологических и статистических данных, которые позволяют комплексно изучить регион по основным его разделам: Общая характеристика региона, его проблемы и тенденции; Население, его актуальные и социальные особенности; Уровень жизни и социальное самочувствие населения; Культурный потенциал (капитал) населения и его использование; Мотивация трудовой деятельности и экономическая активность; Социальная стратификация и мобильность; Государственное регулирование и самоорганизация в сфере социальной и культурной жизни региона.

Каждый раздел исследуется на основе простых статистических и социологических эмпирических показателей: численность населения, этнический состав, средняя заработная плата, количество преступлений, удовлетворенность жизнью, степень безопасности и др. В социокультурном исследовании региона использовалось более 300 эмпирических показателей. На основе простых эмпирических показателей строятся более сложные комплексные факторы/индексы. Например: индекс оптимизма, индекс социального самочувствия, индекс опасностей и др. Комплексные факторы кластируются в композитные факторы, которые раскрывают социокультурное пространство региона. К таким факторам относятся: человек, культура, социально-экономические условия и власть.

Использование в социокультурном описании региона типовой методики позволяет сравнивать регионы между собой, осуществлять их ранжирование и типологизацию, выявлять общее и особенное в их состоянии и развитии. Несмотря на то, что каждый регион по своему уникален и своеобразен, их сравнительный анализ показывает, что у регионов гораздо больше общего и схожего. Нас гораздо больше объединяет, чем разъединяет.

Россия – это страна регионов, которые имеют различный фактический статус, положение, уровень экономического развития, культурное и национальное своеобразие, создавая в итоге конфигурацию ассиметричной федерации.

Регион представляет собой социокультурную общность, включающая историю, население, сложившиеся внутри него связи и отношения, его социальное самочувствие, территорию, единство экономической жизни и хозяйственных связей, культурное своеобразие и самобытность, чувство региональной идентичности и территориальной близости, систему управления.

В исследовании регион рассматривается как социокультурное явление. В соответствии с антропосоциетальным подходом [3] всему обществу, его регионам и отдельным поселениям свойственны пять основных функций: жизнеобеспечивающая, духовно-интегрирующая, статусно-дифференцирующая, властно-регулирующая и антропо-коммуникативная, [4] которые реализуются и поддерживаются соответствующими конкретными институтами.

Региональная среда может, как благоприятствовать, так и препятствовать реализации жизненных стратегий и социокультурного потенциала личности. С позиции антропосоциетального подхода внимание исследователей распределяется между двумя полюсами: один полюс образуют типологические характеристики личности, которые позволяют социальным акторам действовать в данном регионе успешно или неуспешно для себя и для региона, другим полюсом служат характеристики самого региона по отношению к жителям данного поселения.

Социокультурными основаниями региона являются: историческое, природное и географическое наследия, население и его социальное самочувствие, культурный капитал и потенциал, уровень жизни, социальная дифференциация и мобильность, трудовая и инновационная активность, безопасность населения и управление.

Анализируя данные основания, авторы исследования пришли к выводу, что по социокультурной типологии регионов, предложенной Н.И. Лапиным, Самарская область близка к такому базовому типу как функционально сбалансированный, многоаспектно поддерживающий человека. Впрочем, авторы исследования прекрасно осознают и понимают, что в Самарской области есть непростые проблемы в экономической, социальной и политической сферах, которые носят системный характер и оказывают существенное влияние на социокультурные характеристики региона. Однако базовые характеристики региона, сформированный экономический уклад, культурный, социальный и политический потенциалы являются достаточными для сбалансированного развития региона и реализации жизненных стратегий его населения.

Социокультурный анализ региона в мониторинге был дополнен анализом процессов модернизации, которые изучались на основе методики, разработанной Центром исследования модернизации и группой по изучению модернизации Китая под руководством профессора Хэ Чуаньци [5].

В данной методике выделяются две стадии модернизации: первичная и вторичная. Первичная модернизация связана с процессами индустриализации (индустриальное общество), вторичная с процессами информатизации (информационное общество). Хэ Чуаньци выделяет и третью стадию – интегрированную модернизацию, которую понимает как координированное развитие первичной и вторичной модернизации для стран догоняющего развития.

Анализируя Самарскую область по индикаторам первичной и вторичной модернизации, авторы книги пришли к выводу, что в целом, несмотря на определенную деиндустриализацию региона в конце XX в., первичная модернизация в Самарской области завершена. Однако она сформировалась с существенными диспропорциями и перекосами по важнейшим показателям первичной модернизации: валовой региональный продукт на душу населения и ожидаемая продолжительность жизни.

По степени завершенности первичной модернизации Самарская область близка к таким среднеразвитым странам как Чили, Саудовская Аравия, Аргентина, Уругвай и предварительно развитым странам: Венесуэла, Коста-Рика, Панама и Турция.

Самарская область, практически закончив первичную модернизацию, хотя и с существенными перекосами и разбалансированностью основных ее показателей, находится на начальной стадии вторичной модернизации, где так же наблюдаются достаточно сильные диспропорции ее основных индикаторов. Среди регионов ПФО Самарская область по вторичной модернизации занимает лидирующие позиции, наряду с Нижегородской областью.

С 2016 г. начинается новый этап социокультурного исследования региона. Начало было положено на Всероссийской научно-практической конференции «Социокультурное исследование и проектирование этапов модернизации российских регионов и муниципалитетов», которая проходила в Самаре-Тольятти. На конференции разрабатывалась методика исследования муниципалитетов регионов. Теперь анализ региона устремляется в его глубь, туда, где осуществляется непосредственная жизнедеятельность человека: поселение и муниципалитет.

В 2012 г., когда был написан первый «Социокультурный портрет» Самарской области, авторами монографии был сделан вывод, что «Самарская область – это пример региона-донора, который вносит существенный вклад в экономику России, но в тоже время, не в состоянии создать современную социальную инфраструктуру. Социальные показатели Самарской области существенно отстают от экономических показателей. По важнейшим экономическим показателям Самарская область входит в 20 наиболее развитых регионов России, по социальным показателям находится во второй половине списка» [6, 7, 8].

Прошло четыре года. И мы можем констатировать, что сохранив высокие экономические показатели, а где-то даже их улучшив, регион сумел существенно ликвидировать социальную отсталость, хотя и в этой сфере существуют проблемы и несбалансированность социального развития.

В 2010 г. по поступлению налогов, сборов и обязательных платежей в бюджетную систему Российской Федерации на душу населения Самарская область занимала 15 место, в 2015 г – 17 место. По объему отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности: добыча полезных ископаемых в 2010 г. – 15 место, в 2015 г. – 13 место, обрабатывающие производства в 2010 г. – 12 место, в 2015 г. – 11 место, производство и распределение электроэнергии, газа и воды в 2010 г. – 8 место, в 2015 г. – 10 место. Если по инвестициям в основной капитал на душу населения регион занимал в 2010 г. только 46 место, то в 2015 г уже 25 место. По числу персональных компьютеров на 100 работников в 2010 г. – 43-55 места, то в 2015 г. – 4-5 места.

Однако по обороту розничной торговли на душу населения Самарская область существенно потеряла свои позиции, что свидетельствует об изменении экономического и потребительского поведения населения в условиях экономического кризиса: произошло снижение уровня материального благосостояния и как следствие падение покупательского спроса населения. К тому же, население стало выбирать стратегию накопления на «черный день». Если по данному показателю регион в 2010 г. занимал 10 место, то в 2015 г. только 24 место.

По валовому региональному продукту на душу населения регион сохранил свои позиции в России: в 2010 и 2015 гг. - 25 место.

За четыре года регион существенно улучшил социальные показатели. Если по вводу в действие общей площади жилых домов на 1000 человек населения регион в 2010 г. занимал 40 место, то в 2015 г. уже 15 место; по общей площади жилых помещений, в среднем на одного жителя – в 2010 г. - 51 место, в 2015 г – 41 место.

Но по удельному весу автомобильных дорог с твердым покрытием в общей протяженности автомобильных дорог общего пользования Самарская область существенно потеряла свои позиции. В 2010 г. область занимала 55 место, в 2015 г – 78 место.

Несмотря на эти показатели, Самарская область, к сожалению, потеряла высокие позиции по важному интегральному показателю социально-экономического развития: Индексу развития человеческого потенциала. По ИРЧП на протяжении 2000-2008 гг. область входила в первую десятку регионов России. Однако мировой финансовый кризис 2008-2010 гг. и кризис 2014 – 2015 гг. оказали серьезное влияние, и область откатилась в 2010 г. по данному показателю на 20 место в стране и сохранила его в 2015 г.

Существенный урон экономической кризис нанес автомобильному кластеру региона, а, следовательно, и г. Тольятти, где расположен автомобильный гигант, который сбросил с себя всю инфраструктуру города и уменьшил численность персонала с 2009 по 2015 гг. почти на 60 тыс. человек. В то же время кризис заставил провести институциональные и технологические изменения в данном кластере, что позволило сохранить позиции автогиганта на автомобильном рынке страны. Помощь же Федерального Центра позволила стабилизировать ситуацию и избежать серьезных социальных и политических последствий. Но все же социально-экономическую ситуацию в г.о. Тольятти можно охарактеризовать как стагнация.

Наблюдается тревожная тенденция потери регионом темпов инновационного развития. Если по основным фондам в экономике (по полной учетной стоимости) Самарская область в 2000 г. занимала 6-9 места, в 2010 г. - 11 место, то в 2015 г. уже 13 место. Основные показатели инновационной активности в Самарской области продолжают снижаться.

Позиции Самарской области в сфере инноваций в предкризисные годы (2008 г.) были сильнее позиций сопредельных регионов и лучше, чем по Российской Федерации в целом. Это объясняется как высоким инновационным потенциалом региона в начале эпохи рыночных преобразований, так и политикой региональной власти.

Положение заметно ухудшилось во время экономического кризиса 2008-2010 гг. и после него. К 2013 г. Самарская область уступила лидерство в ПФО по инновационной деятельности Нижегородской области, продолжая оставаться на ведущих позициях не только в ПФО, но и в России в целом.

Инновационная активность организаций – удельный вес организаций, осуществлявших технологические, организационные, маркетинговые инновации, в общем числе организаций – на протяжении 2011 – 2015 гг. существенно снизилась. Общее число инновационно активных организаций в 2015 г. по отношению к 2011 г. снизилось почти в 2 раза, организаций, осуществляющих технологические инновации – в 1,8 раз, организационные инновации – в 1,6 раза, маркетинговые инновации – в 2,6 раза.

Снизилась доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг. В 2015 г. спад составил по отношению к 2012 г. на 22,0%.

Несмотря на все эти проблемы, научно технический потенциал Самарской области остается и в настоящее время одним из высоких в России и в Приволжском Федеральном округе. В регионе одни из самых высоких показатели научно-технического потенциала: количество персонала, выполняющего исследования и разработки; внутренние затраты на исследования и разработки; внутренние затраты на исследования и разработки в расчете на одного исследователя; внутренние затраты на исследования и разработки в расчете на одну организацию.

Самарская область в докризисный период относилась к регионам с высоким уровнем доходов населения. В 2010 г. по среднедушевым денежным доходам населения Самарская область занимала 17 место в Российской Федерации. Однако волна кризисов привела к потере данных позиций и в 2015 г. место области в рейтинге российских регионов только 27.

В социальной структуре населения региона преобладают социальные слои: «Обеспеченные» и «Зажиточные». Сокращается число бедного населения.

Экономические кризисы оказали влияние и на распределение денежных доходов по 20-процентным группам населения Самарской области. В 2015 г. произошло снижение индекса Джини до 0,414. В 2010 г. данный показатель составлял 0,450. Данный индекс характеризует распределение денежной массы по 20-процентным группам и социальное неравенство. Его снижение свидетельствует о том, что экономические кризисы затронули и наиболее обеспеченные слои населения Самарской области. Разница в среднедушевых доходах 10% наиболее и наименее обеспеченных групп населения Самарской области в 2010 г. была выше, чем 20-кратной – 20,6 раз. В 2005 г. разница между доходами наиболее и наименее обеспеченных групп населения была чуть менее чем 18-кратной (в 18,8 раз).

Одним из возможных средств по сокращению разрыва между доходами различных социальных групп является система налогообложения. В большинстве развитых стран действует прогрессивная шкала налогообложения. Такая же шкала была и в России в 90-х гг. Однако, в начале 2000-х годов был введен единый подоходный налог в 13% на все доходы.

Власть продолжает отстаивать необходимость сохранения существующего налога на доходы, в то время как население считает, что необходимо ввести прогрессивную шкалу налогообложения. За повышение подоходного налога для средне и высокодоходных групп высказалось более 60% опрошенных респондентов Самарской области. Только чуть более 20% согласны сохранить одинаковый налог на все доходы.

Самарская область является наиболее урбанизированным регионом. Доля городского населения составляет более 80%. Это самый высокий показатель не только в ПФО, но и во всей России. В сельском хозяйстве занято только 6% населения области.

В Самарской области формируется крупная агломерация, центром притяжения которой являются города Самара и Тольятти, в которых проживает 58% населения области. Дальнейшему развитию данной агломерации препятствует слабая транспортная инфраструктура между городами и существенное для агломерационного притяжения расстояние между Самарой и Тольятти. Возможно, что развитие данной агломерации позволит решить экономи-

ческие и социальные проблемы моногорода Тольятти, создав для населения этого города новые рынки труда.

Большинство населения Самарской области удовлетворено своей жизнью. Коэффициент удовлетворенностью жизнью, как и коэффициент социального оптимизма в Самарской области несколько выше, чем в Российской Федерации.

В Самарской области индекс социального самочувствия населения в 2015 г. снизился, но несущественно по сравнению с 2011 г. и составил 0,65, в 2011 г. - 0,66, Из трех показателей, составляющих индекс социального самочувствия, в Самарской области показатель защищенность от опасностей повысился с 0,61 в 2011 до 0,63 в 2015 г. Индекс удовлетворенности жизнью остался на том же уровне – 0,72. А индекс социального оптимизма существенно снизился с 0,64 в 2011 до 0,61 в 2015 г.

Население Самарской области поддерживает такие же базовые ценности, что и все население России в целом. Структура ценностей продолжает оставаться устойчивой. Ядро составляют такие базовые ценности как жизнь человека, семья и порядок.

Большинство населения Самарской области устраивает, что оно проживают на данной территории, хотя многое их и не устраивает. Каждый четвертый респондент не испытывает особых чувств к своему региону или хотел бы вообще из него уехать. Эти данные в целом сопоставимы с данными социологических исследований по другим регионам России.

Самарская область опережает средние показатели Российской Федерации и Приволжского федерального округа по числу лиц, имеющих высшее и среднее профессиональное образование. Это характеризует высокий образовательный уровень занятого населения области по сравнению с близкими по уровню развития регионами Нижегородской областью и Пермским краем. Наблюдается большой процент работников с высшим образованием.

Проблемы/опасности устойчиво воспроизводятся на протяжении последних лет. Население Самарской области считает, что оно защищено от ущемлений из-за своей национальности и религиозных убеждений в большей степени, чем от остальных проблем/опасностей и в меньшей степени защищено от преступности, произвола чиновников, экологической угрозы, бедности и произвола правоохранительных органов. Показатель коэффициента защищенности по Самарской области вырос в 2015 г. и составил 0,63 против 0,61 в 2011.

В Самарской области, по оценкам населения, чаще всего нарушаются такие права как равенство всех перед законом, право на труд и право на безопасность и защиту личности. За период с 2011 по 2015 гг. уровень нарушаемости прав граждан, по мнению опрошенных, увеличился. Если в 2011 г. среднее значение нарушаемости прав составляло 8, то в 2015 г. данный показатель поднялся до 13.

Наиболее интенсивно отстаиваемыми населением региона в 2011 г. были такие права как право на личную собственность, на труд и право на безопасность и защиту личности. По данным опроса 2015 г. право на безопасность и защиту личности по степени интенсивности заняло только 9 место. На второе место переместилась защита право на труд. Возможно, на интенсивность защиты данных прав сказался экономический кризис и проблемы с работой в Самарской области

Результаты исследования 2015 г. показали повышение уровня доверия населения ко всем ветвям власти. В наибольшей степени население доверяет Суду и губернатору. Причем доверие к губернатору выросло существенно по сравнению с 2011 г. (почти на 14%).

Обращает на себя внимание, что только в отношении политических партий количество не доверяющих больше, чем количество доверяющих. В отношении остальных институтов граждане больше доверяют, чем не доверяют.

Оценивая степень готовности жителей Самарской области принять участие в акциях протеста в 2011 и 2015 гг. (против снижения уровня и качества жизни, нарушений прав и свобод человека), можно отметить следующее: В 2011 г. 40 % населения Самарской области в той или иной степени были готовы принять участие в акциях протеста, причем ядро наиболее активных составляло 14% опрошенных. 49% населения области не готовы были принять участие в акциях протеста. В 2015 г. произошло снижение протестного потенциала на 7%

(33% готовы принять участие в акциях протеста). 51% населения не собираются принимать участие в акциях протеста.

Первое исследование проводилось после окончания мирового финансового кризиса (2011 г.). Второе исследование - во время новой волны экономического кризиса (2015 г.). Экономические кризисы оказали существенное влияние на основные социально-экономические показатели региона и положение населения. Однако базовые характеристики региона и его населения продолжают сохраняться и воспроизводятся даже в периоды кризисов и нестабильности, придавая Самарской области неповторимый и уникальный колорит, который является неотъемлемой частью нашей большой страны регионов под названием Россия.

### Список литературы

1. Самарская область. Социокультурный портрет: Монография / А.М. Исупов, И.В. Карпов, С.А. Мартышкин, Д.В. Прохоров, В.М. Цлаф, Д.М. Шабунин. Под ред. С.А. Мартышкина, Д.М. Шабунина. – Самара: Издательство «Глагол», 2012. С. 272., Социокультурный портрет Самарской области: эволюция и модернизация региона (1989-2015 гг) / А.М. Исупов, И.В. Карпов, С.А. Мартышкин, Д.В. Прохоров, В.М. Цлаф, Д.М. Шабунин. Под ред. С.А. Мартышкина, Д.В. Прохорова, В.М. Цлаф, Д.М. Шабунина. – Самара: Издательство ООО «Развитие», 2016. С. 372.,
2. Социокультурный портрет региона. Типовая программа и методика. Материалы конференции «Социокультурная карта России и перспективы развития российских регионов» Москва, 27 июня-1 июля 2005 г. / Под ред. Н.И.Лапина, Л.А.Беляевой. М., ИФРАН, 2006. 327 с.
3. См.: Лапин Н.И. Общая социология. – М.: Высшая школа, 2006; 2-е, доп. Изд. 2009. Часть I.
4. Регионы России; Социокультурные портреты регионов в общероссийском контексте/Сост. и общ. ред.; Н.И. Лапин, Л.А. Беляева. – М., Akademia, 2009, С.672.
5. Обзорный доклад о модернизации в мире и Китае (2001-2010) / Пер. с англ. под общей редакцией Н.И. Лапина / Предисл. Н.И. Лапина, Г.А. Тосуян. М.: Издательство «Весь Мир», 2011.
6. Самарская область. Социокультурный портрет: Монография / А.М. Исупов, И.В. Карпов, С.А. Мартышкин, Д.В. Прохоров, В.М. Цлаф, Д.М. Шабунин. Под ред. С.А. Мартышкина, Д.М. Шабунина. – Самара: Издательство «Глагол», 2012. С. 272.
7. Кудинова Г.Э. Экономический механизм обеспечения устойчивого развития экономико-экологических систем региона / автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Тюменский государственный университет. Тюмень, 2004
8. Шабунин Д.М., Кудинова Г.Э. Социальное самочувствие и оценка экологии региона жителями Самарской области / В сборнике: Социокультурные и природно-ресурсные факторы сбалансированности модернизации регионов России Материалы X Всероссийской научно-практической конференции по программе «Социокультурная эволюция России и ее регионов». 2014. С. 371-375.



## О СНИЖЕНИИ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ Г. ИШИМБАЙ

## ON THE REDUCTION OF NOISE POLLUTION IN THE AREA OF ISHIMBAY

Г.Н. Шакирова, А.А. Кулагин

Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Уфа, Россия

G.N. Shakirova, A.A. Kulagin

M. Akmullah Bashkir State Pedagogical University, Ufa, Russia

Борьба с шумовым загрязнением урбанизированных территорий – одна из главных проблем современности. Шумовое загрязнение – шум, антропогенного происхождения, которое оказывает негативное влияние на окружающую среду и на жизнедеятельность человека. Недостаточное озеленение, интенсивное развитие автотранспорта и промышленности создают повышенный шумовой фон урбанизированных территорий. Естественным барьером защиты от шумового загрязнения является наличие древесно-кустарниковых насаждений. Озеленение вблизи источников шума позволит уменьшить уровень шумового воздействия на окружающую среду и, следовательно, на человека.

Снижение шумового загрязнения древесно-кустарниковыми насаждениями происходит за счет отражения, поглощения и дифракции звуковых колебаний. Для оптимального шумопоглощающего эффекта кроны деревьев должны плотно примыкать друг к другу, а пространство под кронами деревьев заполнено густой, плотной зеленой массой кустарников. Наибольшим шумопоглощающим эффектом обладают лиственные породы деревьев, однако в период отсутствия зеленой массы их способность прекращается. Хвойные породы деревьев обладают круглогодичным действием и являются наиболее эффективными в борьбе с шумовым загрязнением. Для максимального шумопоглощающего эффекта необходимо наличие смешанных посадок с участием хвойных пород деревьев.

В данной работе приведена сезонная характеристика шумового загрязнения в будние и выходные дни, определена возможность влияния древесно-кустарниковых насаждений на снижение шумового воздействия в течение года.

*Ключевые слова:* шумовое загрязнение, урбанизированные территории, шумопоглощающий эффект, сезонная динамика.

The fight against noise pollution in urban areas is one of the main problems of our time. Noise pollution is noise, of anthropogenic origin, which has a negative impact on the environment and on human activity. Insufficient landscaping, intensive development of motor transport and industry create an increased noise background of urbanized territories. A natural barrier to protection against noise pollution is the presence of tree and shrub plantations. Landscaping near noise sources will reduce the level of noise impact on the environment and, consequently, on a person.

Reduction of noise pollution by woody-shrub plantations occurs due to reflection, absorption and diffraction of sound vibrations. For optimal noise-absorbing effect, the crowns of trees should be closely adjacent to each other, and the space under the tree crowns is filled with a dense, dense green mass of shrubs. The greatest noise-absorbing effect is possessed by deciduous tree species, however, in the absence of green mass their ability ceases. Coniferous tree species have a year-round effect and are most effective in combating noise pollution. For maximum noise-absorbing effect, it is necessary to have mixed plantations with the participation of coniferous trees.

In this paper, the seasonal characteristics of noise pollution on weekdays and weekends are shown, the possibility of the influence of tree and shrub plantations on reducing the noise impact during the year is determined.

*Key words:* noise pollution, urban areas, noise-absorbing effect, seasonal dynamics.

### **Методика исследований.**

Объектом исследования является селитебная зона города Ишимбай.

Исследования проводили в два этапа. На первом этапе исследовали территорию города, где было заложено 35 пробных площадей в зависимости от географического положения города, с определением мест с наиболее интенсивным движением транспорта. Выбирали точки, где будут производиться измерения – за насаждениями и перед определенным зданием (жильем, домом, строением общего пользования), парках, скверах или вдоль улиц, где имеются зеленые насаждения, преимущественно деревья.

На втором этапе проводится инструментальный контроль уровня шумового загрязнения с использованием шумомера 2-го класса точности «Testo 816-1» [1]. Замеры проводились в течение года (в выходные дни). В последующем определяли среднее значение, и среднее отклонение для каждого времени суток для селитебной зоны с насаждениями и без насаждений. Математическая обработка полученных данных осуществлялась с использованием программы MS Excel 2010, где подсчитывали среднее значение и среднее отклонение.

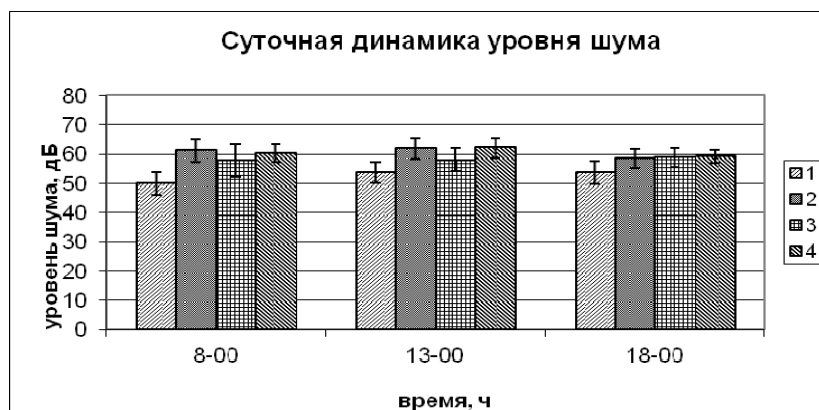
### **Результаты исследований и их анализ.**

Ишимбай – город с разветвленной инфраструктурой, один из крупных промышленных и социально-культурных центров юга Башкирии, первенец башкирской нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, столица «Второго Баку» и основатель города Салавата. Наряду со Стерлитамаком и Салаватом входит в Южно-Башкортостанскую полицентрическую агломерацию с мощным производственным потенциалом.

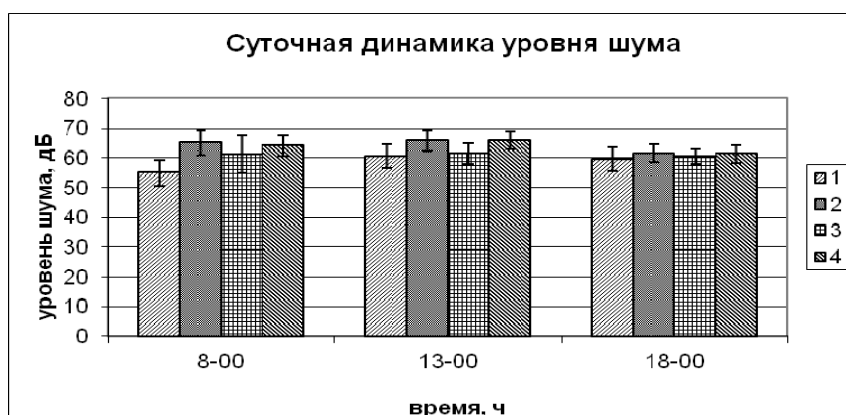
Экология Ишимбая формируется природно-климатическими условиями и нахождением города в промышленной зоне Южно-Башкортостанской агломерации, характеризующейся значительной долей предприятий нефте- и газопереработки, химических производств, нефтедобычи, нефте- и газопроводной системы [2].

Город Ишимбай представлен предприятиями топливной, нефтехимической, легкой и пищевой промышленности, машиностроения и металлообработки. Экономическое развитие Ишимбая связано с открытием нефтяных месторождений. Для ремонта и технического обслуживания объектов нефтедобычи в городе функционируют такие предприятия как ООО «Ишимбайский специализированный химический завод катализаторов», ЗАО «ИНМАН», ОАО «Ишимбайский станкоремонтный завод», ОАО «Машиностроительная компания «Витязь», ООО «Идель Нефтемаш». Легкая промышленность представлена ЗАО «Ишимбайская фабрика трикотажных изделий» и ЗАО «Ишимбайская чулочная фабрика» [2].

В соответствии с описанной выше схемой исследования, нами был проведен инструментальный контроль уровня шумового загрязнения на территории города Ишимбай. При проведении исследования отслеживалась суточная динамика измерения уровня шума, их характеристика представлена на рис. 1-4.

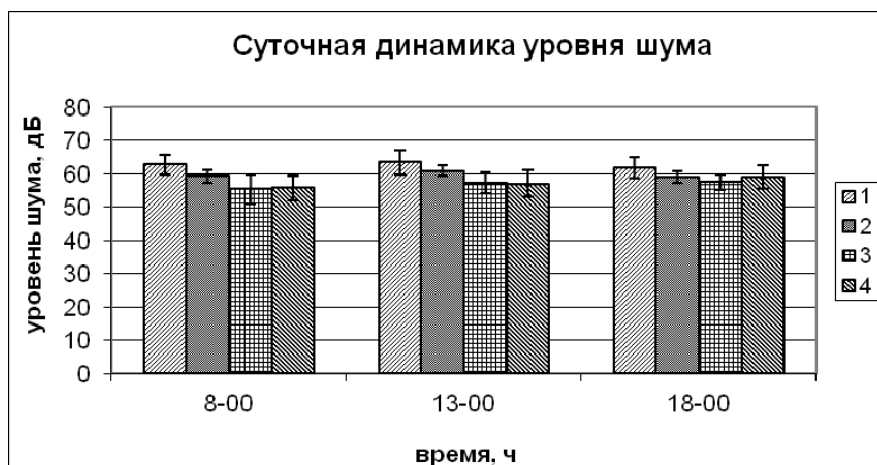


**Рис.1.** Суточная динамика уровня шума в жилой зоне с насаждениями в будние дни (1–зима, 2–весна, 3–лето, 4–осень)

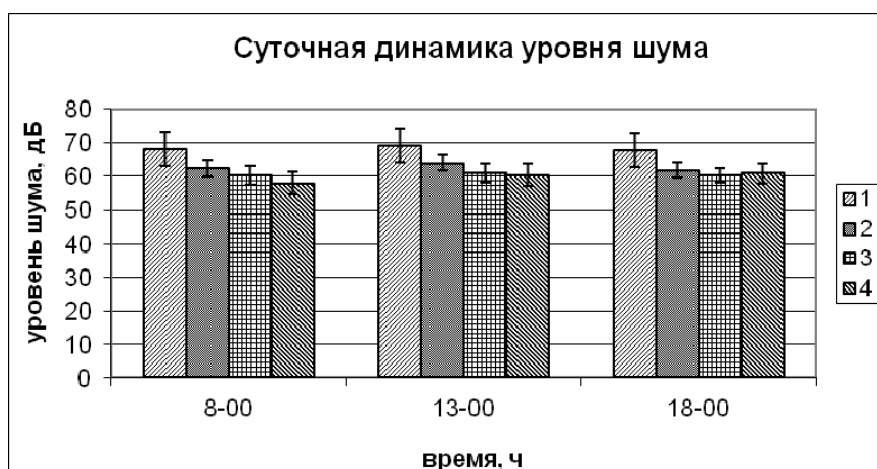


**Рис.2.** Суточная динамика уровня шума в жилой зоне без насаждений в будние дни (1–зима, 2–весна, 3–лето, 4–осень)

Сопоставив полученные результаты измерений на рис. 1 и рис. 2, можно сделать вывод, что показатели уровня шума в зонах с насаждениями значительно меньше, чем в зонах без насаждений. В летний период отмечается уменьшение уровня шума по сравнению с весенне-осенним периодом на 2-4 дБ, что объясняется шумопоглощающим эффектом древесно-кустарниковых насаждений.



**Рис. 3.** Суточная динамика уровня шума в жилой зоне с насаждениями в выходные дни (1–зима, 2–весна, 3–лето, 4–осень)



**Рис.4.** Суточная динамика уровня шума в жилой зоне без насаждений в выходные дни (1–зима, 2–весна, 3–лето, 4–осень)

На рис. 3 показано, что уровень шума в летний и осенний период ниже, чем в зимний и весенний, данный факт обусловлен наличием зеленой массы. Средние показатели уровня шума в летний период в утренние часы (55,7 дБ), в дневное время (57,2 дБ), в вечернее время (57,4 дБ).

Сопоставив полученные результаты измерений на рис. 3 и рис. 4, можно сделать вывод, что показатели уровня шума в зонах с насаждениями значительно меньше, чем в зонах без насаждений, исходя из этого, можно сделать вывод, что древесно-кустарниковые насаждения способны влиять на снижение уровня шумового загрязнения. Средние показатели уровня шума в летний период в зоне без насаждений в утренние часы (60,4 дБ), в дневное время (61,1 дБ), в вечернее время (60,3 дБ).

#### ***Заключение.***

Город Ишимбай представлен большим количеством древесно-кустарниковых насаждений, город богат зелеными зонами (аллеями, скверами, парками). Породный состав города представлен хвойными породами (ель, лиственница, сосна), данные породы преобладают на территории детских садов, образовательных учреждений, административных и жилых территорий.

Лиственные породы (дуб, клен, вяз) и мелколиственные (береза, осина, ольха, ива), кустарниковые насаждения (сирень, рябина, черемуха) данные насаждения образуют аллеи, скверы вдоль улиц города.

В результате проведенных исследований было установлено, что наличие древесно-кустарниковых насаждений способствует снижению уровня шумового воздействия.

При благоустройстве города следует учитывать роль хвойных пород при снижении шумового воздействия, а также увеличить количество данных насаждений, особенно в тех районах, в которых преобладает шумовое загрязнение.

Анализ полученных данных показал, при сопоставлении полученных результатов по максимальному уровню шума превышение нормативных значений не выявлено.

#### **Список литературы**

1. ГОСТ 23337-2014 Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий.
2. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды РБ в 2014 году»/Министерство экологии и природопользования РБ. – Уфа, 2014.
3. СНиП 2.2.4/2.1.8.562-96 – Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки.
4. СНиП 23-03-2003 – Защита от шума

## РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

### THE ROLE OF ENVIRONMENTAL SECURITY IN THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SOCIO-ECOLOGICAL-ECONOMIC SYSTEMS IN BRYANSK REGION

Е.В. Шварова, В.С. Кулакова

Брянский государственный инженерно-технологический университет, Брянск, Россия

E.V. Sharova, V.S. Kulakova

Bryansk state University of engineering and technology, Bryansk, Russia

В статье рассмотрена динамика уровня экологической безопасности Брянской области по основным показателям развития, приведён экологический рейтинг Брянской области по сравнению с субъектами ЦФО, раскрыто взаимодействие социо-эколого-экономических систем и предложена возможность обеспечения устойчивого развития территории Брянской области.

*Ключевые слова:* экология, экологическая безопасность, окружающая среда, социо-эколого-экономическая система, устойчивое развитие территории.

The article deals with the dynamics of increasing the level of ecological safety of the Bryansk region on the main indicators of development, the ecological re-ting of the Bryansk region in comparison with the subjects of the Central Federal district, reveals the interaction of socio-ecological and economic systems and proposes the possibility of ensuring sustainable development of the territory of the Bryansk region.

*Keywords:* ecology, ecological safety, environment, socio-ecological-economic system, sustainable development of the territory.

В современном мире особенно остро стоят вопросы экологии, обусловленные негативными изменениями в окружающей среде – уменьшение озонового слоя, возникновение озоновых дыр в атмосфере, кислотные дожди, парниковый эффект, смена условий климата в летние и зимние периоды, таяние ледников, а вместе с ними и сокращение запасов пресной воды – это лишь малая часть всех последствий, к которым может привести безразличное отношение к экологии. Поэтому в настоящее время наблюдается повышенное внимание, как государства, так и общественности к обеспечению экологической безопасности регионов.

Экологическая безопасность - система политических, правовых, экономических, технологических и иных мер, направленных на обеспечение гарантий защищенности окружающей среды и жизненно важных интересов человека и гражданина от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности и угроз возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в настоящем и будущем времени [1]. Выделяют два вида источника загрязнения окружающей среды:

- физические, к ним относят: шум, вибрацию, электромагнитные поля, ионизирующие излучения радиоактивных веществ, тепловое излучение;

- химические источники загрязнения – это загрязнение окружающей среды всевозможными химическими веществами, попадающими в нее с газообразными, жидкими и твердыми выбросами и отходами [3].

Наиболее пагубное воздействие на экологию региона оказывает химическое загрязнение. Основными субъектами химического загрязнения выступают промышленные предприятия и предприятия обрабатывающей промышленности. Безусловно, за различного рода вы-

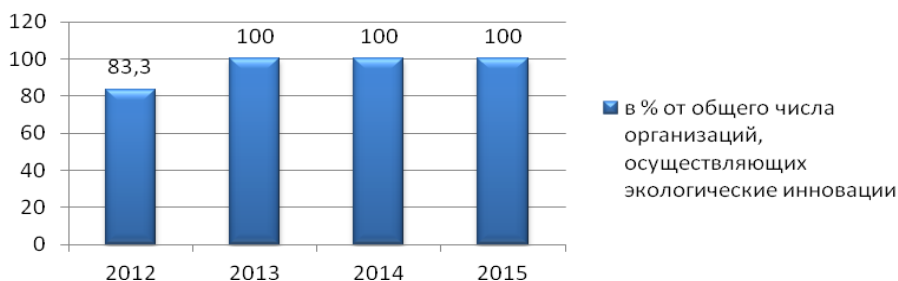
бросы в окружающую среду предприятия-загрязнители платят штрафы за загрязнение окружающей среды, но величина таких штрафных санкций настолько мала, что зачастую предприятия предпочитают отделаться уплатой штрафа, чем установить очистительную систему на данном предприятии, ведь установка различного рода очистительных систем стоит намного дороже суммы штрафов, поступающих в организацию. Решение вопроса о сокращении уровня химического загрязнения окружающей среды можно найти посредством многократного увеличения сумм штрафов за загрязнение природной среды.

Однако, социально-ответственные предприятия понимают невозможные последствия загрязнения окружающей среды и проявляют заботу о ней посредством внедрения инноваций, обеспечивающих повышение экологической безопасности. Существует несколько видов экологических инноваций, влияющих на повышение экологической безопасности в процессе производства товаров, работ, услуг. Среди видов экологических инноваций, обеспечивающих повышение экологической безопасности в процессе производства выделяют [3]:

1. Сокращение материальных затрат на производство единицы товаров, работ, услуг.
2. Сокращение энергозатрат на производство единицы товаров, работ, услуг.
3. Сокращение выброса в атмосферу диоксида углерода (CO<sup>2</sup>).
4. Замена сырья и материалов на менее опасные для жизнедеятельности человека.
5. Снижение загрязнения окружающей среды, а именно: атмосферного воздуха, земельных, водных ресурсов, уменьшение уровня шума.
6. Осуществление вторичной переработки отходов производства.

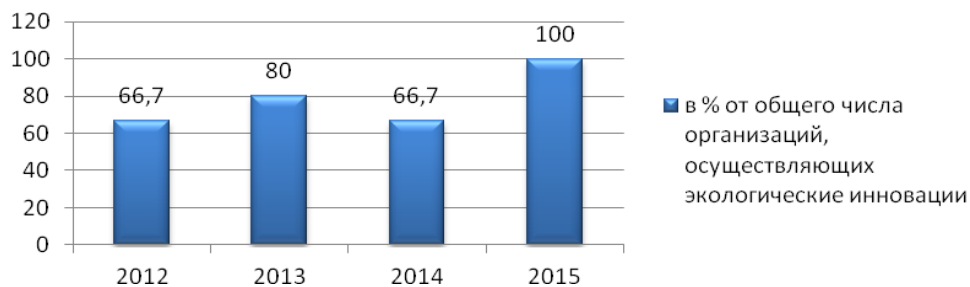
Рассмотрим динамику количества организаций, осуществляющих данные виды экологических инноваций в Брянской области. Начнем с наиболее важной экологической инновации, влияющей на снижение загрязнения окружающей среды (рис. 1).

При сокращении материальных затрат на производство единицы товаров, работ, услуг – соответственно происходит уменьшение объема потребления природных ресурсов окружающей среды (рис. 2).



**Рис.1.** Динамика изменения количества организаций, осуществляющих экологические инновации по снижению загрязнения окружающей среды [4]

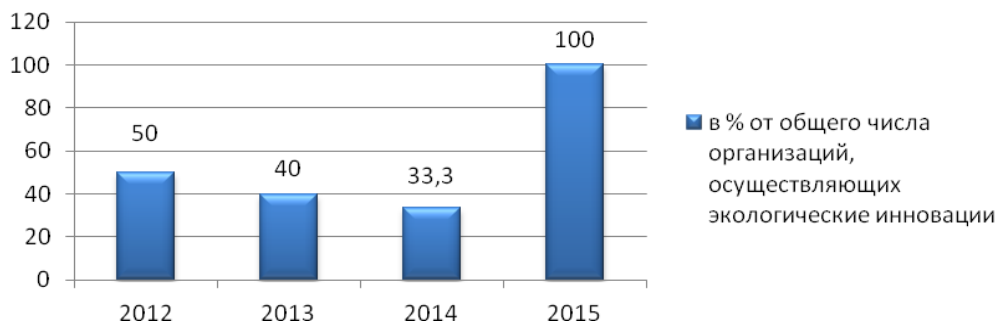
**Fig. 1.** Dynamics of change in the number of organizations engaged in environmental innovation to reduce environmental pollution



**Рис. 2.** Динамика изменения количества организаций, осуществляющих экологические инновации по сокращению материальных затрат на производство единицы товаров [4]

**Fig. 2.** Dynamics of change in the number of organizations engaged in environmental innovation to reduce material costs for the production of a unit of goods

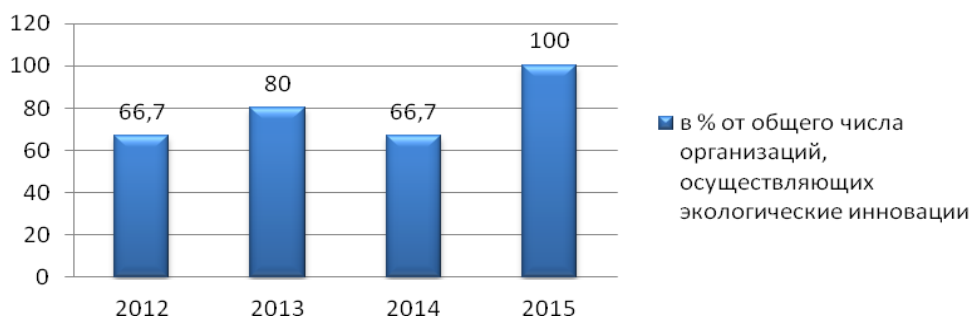
Сокращение энергозатрат на производство единицы товаров, работ, услуг положительно сказывается на потребности предприятия в энергозатратах, что непосредственно приводит к сокращению выбросов в атмосферу от тепловых электростанций (рис. 3).



**Рис. 3.** Динамика изменения количества организаций, осуществляющих экологические инновации по сокращению энергозатрат на производство единицы товаров [4]

**Fig. 3.** Dynamics of change in the number of organizations engaged in environmental innovation to reduce energy consumption per unit of goods

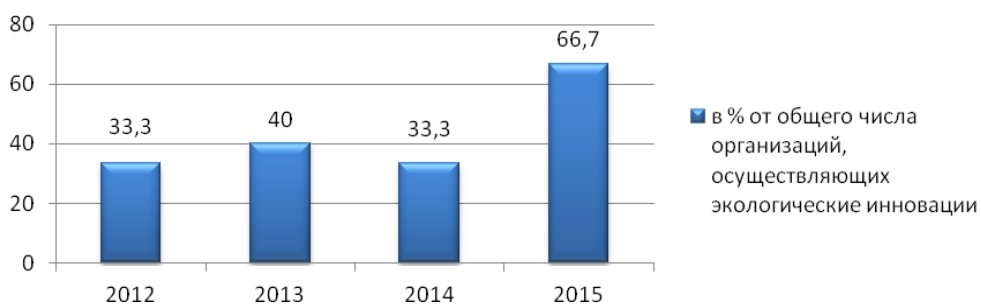
Сокращение предприятиями выбросов в атмосферу диоксида углерода ( $CO_2$ ) положительно влияет на уровень загрязнения воздуха, предотвращает появление озоновых дыр в атмосферной оболочке земли (рис. 4).



**Рис. 4.** Динамика изменения количества организаций, осуществляющих экологические инновации по сокращению выбросов в атмосферу углекислого газа [2]

**Fig. 4.** Dynamics of change in the number of organizations engaged in environmental innovations to reduce carbon dioxide emissions

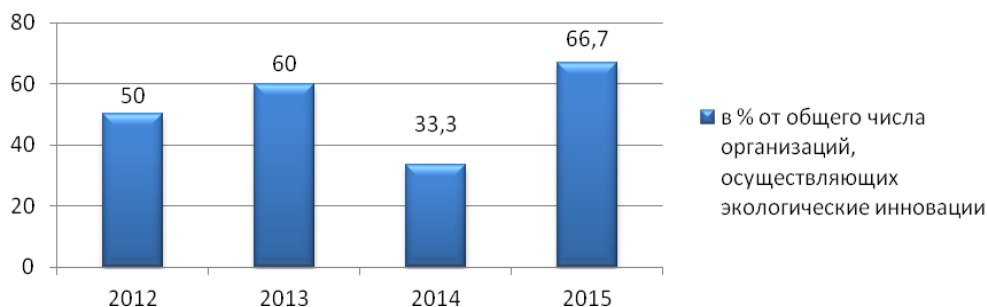
Замена сырья и материалов при производстве товаров, работ, услуг на менее опасные для человека, процесса его жизнедеятельности и каждодневного использования данных продуктов выступают важным элементом в системе экологической безопасности (рис. 5).



**Рис. 5.** Динамика изменения количества организаций, осуществляющих экологические инновации по замене сырья и материалов на менее опасные [2]

**Fig. 5.** Dynamics of change in the number of organizations engaged in environmental innovations to replace raw materials with less hazardous ones

Осуществление вторичной переработки отходов производства ведет к уменьшению объемов производимого предприятием мусора, очищению территорий на которых расположены свалки мусора, который может тысячами лет разлагаться в почве, загрязняя при этом не только почву, но и подземные воды (рис. 6).



**Рис. 6.** Динамика изменения количества организаций, осуществляющих экологические инновации по осуществлению вторичной переработки отходов производства [2]

**Fig. 6.** Dynamics of change in the number of organizations engaged in environmental innovations in the implementation of recycling

Таким образом, в Брянской области наблюдается тенденция роста организаций, занимающихся вопросами экологической безопасности посредством внедрения экологических инноваций на предприятиях; больше всего таких инноваций осуществляется по снижению загрязнения окружающей среды, по сокращению материальных и энергетических затрат на производство единицы товаров, а также по сокращению выбросов в атмосферу углекислого газа. Предприятия по большинству показателей в Брянской области занимают максимально возможный уровень, однако, стоит оговориться, что это только среди предприятий, занимающихся экологическими инновациями. В 2014 году происходит снижение практически по всем показателям в сфере экологической безопасности, что прежде всего связано с экономическим кризисом 2014-2015 гг., а также антироссийскими санкциями, повлекшими за собой падение национальной валюты – соответственно, в условиях кризиса российской экономики, предприятия стали экономить на издержках производства, и прежде всего – на экологии. Но, уже в 2015 году ситуация нормализуется и предприятия снова возвращаются к реализациям экологических инноваций с новой силой. Следует отметить, что процент организаций, осуществляющих экологические инновации в Брянской области довольно мал, а так как процент организаций, осуществляющих экологические инновации по обеспечению повышения уровня экологической безопасности, рассчитывается исходя из общего числа организаций, осуществляющих экологические инновации, то и число организаций, обеспечивающих повышение уровня экологической безопасности, невелико.

Обозначим место Брянской области по экологическому рейтингу среди субъектов ЦФО (таблица 1). Экологический рейтинг складывается из 3-х индикаторов [6]:

- индикаторы природоохранного индекса, в них входят: атмосфера, водные ресурсы, земельные ресурсы, особо охраняемые территории в регионе, биоресурсы, климат;

- индикаторы социально-экологического индекса: среда обитания, эффективность работы государственных органов в сфере охраны природы и совершенствования среды обитания, уровень гражданской активности, практика исполнения региональными властями российского законодательства в области защиты экологии, информационно-психологический климат, уровень экологического образования в регионе, события в сфере жилищно-коммунального хозяйства;

- индикаторы промышленно-экологического индекса: уровень развития промышленного производства, количество образующихся твердых бытовых отходов в регионе, разработки современных природоохранных технологий, образование и накопление промышленных отходов в регионе, общее состояние экологического качества продукции, практическое промышленное внедрение современных экологических технологий в хозяйственной деятельности, состояние коммерческой атмосферы в регионе.



**Таблица 1.** Экологический рейтинг субъектов ЦФО [6]  
**Table 1.** Ecological rating of subjects of the Central Federal district

№ по округу	№ общий	Динамика рейтинга	Субъекты округа	Природоохранный индекс	Промышленно-экологический индекс	Социально-экологический индекс	Сводный экологический индекс
1	1	-	Тамбовская область	66,34	55,45	73,27	65,35
2	5	2	Москва	28,72	51,49	73,27	55,45
3	7	-2	Белгородская область	42,58	50,50	68,32	54,46
4	12	-2	Курская область	58,42	36,64	60,40	52,48
5	14	-	Смоленская область	40,60	52,48	61,39	51,49
6	19	3	Калужская область	35,65	41,59	67,33	50,50
7	22	-3	Орловская область	39,61	30,70	73,27	49,51
8	29	-	Воронежская область	42,58	28,72	67,33	48,52
9	31	4	Костромская область	59,41	39,61	46,54	48,52
10	35	-2	Ярославская область	35,65	57,43	51,49	48,52
11	36	-	Липецкая область	43,57	32,68	65,35	48,52
12	39	1	Рязанская область	43,57	39,61	57,43	47,53
13	43	2	Владимирская область	48,52	28,72	58,42	46,54
14	48	-	Ивановская область	43,57	25,75	61,39	45,55
15	70	-1	Брянская область	33,67	27,73	56,44	40,60
16	74	-4	Тульская область	29,71	24,76	61,39	40,60
17	81	1	Тверская область	42,58	24,76	49,51	39,61
18	82	-2	Московская область	23,77	21,79	67,33	38,62

Исходя из данных таблицы 1, можно сделать вывод о том, что в Брянской области довольно низкий экологический рейтинг, так как среди 18 субъектов ЦФО Брянская область занимает всего лишь 15 место. А если сравнивать экологический уровень по всей территории России, то Брянская область находится на 70 месте из 85 субъектов РФ по данным на 2017 г. Данные показатели, безусловно, являются низкими для Брянского региона, причем, исходя из динамики рейтинга, Брянская область потеряла 1 позицию в сравнении с экологическим уровнем 2016 г. Таким образом, Брянская область находится в зоне экологической опасности, что обуславливает необходимость повышения уровня экологии региона, уровня экологической безопасности Брянской области.

От уровня экологической безопасности в регионе напрямую зависит развитие социальной сферы. Чем выше уровень экологической безопасности региона, тем дольше продолжительность жизни людей в нём, меньше уровень заболеваемости, выше уровень психологиче-

ского здоровья населения, а соответственно и ниже уровень смертности населения; люди больше удовлетворены своей жизнью, что ведет к повышению качества жизни населения.

С позиции взаимосвязи экологии и экономики акцент делают на экономике природопользования, которая представляет собой раздел экономики, изучающий главным образом вопросы экономической оценки природных ресурсов и ущербов от загрязнения среды. Экономика природопользования отражает формы производственных отношений, формирующихся в процессе использования, воспроизводства природных ресурсов и охраны окружающей среды. Таким образом, экология связана с экономикой непосредственно через оценку природных ресурсов (расчет стоимости природных ресурсов, запасов ресурсов), а также оценку ущербов загрязнения окружающей среды, и расчет средств, необходимых для её восстановления. Зависимость социальной системы от уровня развития экономики не вызывает сомнения, чем выше и устойчивее уровень экономического развития, тем больше средств направляется на решение социальных проблем населения.

Во взаимосвязи экологической, социальной и экономической системы проявляется устойчивое развитие территории. Устойчивое развитие территории – это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности [5]. Оно содержит два ключевых понятия:

- понятие потребностей, в части потребностей, необходимых для существования беднейших слоев населения, должны быть предметом первостепенного приоритета;
- понятие ограничений, обусловленных состоянием технологии и организацией общества, накладываемых на способность окружающей среды удовлетворять нынешние и будущие потребности.

Единство социо-эколого-экономических систем региона обеспечивает устойчивое развитие региона и является основной задачей стратегии социально-экономического развития [5]. Поэтому для дальнейшего устойчивого развития Брянской области необходимо уделять особое внимание состоянию экологии в области, повышать уровень экологической безопасности региона. От состояния окружающей среды зависит множество показателей социального характера, напрямую связанных с экономической системой региона. Чем выше уровень экологии в регионе, тем меньше заболеваемость населения, больше продолжительность жизни, сокращаются показатели младенческой смерти, снижается и общий показатель смертности. А для поддержания достойных условий окружающей среды необходимы значительные вложения со стороны экономики, что имеет особо важное значение для нашего региона, больше всего пострадавшего во время аварии на Чернобыльской АЭС.

### Список литературы

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" (ред. от 31.12.2017)
2. Федеральная служба государственной статистики по Брянской области - [Электронный ресурс] URL: [http://bryansk.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/bryansk/ru/statistics/environment/](http://bryansk.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/bryansk/ru/statistics/environment/) (Дата обращения: 08.02.2018)
3. Кривошеин Д. А., Дмитренко В. П., Федотова Н. В. Основы экологической безопасности производств / Спб.: Лань, 2015. 336 с.
4. Регионы России социально-экономические показатели – [Электронный ресурс] URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1138623506156](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156) (Дата обращения: 08.02.2018)
5. Стратегия социально-экономического развития Брянской области до 2025 года [Электронный ресурс] URL: <http://www.bryanskobl.ru/economy-strategy-2025> (Дата обращения: 08.02.2018)
6. Экологический рейтинг субъектов Российской Федерации – [Электронный ресурс] URL: <http://www.funtable.ru/table/ekologiya/ekologicheskii-reyting-subektov-rossiyskoj-federatsii-01-12-2016g-28-02-2017g.html> (Дата обращения: 08.02.2018)

**ЭКОЛОГО-СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТАТУСА ЗДОРОВЬЯ  
СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПЕРСПЕКТИВЫ  
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**ECOLOGICAL AND SOCIAL ASPECTS OF HEALTH STATUS FORMING OF  
STUDENT YOUTH AS A COMPONENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
PROSPECTS FOR SOCIO-ECOLOGICAL AND ECONOMIC SYSTEMS**

Ю.В. Швечихина, Г.Л. Рытов, Л.М. Кавеленова, Л.В. Шуватова  
Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.Королева,  
Самара, Россия

Yu.V. Shevchikhina, G.L. Rytov, L.M. Kavelenova, L.V. Shuvatova  
Samara National Research University, Samara, Russia

В ходе профессиональной подготовки студенты должны сформировать приоритет здорового образа жизни в интересах будущего устойчивого развития социо-эколого-экономических систем. Среди поступающей на факультеты Самарского университета молодежи доля лиц с повышенной массой тела невысока. Картина распределения по уровню индекса массы тела, величине артериального давления показывает для разных курсов и направлений подготовки относительное сходство для девушек и для юношей соответственно и не выявляет различий, связанных с направлениями подготовки. Актуальный статус здоровья псевдопопуляционных групп студентов можно расценивать как достаточно высокий, имеющий в дальнейшем перспективы сохранения при условии мотивации на ведение здорового образа жизни.

*Ключевые слова:* демографические вызовы России, студенческая молодежь, эколого-популяционные аспекты здоровья, индекс массы тела, артериальное давление

During professional training, students must also form a healthy lifestyle priority in the interests of the future sustainable development of socio-ecological and economic systems. Among the young people entering the Samara University, the proportion of people with an increased body weight is not high. The distribution pattern according to the level of the body mass index, the value of blood pressure, shows the relative similarity for girls and for boys respectively, and does not reveal differences related to the directions of preparation. The current status of the health of pseudo-population students groups can be regarded as high enough, having further perspectives of preservation under condition of motivation to maintain a healthy lifestyle.

*Keywords:* demographic challenges of Russia, student youth, ecology-population aspects of health, body mass index, blood pressure

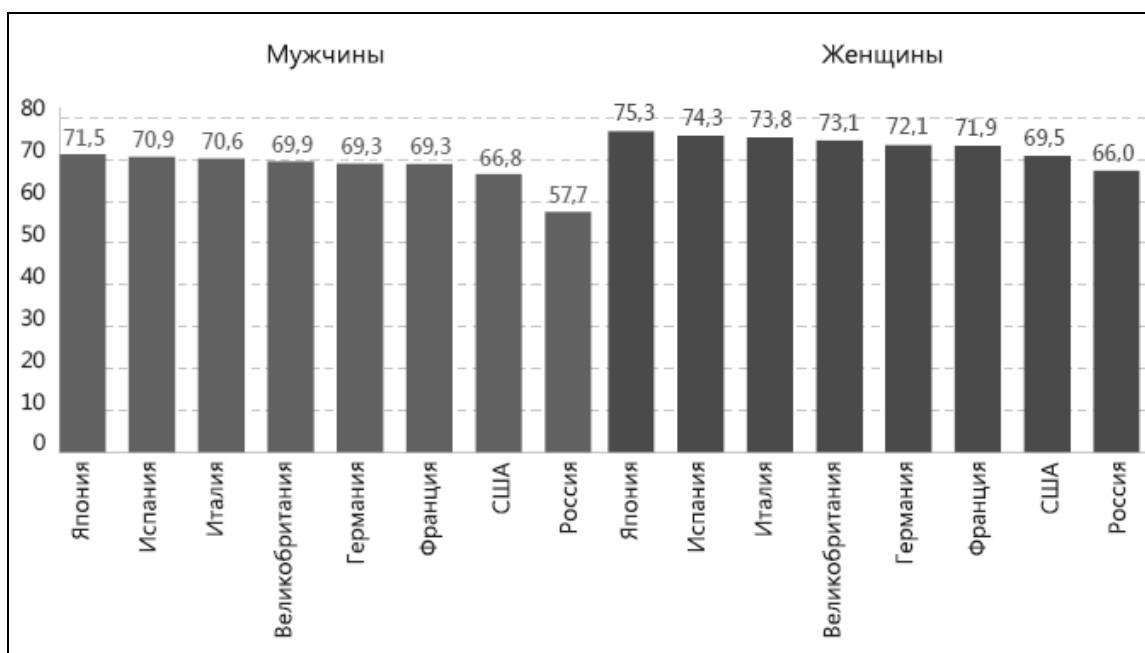
В качестве одного из базовых условий, призванных обеспечить устойчивое развитие социо-эколого-экономических систем всех уровней, от регионального до национального, должно рассматриваться сбалансированное социо-демографическое развитие. В этом отношении уместно вспомнить о наличии явственных демографических вызовов, которые эксперты относят к числу главнейших вызовов XXI века, стоящих перед Россией и большинством экономически развитых государств [1]. Эти вызовы обусловлены глубокими изменениями в ходе демографических процессов, объединяемыми понятием «демографический переход», с которым соотносят, в частности, необратимые изменения возрастной структуры демографических групп, так называемое «демографическое старение». Новая возрастная структура кардинальным образом отличается от предшествовавшей, возврат к которой невозможен. Этот фундаментальный демографический сдвиг ставит в новые условия практически все системы

жизнеобеспечения общества: рынок труда и потребления, системы образования и здравоохранения, пенсионную систему и систему организации досуга - этот список далеко не исчерпывающий. Приспособление к новым условиям и есть тот вызов, ответ на который должен быть найден странами мира, в том числе и Россией. Применительно к нашей стране, особенности демографической ситуации насчитывают семь вызовов [1].

В качестве первого вызова, в частности, рассматривается прекращение роста и продолжающееся снижение численности населения. Из 36 вариантов демографического прогноза, выполненного Институтом демографии в 2016 г., 32 предсказывают большее или меньшее сокращение населения к 2050 г., только в исключительно благоприятном случае оно может стабилизироваться на уровне около 150 млн. человек, но этот вариант предполагает непрерывное наращивание миграционного прироста, и еще более интенсивный приток мигрантов – для поддержки роста. Однако прекращение роста населения России является скорее типичным на той стадии демографического развития, на которой находятся сейчас все развитые страны. Второй вызов – связанное с прекращением роста населения России снижение ее места в мировой демографической иерархии, хотя оно снижается также и из-за ускорения роста населения в странах Азии, Африки и Латинской Америки. Согласно материалам экспертно-аналитического доклада, Россия пока находится в первой десятке стран по численности населения, но если в 1950 г. она (РСФСР) занимала 4-е место, уступая Китаю, Индии и США (СССР в целом находился на третьем месте после Китая и Индии), то теперь она отодвинулась на 9-е место, а к 2050 г., согласно прогнозу ООН, будет занимать в списке лишь 15-е место. Третий вызов определяет низкая рождаемость. Однако подобная ситуация характерна для всех развитых стран, глубоко укоренена в современном образе жизни и, возможно, является неизбежной на современном этапе развития всех городских, индустриальных и постиндустриальных обществ, к которым относится и российское общество.

Четвертый вызов, выраженность которого отличает Россию от других развитых стран, заключается в высокой смертности и низкой ожидаемой продолжительности жизни. По данному показателю Россию опережают десятки стран, отставание от них нарастает. Это отставание оборачивается огромными человеческими и экономическими потерями. Основные резервы роста продолжительности жизни в России, по мнению экспертов, связаны со снижением смертности от главных групп неинфекционных причин смерти, прежде всего болезней системы кровообращения и внешних причин, в последнее время отмечается рост рисков, связанных с болезнями, вызванными ВИЧ [1]. Налицо отставание России по показателю ожидаемой продолжительности здоровой жизни при рождении (для России – 57,7 лет для мужчин, 66 лет для женщин, что на 13 ...18 лет ниже, чем в группе сравнения развитых стран (рис. 1). Вызовы пятый, шестой и седьмой связаны со своеобразием процессов внутренней миграции, иммиграции и эмиграции.

Россия, отвечая на перечисленные демографические вызовы, должна выработать и реализовывать политику в отношении всех трех составляющих демографических процессов: рождаемости, смертности и миграции. По мнению экспертов, наиболее ограничены возможности политики в области рождаемости, особенно если рассматривать ее как направленную на увеличение среднего числа рождений. Возврат к высокой рождаемости прошлых эпох невозможен, речь может идти только о небольших подвижках в рамках низкой рождаемости, которые могут оцениваться как позитивные, когда рождаемость растет, или как негативные, когда она падает. Высказывается также мнение о том, что в следующее десятилетие основную роль в репродукции будет играть самая малочисленная за последние годы группа молодых женщин, к середине тридцатых годов количество женщин репродуктивного возраста снизится на 28 процентов. [2]. В этих условиях эксперты рекомендуют смещение акцента с демографической на семейную политику. Значительно больше перспектив имеет политика охраны здоровья и снижения смертности. Широкие перспективы могут быть связаны с развитием миграционной политики, применительно к российской ситуации направленной на использование иммиграции как демографического ресурса для компенсации естественной убыли и обеспечения демографического роста [1].

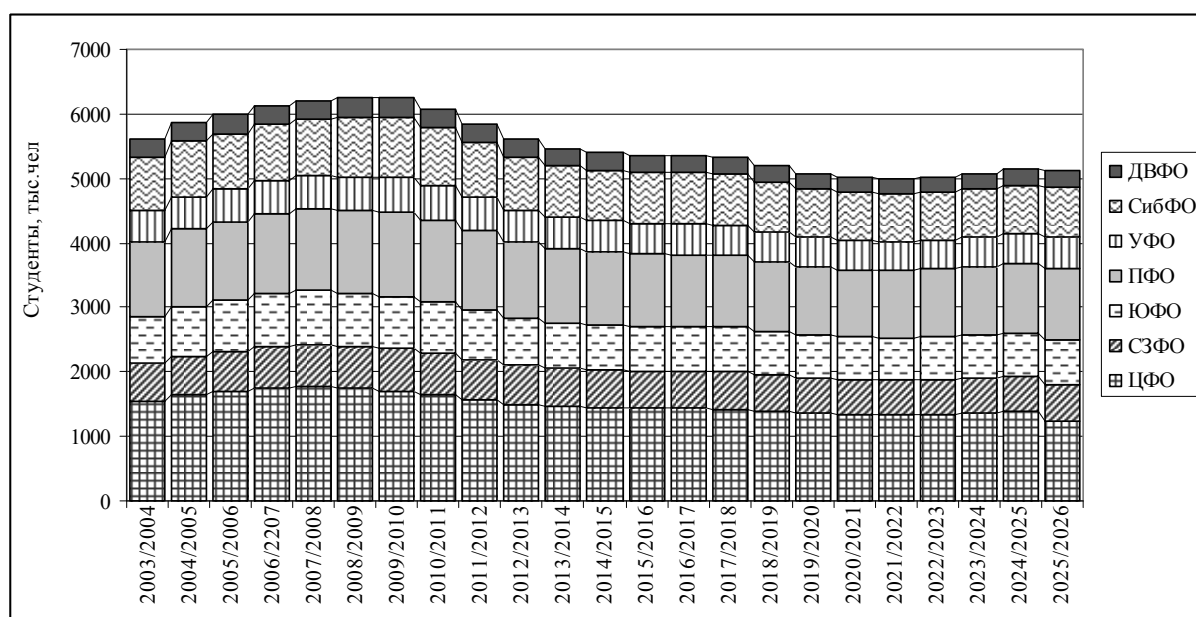


**Рис.1.** Ожидаемая продолжительность здоровой жизни при рождении, лет (на основе анализа данных 1990-2015 гг., выполненного Global Burden of Diseases Study 2015 (из [1]).

**Fig.1.** Expected duration of healthy life at birth, years (based on data analysis 1990-2015, carried out by Global Burden of Diseases Study 2015 (from [1]).

Численность постоянного населения Самарской области на 1 января 2015 года составляла 3212,676 тысяч человек (2,2% населения России и 10,8% населения Приволжского федерального округа (ПФО)). По численности населения Самарская область занимает 13 место среди регионов России и 4 место в ПФО [3]. Демографическая ситуация области в целом отражает общероссийские характеристики – высокий уровень естественной убыли, низкие показатели естественного воспроизводства, диспропорцию половозрастной структуры, региональной особенностью является низкая младенческая смертность [4]. Средняя плотность населения, около 60 человек на 1 кв.км, в 2 раза выше среднего значения для округа. Самарская область на протяжении ряда лет стабильно является миграционно привлекательным регионом России (ежегодно 1-2 места по ПФО). Примерно 58,9% жителей области сосредоточено в крупнейших городах – Самара (36,5%) и Тольятти (22,4%), являющихся центрами уникальной двуядерной Самаро-Тольяттинской агломерации, на территории которой проживает свыше 85% населения региона. Доля сельского населения составляет около 18% общей численности населения области. Подобная диспропорция, как и продолжающееся сокращение сельского населения, заслуживает внимания как симптом несбалансированности развития производительных сил. Самарская область – один из ведущих российских промышленных регионов, характеризующийся многообразием отраслей промышленности, в первую очередь - машиностроения (главным образом автомобиле- и авиационно-космического) и металлообработки, топливной, электроэнергетической, химической и нефтехимической, цветной металлургии. Регион обладает развитым сельским хозяйством, основу которого составляет растениеводство с преобладающим производством пшеницы, ржи, подсолнечника, ячменя, проса, гречихи и других культур [4]. Область располагает значительным научно-техническим и технологическим потенциалом, возможности реализации которого в ближайшей и отдаленной перспективе зависят от развития «человеческого фактора». Видя в нынешних студентах будущих специалистов в сферах производства, науки, образования, управленцев, педагоги высшей школы должны осознавать свою миссию по подготовке кадров, способных успешно отвечать на демографические вызовы XXI века, обеспечивая устойчивое развитие России и ее регионов.

Студенческая молодежь, представляющая собой специфическую сборную целевую категорию, в целом ограниченную возрастными рамками от 16 до 28 лет (в большинстве своем – 17 – 23 года), заслуживает особого внимания при выработке программы мер противодействия демографическим вызовам России. Прогнозируемое в ближней перспективе сохранение достаточно высокой численности студентов (Рис.2) увеличивает их значимость как группы, которая в будущем не только займет рабочие места в сфере производства, науки, образования, культуры, но и создаст семьи и будет участвовать в формировании векторов будущего демографического развития регионов и страны в целом. Лидирующее (второе после Центрального) положение Приволжского федерального округа по числу студентов, сохраняющееся согласно прогнозу до 2025 г. [5], связанное с наличием целого ряда крупных образовательных центров, подкрепляется в том числе и успешной деятельностью вузов Самарской области.



**Рис. 2.** Численность студентов в государственных (муниципальных учреждениях (в т.ч. вечерних, заочных и др.) высшего профессионального образования по федеральным округам Российской Федерации и прогноз до 2025 года, тыс. человек (построено по данным [5])

**Fig. 2.** The number of students in state (municipal institutions (including evening, correspondence, etc.) higher professional education in the federal districts of the Russian Federation and the forecast until 2025, thousand people (built according to [5])

Студенческие группы объединяют выпускников городских и сельских школ, выросших в семьях с разными уровнем доходов, укладом хозяйства, режимом питания, в различных бытовых условиях и пр. В процессе профессиональной подготовки они не только должны овладеть совокупностью разнообразных общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Изучая профессиональные и общеобразовательные курсы, студенты должны получить научно обоснованные представления о значимости различных факторов для здоровья, а также сформировать приоритет здорового образа жизни для себя и своей будущей семьи. Роль девушек-студенток при этом можно считать особо важной в реализации демографической политики, видя в них не только обучаемых, будущих специалистов, но и потенциальных молодых мам.

Экспертная оценка деканата биологического факультета Самарского университета по поводу демографической ситуации на факультете позволяет отметить, что в большинстве своем студенты-биологи стараются вести здоровый образ жизни, большое внимание (особенно на старших курсах и на этапе обучения в магистратуре) уделяют созданию молодежных семей и повышению показателя рождаемости в стране. Следует особо подчеркнуть, что

такое положение дел явилось результатом продуманной и целенаправленной воспитательной работы профессорско-преподавательского состава биологических кафедр и деканата в указанном направлении. Кроме того, на биологическом факультете начато углубленное изучение эколого-популяционных аспектов, связанных с формированием статуса здоровья студентов. Его результаты будут содействовать выявлению существующих проблем и выработке мер по их решению.

**Материалы и методы исследования.** Были проведены сбор и последующая математическая обработка обезличенных данных медицинских осмотров студентов Самарского университета, проходящих обучение по направлениям естественнонаучному (биологический факультет), гуманитарному (бизнес-информатика, управление персоналом) и инженерному (институт авиационной техники). Для подготовки данного сообщения были использованы данные, относящиеся к студентам 1 и 4 курсов (биофак), 1 курса (управление персоналом) и 4 курсов (экономисты), а также 1 и 3 курсов (институт авиационной техники), обучающихся в настоящее время, которые позволяют проиллюстрировать популяционные группы начинающих обучение и приближающихся к его завершению студентов. Для сравнения были также рассмотрены архивные данные выпуска 2012 г. (по студентам биофака и экономистам). Данные обрабатывались отдельно для лиц женского и мужского пола с применением пакета Excel.

**Результаты и их обсуждение.** Среди факторов, которые Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) непосредственно связывает с угрозами здоровью современного человека, значатся повышенная масса тела, сниженная физическая активность, отсутствие здорового питания и диеты, наличие вредных привычек (курение, алкоголь, наркотики и пр.), а непосредственными симптомами неблагополучия в первом приближении могут выступать повышенное артериальное давление и избыточный вес, который выражается повышенными по сравнению с нормой значениями индекса массы тела [6, 7]. Именно поэтому данные показатели мы рассматривали применительно к популяционным группам студентов разных направлений подготовки, перво- и старшекурсников.

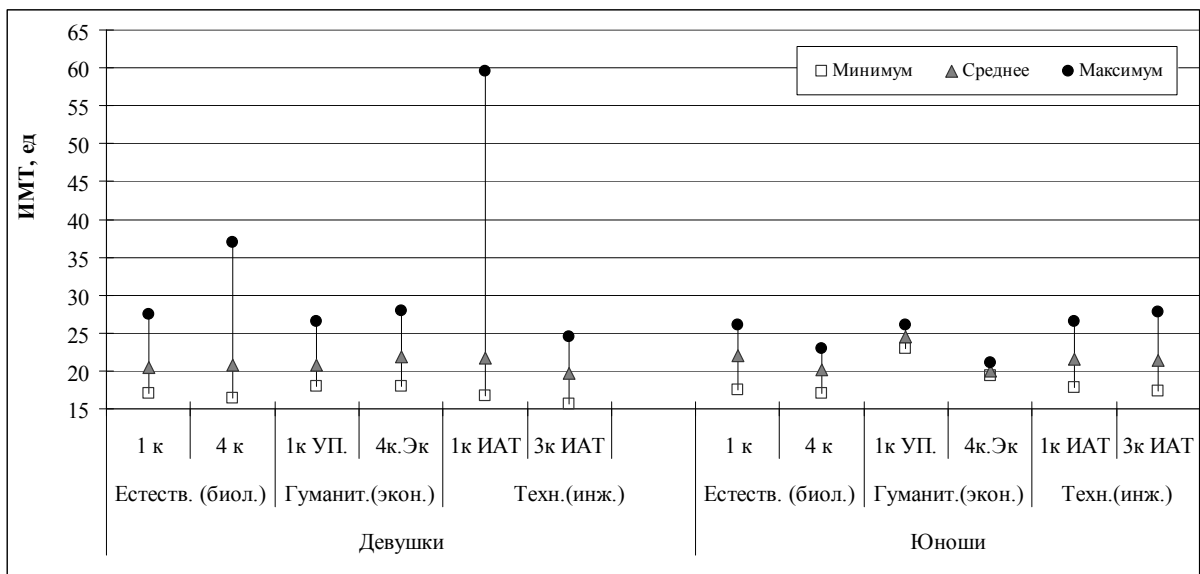
Как известно, в научной и популярной литературе широко используется оценочный показатель индекса массы тела (ИМТ, в зарубежной литературе – ВМІ), который рассчитывается по следующей формуле [6, 8]:

$$\text{ВМІ} = \frac{m}{h^2}$$

где  $m$  - масса тела человека, кг, а  $h$  - рост человека, м. Его значения интерпретируют по следующей шкале: меньше 15 - острый дефицит веса; от 15 до 20 - дефицит веса; от 20 до 25 - нормальный вес; от 25 до 30 - избыточный вес; выше 30 – ожирение [8].

Для студентов различных направлений подготовки Самарского университета можно отметить соответствие среднего уровня значений принятой «норме». У девушек минимальные значения показателя за различные годы колебались от 15 до 18 (от весьма слабого дефицита веса до нижнего уровня нормы). Средние значения показателей ИМТ у девушек исследуемых нами направлений подготовки практически оставались неизменными, единичный случай резко повышенного (ожирение) значения показателя 60 ед. наблюдался у девушки-первокурсницы инженерной специальности. Сопоставление показателей индекса массы тела девушек у перво- и старшекурсниц исследуемых нами направлений подготовки позволило заметить слабую тенденцию роста ИМТ (у биологов, экономистов) (Рис.3).

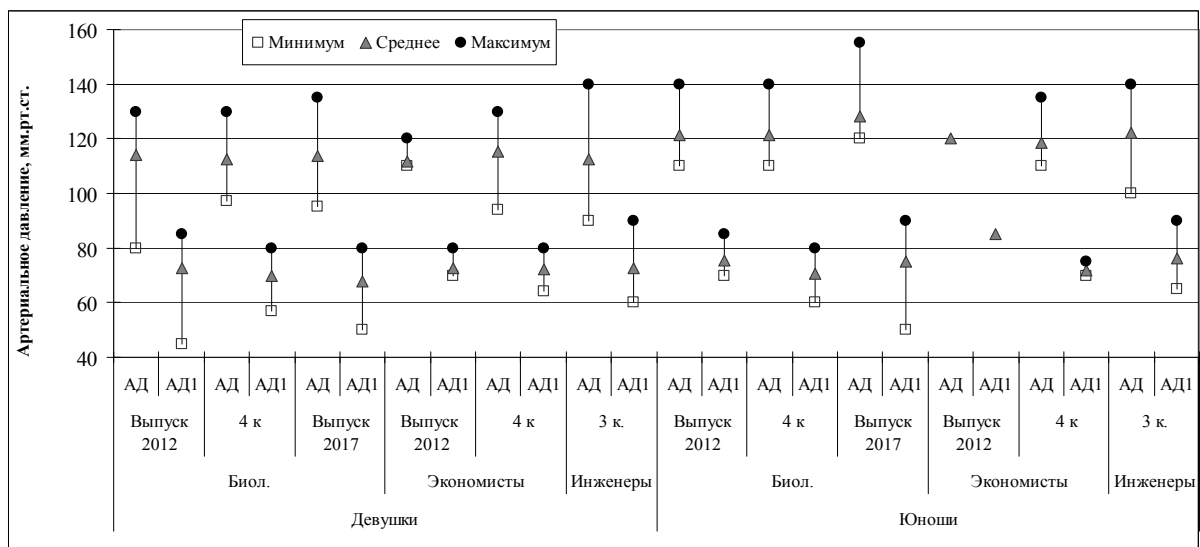
У юношей при сравнении показателей перво- и старшекурсников средние значения ИМТ в большинстве случаев слабо превышали 20, максимальные значения достигали уровня 25...27 (случаи избыточного веса носили единичный характер), юноши не демонстрировали проявления тенденции к росту показателя ИМТ. В целом для экономистов был выявлен меньший размах варьирования ИМТ (что связано и с их малочисленностью), для биологов и инженеров размах варьирования ИМТ составил 8...12 единиц.



**Рис. 3.** Показатели индекса массы тела (ИМТ) в группах студентов различных направлений подготовки Самарского университета

**Fig. 3.** Indicators of body mass index (BMI) in groups of students in various areas of preparation of the Samara University

Показатели величины артериального давления (систолического и диастолического) мы рассмотрели применительно к популяционным группам студентов, завершающих свое обучение – как нынешних старшекурсников, так и выпускников 2012 г. (архивные данные) (Рис.4). Эти данные характеризуют популяционные группы молодых людей, в ближайшем будущем осуществляющих переход от обучения к непосредственной трудовой деятельности.



**Рис. 4.** Показатели систолического (АД) и диастолического (АД1) артериального давления в группах студентов–старшекурсников различных направлений подготовки Самарского университета

**Fig. 4.** Indicators of systolic (AD) and diastolic (AD1) blood pressure in groups of undergraduate students in different areas of preparation of the Samara University

При «условной норме» 120...80 мм рт.ст., которая применительно к молодым людям может выражаться и значениями, меньшими на 10 единиц, мы рассмотрели средний уровень и крайние значения показателей артериального давления у сравниваемых групп студентов.

Для студентов рассматриваемых нами естественнонаучного, гуманитарного и инженерного направлений подготовки можно наблюдать следующую картину: минимальные показатели систолического давления у девушек в различные годы находились в диапазоне 80...100 мм рт.ст., максимальные 135...140 мм рт.ст., у юношей минимум относился к ин-



тервалу от 100 до 120 мм рт.ст., максимум – от 140 до 155 мм рт.ст. (рис. 4). Что касается диастолического давления, то у юношей и у девушек показатели минимума и максимума были приблизительно на одном уровне при нижних значениях 50...65 мм рт.ст. и максимуме 80..90 мм рт.ст. Средние уровни значений у девушек соответствовали пониженному уровню нормы (110...70 мм рт.ст.), у юношей средние значения показателей систолического давления в 5 группах из 6 проанализированных составляла 120 мм рт.ст., значения диастолического, также в 5 случаях из 6, были ниже 80 мм рт.ст.

Подводя итогу выше сказанному, можно отметить определенное сходство псевдопопуляционных групп поступающей на разные факультеты Самарского университета молодежи. Доля лиц с повышенной массой тела и ожирением невысока, что может быть связано с наличием у абитуриентов интереса к различным видам спорта, активного отдыха, природе, мотивацией на физическую активность. Картина распределения по уровню базовых количественных показателей здоровья (индекс массы тела, величина артериального давления) показывает в большинстве случаев относительное сходство для девушек и для юношей соответственно. Сравнение данных, относящихся к перво- и старшекурсникам, не демонстрирует заметных различий между этими группами. Также первичный анализ данных не выявил различий, связанных с направлениями подготовки (естественнонаучное, гуманитарное, инженерное). Рассмотренный набор данных по двум количественным показателям позволяет охарактеризовать актуальный статус здоровья псевдопопуляционных групп студентов как достаточно высокий, имеющий перспективы сохранения и в дальнейшем - при условии сформированной мотивации на ведение здорового образа жизни.

#### Список литературы

1. Демографические вызовы России. Экспертно-аналитический доклад. Человеческий капитал. М.: Центр стратегических разработок, ноябрь 2017. 70 с.
2. Прогноз по демографической ситуации в России неутешительный // Демоскоп weekly № 753–754 18-31 декабря 2017. URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/2017/0753/rossia01.php> (дата обращения 05.02.2018)
3. Государственный доклад о состоянии окружающей среды и природных ресурсов Самарской области за 2014 год. Выпуск 25. Самара, 2015. 298 с.
4. Экономическая энциклопедия регионов России. Самарская область. М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2007. 396 с.
5. Численность учащейся молодежи образовательных учреждений Российской Федерации: Среднесрочный прогноз до 2014 года и оценка тенденций до 2025 года / Под ред. Ф.Э. Шереги и А.Л. Алефьева. М.: ЦСПиМ, 2010. 320 с.
6. Teixeira F.V., Pais-Ribeiro J.L., da Costa Maia A.R. Beliefs and practices of healthcare providers regarding obesity: a systematic review // Rev. Assoc. Med. Brasil. 2011. V.58 (2). P.254-262.
7. Knapper J.N., Ghasemzadeh N., Khayata M., Patel S.P., Quyyumi A.A., Mendis S., Mensah G.A., Taubert K., Sperling L.S. Time to Change Our Focus. Defining, Promoting, and impacting Cardiovascular Population Health // Journal of American college of cardiology. 2015. V.66. No.8. P. 960-971.
8. Расчет индекса массы тела. URL: <http://ill.ru/cgi-bin/form.exp.bmi.pl> (дата обращения: 22.10.2017).

**ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ УСТОЙЧИВОСТИ  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОЗЕРНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

**BOTTOM SEDIMENTS AS AN ELEMENT OF SUSTAINABILITY  
OF LAKE ECOSYSTEMS FUNCTIONING**

Н.Г. Шерышева

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия,  
Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Natalia G. Sherysheva

Institute of Ecology of the Volga River Basin of the RAS, Togliatti, Russia  
Togliatti State University, Togliatti, Russia

Представлены основные направления исследований в 2001-2012 гг. донных отложений разнотипных озер, расположенных на территории региона Средней Волги: Самарской области, Государственного Волжско-Камского природного биосферного заповедника республики Татарстан, Национального парка «Аслы-Куль» и Природного парка «Кандры-Куль» республики Башкортостан. Идентифицированы типы и основные физико-гидрохимические характеристики донных отложений озер. Определены закономерности количественного развития бактериальных популяций и таксономическая структура бактериальных сообществ озерных илов. Выявлены особенности формирования структуры доминирования бактериобентоса. На основе бактериобентосных показателей дана оценка экологического состояния озерных биотопов.

*Ключевые слова:* озера, типы донных отложений, бактериобентосное сообщество, таксономическая структура, условия обитания, экологическое состояние

The main directions of research in 2001-2012 of the bottom sediments of different types of lakes located in the region of the Middle Volga: Samara region, the state Volga-Kama nature biosphere reserve of the Republic of Tatarstan, the national Park "Asly-Kul" and the Natural Park "Kandry-Kul" of the Republic of Bashkortostan are presented. The types and basic physico-hydrochemical characteristics of bottom sediments of lakes are identified. The regularities of the quantitative development of bacterial populations and the taxonomic structure of bacterial communities of lake silt are determined. The peculiarities of the formation of the structure of bacteriobenthos dominance are revealed. On the basis of bacteriobenthic rates of the ecological condition of the lake biotopes are estimated.

*Keywords:* lakes, types of bottom sediments, bacteriobenthic community, taxonomic structure, habitat conditions, ecological status

Донные отложения являются одним из наиболее информативных индикаторов состояния водных экосистем, отражающих даже небольшие изменения элементов круговорота вещества и энергии [1]. Как элемент, обеспечивающий устойчивость функционирования водной экосистемы, донные отложения выполняют в водоеме ряд функций. Аккумулируя в себе химические элементы, донные отложения способствуют очищению водной толщи. В результате эвтрофирования водоемов растет поступление на дно органического вещества и связанных с ним биогенных элементов, изменяются окислительно-восстановительные условия среды. В связи с этим важнейшая роль донных отложений заключается в деструкции органического вещества, образующегося в водоеме, а также загрязняющих веществ, поступающих в водоем извне. В результате процесса минерализации веществ из донных отложений в водную толщу возвращаются необходимые для жизнедеятельности гидробионтов химические эле-

менты. Постоянный круговорот вещества и трансформации энергии обеспечивает устойчивость функционирования водной экосистемы. Трансформация седиментов осуществляется в донных отложениях бактериальным сообществом. Поэтому особое внимание уделяется изучению роли донного бактериального населения (бактериобентоса) в функционировании водоема [2].

Свойства донных отложений отражать совокупность биологических, химических и физических процессов, происходящих в водоеме, позволяет применять их для оценки и прогнозирования экологического состояния водоема.

В Самарской области микробиологические исследования донных отложений проводились Институтом экологии Волжского бассейна РАН в 1999 г. в водоемах, расположенных на территории Самарской Луки. В рамках темы НИР РАН «Управление биокоррозионными процессами в водных экосистемах» изучались различные аспекты метаболизма железовосстанавливающих бактерий. Было установлено, что процесс бактериального анаэробного Fe(III) восстановления осуществляется донными сообществами микроорганизмов с разной интенсивностью. Из озерных илов были получены накопительные культуры железовосстанавливающих бактерий. В накопительных бактериальных культурах выявлены особенности анаэробного окисления метана и метанола с Fe(III) редукцией. Результаты исследований бактериального процесса Fe(III) восстановления в озерах Самарской Луки представлены в работах Ж.С. Потехиной и соавторов [3-5].

В 2001-2004 гг. продолжены исследования экологических факторов, влияющих на процесс бактериального восстановления железа (табл. 1). Определены физико-химические свойства и железовосстанавливающая активность илов десяти малых водоемов Самарской Луки [6,7]. Изучалось влияние условий среды обитания на интенсивность процесса железовосстановления. Были выявлены основные экологические факторы, оказывающие наиболее существенное влияние на процесс бактериального железовосстановления: тип ила, температура, активная реакция среды (pH), окислительно-восстановительный потенциал (Eh), влажность, гранулометрический состав, содержание двух- и трехвалентных форм железа. Определено содержание гумуса, общего железа, растворенного органического вещества (РОВ) в илах и в накопительных культурах донных микроорганизмов. На примере озера Серебрянка показана роль бактерий в трансформации соединений железа. Рентгеноструктурным анализом установлено, что в природных илах в результате жизнедеятельности железоредуцирующих бактерий происходит биогенное образование минерала вивианита (фосфата двухвалентного железа).

**Таблица 1.** Исследование донных отложений озер Средней Волги  
**Table 1.** Study of bottom sediments of the lakes in Middle Volga

Озера	Выявленные типы донных отложений	Обобщение результатов исследования
1	2	3
<b>Озера Самарской Луки 2001-2004 гг.</b>		
Ужиное, Золотенка, Большое Шелехметское, Харовое, Бездонное, Серебрянка, Малое Карстовое, Подгорское, Клюквенное, Лизинка.	Исследован верхний слой донных отложений (0-5 см): почвенно-песчаный ил, илистый песок песчаный ил, алевритовый ил алевритово-пелитовый ил торфянистый ил.	Определены значения температуры, pH, Eh, влажность, содержание двух-и трехвалентного железа, гумуса. В поровой воде определено содержание сульфатов, гидрокарбонатов, общего азота, общего фосфора и органического углерода. Получены накопительные культуры 10-ти эколого-трофических групп железовосстанавливающих бактерий. Проведен рентгенофазовый анализ биогенеза вивианита.

1	2	3
<b>Серные озера Самарской области 2007 г.</b>		
Голубое 1, Голубое 2, Голубое 3, Молочка, Коржовка, Солодка	Исследованы прибрежные и центральные участки озер: черные сероводородные тонкие илы, песчанистые, серные, карбонатные илы.	Определены значения температуры, pH, Eh, естественная влажность, содержание двух- и трехвалентного железа, гумуса, карбонатов, сульфидов, РОВ. Определена дегидрогеназная активность в илах.
<b>Нижний Ботанический пруд Самарского государственного университета 2008 г.</b>		
Нижний ботанический пруд: прибрежье, переходная зона, пелагиаль.	в прибрежной зоне формируются макрофитные илы, в пелагической – черные тонкодисперсные сероводородные илы.	Изучена сезонная динамика количественного развития сапрофитных бактерий. Определен таксономический состав бактериобентоса различных биотопов пруда. Выявлены особенности доминантной структуры бактериобентосных сообществ. Выявлена связь численности бактерий с алевритовой фракцией илов.
<b>Озера Государственного Волжско-Камского биосферного заповедника (республика Татарстан) 2007 г.</b>		
Иланотово, Карасиха, Долгое, Раифское, Линево, Ильинское. Исследованы биотопы прибрежной растительности и открытой воды.	Идентифицированы типы донных отложений: пески, илистые пески, песчанистые и алевритовые илы, тонкие серые и черными илы, алевритовые глины, песок с хлопьями гидрооксидов железа.	Определены значения температуры, активной реакции среды (pH), окислительно-восстановительного потенциала (Eh), естественную влажность. Методом хромато-масс спектрометрии определена таксономическая структура донного микробного сообщества разных биотопов озер. Впервые дана количественная оценка бактериобентоса.
<b>Озера Асли-Куль и Кандры-Куль (республика Башкортостан) 2010-2012 гг.</b>		
Кандры-Куль, Асли-Куль.	Средне-, мелкозернистые заиленные пески. Разновидности илов представлены песчанистыми, алевритовыми и тонкодисперсными серыми и черными илами. Распространены илы, плотно покрытые дрейсенной; макрофитные илы; черные сероводородные илы; газирующие илы с интенсивным запахом ацетилена.	Исследованы водно-физические параметры, установлены корреляции. Выявлена сезонная изменчивость структуры илов в направлении увеличения доли тонкодисперсных фракций. Впервые дана оценка численности и биомассы бактерий. Выявлены закономерности пространственного распределения и количественного развития основных физиологических групп бактериобентоса. Изучены таксономическая структура и биотопические особенности формирования доминантных таксонов в сообществах бактериобентоса на разных участках озера. Дана оценка экологического состояния оз. Кандры-Куль.

*Уникальными водными объектами на территории Самарской области являются серные озера. В 2007-2008 гг. проведены первые грунтовые съемки серных озер Сергиевского и Исаклинского районов Самарской области: Голубое 1, Голубое 2, Молочка, Коржовка, водно-болотного комплекса Солодовка и меромиктического Нижнего пруда Самарского ботанического сада (табл. 1).*

На основе гранулометрического анализа идентифицированы типы донных отложений. В илах были определены физико-химические параметры и дегидрогеназная ферментативная активность как мера интенсивности биологических процессов. Показано, что дегидрогеназная активность отражает интенсивность редуccionных бактериальных процессов: в анаэробных серных илах отмеченный показатель выше по сравнению с аэробными илами. В анаэробных серных илах отмеченный показатель выше по сравнению с аэробными илами. В анаэробных серных илах отмеченный показатель выше по сравнению с аэробными илами.

эробных сероводородных илах с преобладанием редуционных процессов дегидрогеназная активность достигала максимальных значений.

В донных отложениях Нижнего ботанического пруда (г. Самара) изучена сезонная динамика бактерий сапрофитного комплекса в условиях развития на разных биотопах: на растающем мелководье, в глубоководной пелагической зоне и на переходном участке. Выявлено, что плотность сапрофитной бактериальной популяции зависит от структуры ила и увеличивается от литоральных грубодетритных растительных илов к тонким пелагическим илам, обогащенным растворимым органическим веществом.

Меромиксис обуславливает различия в сезонной динамике численности сапрофитных бактерий, обитающих в разных биотопах - на мелководье и в пелагических илах. Как в пространственном распределении, так и в сезонной динамике регулирующим фактором развития локальных бактериальных популяций является обеспеченность легкоокисляемым органическим веществом, его генезис, состав и доступность. Выявлена связь численности бактерий с алевритовой фракцией илов.

Впервые с помощью современного высокоточного метода газовой хромато-масс-спектрометрии начаты исследования таксономического состава бактериобентоса и структуры доминирования донного бактериального сообщества.

*В июле-августе 2007 г. были исследованы донные отложения шести озер и реки Сер-Булак, расположенных на территории Государственного Волжско-Камского природного биосферного заповедника республики Татарстан [8, 9].* Идентифицированы типы донных отложений озер Раифского участка Волжско-Камского заповедника: пески, илистые пески, песчанистые и алевритовые илы, тонкие серые и черными илы, алевритовые глины (табл. 1). На ручьевом участке р. Сер-Булак залегает коричневый мелкозернистый песок с хлопьями гидроксидов железа. В устье реки перед впадением в оз. Раифское формируется макрофитный ил. Зональной особенностью структуры механического состава донных отложений озер и р. Сер-Булак является низкое содержание крупных фракций размером > 1 мм.

Установлено, что в основе кластеризации озер Раифского участка по гранулометрическому составу лежит ландшафтно-гидрологическая и морфогенетическая типизации озер. Выявлены три группы озер по доминированию однородных размерных фракций гранулометрического состава: 1) глубоководные проточные озера с доминированием пелитовых фракций (< 0,01 мм); 2) мелководные проточные озера с преобладанием фракции мелкого песка (1 – 0,1 мм); 3) бессточное оз. Илантово и «окно» в сплаvine – оз. Долгое с максимальным содержанием алеврита (0,1 – 0,01 мм). По отношению к активной реакции среды в озерах преобладают кислые - слабокислые илы, по отношению к редокс-потенциалу – восстановленные илы. Донные отложения оз. Долгое отличаются аэробными условиями. На ручьевом участке реки в коллоидных образованиях железа белесо-желтого цвета обнаружено окислительно-восстановительное равновесие ( $rH_2 = 0$ ). Разнообразие биотопов, в отличие от озер, разделяются на два кластера по типу донных отложений и характеру почвенного покрова.

По отношению к активной реакции среды (рН) в большинстве озер (Карасиха, Раифское, Ильинское, Илантово) развиваются слабокислые илы. Нейтральные значения показателя рН регистрировались только в литорали оз. Раифское. Донные отложения в оз. Долгое характеризуются кислыми условиями среды. В песчанистых осадках р. Сер-Булак условия среды кислые и слабокислые.

В результате проведенных микробиологических исследований озер Карасиха, Раифское, Илантово, Линево, Ильинское, Долгое и р. Сер-Булак Раифского участка Волжско-Камского заповедника определена общая численность бактериобентоса ( $0,83 \times 10^9 - 5,61 \times 10^9$  кл/мл влажного грунта). Количественное развитие бактериобентоса определяется типом донных отложений: минимальная численность зарегистрирована в песчанистых осадках р. Сер-Булак, максимальная – в серых тонких илах глубоководного оз. Ильинское. В пространственном распределении бактериобентоса выявлена закономерность увеличения общей численности бактерий в илах пелагических и открытых участков озер по сравнению с мелководными прибрежными биотопами.

В таксономическом составе бактериобентоса выявлено 37 родов и 15 видов бактерий, принадлежащих к 6-ти типам домена Bacteria: *Gracilicutes*, *Proteobacteria*, *Firmicutes*, *Actinobacteria*, *Spirochaetes*, *Bacteroidetes*. Наибольшим видовым разнообразием представлены донные формы цианобактерий: представители родов *Microcystis*, *Anabaena*, *Aphanizomenon* и виды *Borzia triloculuris*, *Lyngbia martinsiana*, *Oscillatoria acutissima*, *Oscillatoria chalybae*, *Spirulina laxissima*.

Показано, что тип донных отложений существенно влияет на формирование таксономической структуры бактериобентосных сообществ. Так, в песчаных отложениях р. Сербулак с экстремальным содержанием гидроокисных соединений железа выявлено 26 таксонов родового и видового ранга, а в тонком черном иле оз. Карасиха число родов/видов бактерий увеличивается до 43-х таксонов.

В оз. Илантово исследовалась структура доминирования бактериобентоса. Выявлен монодоминантный тип доминирования, характерный для донного бактериального сообщества открытой части озера и двухдоминантный тип – для зарослей макрофитов, при этом отмечена смена субдоминант в исследованных биотопах озера. В оз. Карасиха, на участке впадения ручья в озеро, в условиях высокого редокс-потенциала ( $Eh = + 280$ ) залегает мелкий песок, плотно покрытый гидроксидами трехвалентного железа, в котором обитает монодоминантная железooksисляющая бактерия *Leptothrix*. На глубине 0,7 м в восстановительных условиях ( $Eh = - 130$ ) формируется железисто-детритный ил, обогащенный органическим веществом, в котором доминируют железоредукторы FeRed KM-2 (Лебедева) и представители родов *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Sphaerotilus*.

В 2010-2012 гг. лабораторией Экологии простейших и микроорганизмов ИЭВБ РАН проводились комплексные исследования донных отложений крупнейших и уникальных достопримечательностей Башкортостана - озера Асли-Куль и Кандры-Куль (табл. 1).

В оз. Кандры-Куль грунтовые съемки проводились на 23-х станциях, охватывающих глубины 0,5-15,6 м центральной трансекты, восточного и западного секторов водоема. Идентифицированы два основных типа осадков в озере Кандры-Куль: пески и илы. Особенностью донных отложений водоема является разнообразие основных типов и неоднородность их пространственного распределения. Среди песков выявлены средне-, мелкозернистые заиленные пески, рыже-коричневые мелкозернистые пески. Разновидности илов представлены песчанистыми, алевритовыми и тонкодисперсными серыми и черными илами. Обнаружены участки мелководья, свободные от растительности, дно которых покрыто песчанисто-галечными образованиями. Локально на разных участках водоема обнаружены серые илы, плотно покрытые дрейсенной; мелкозернистые пески, обильно пронизанные осколками ракуши; макрофитные илы; черный сероводородный ил; газирующие илы с интенсивным запахом ацетилена, а также илы с гнилостным запахом.

Исследованы водно-физические параметры, химические компоненты илов. Установлены корреляции в разных типах илов озера между физико-химическими характеристиками среды (глубина, влажность, pH среды, редокс-потенциал) и содержанием минерального фосфора, общего железа, карбонатов, органического вещества (потери при прокаливании). Выявлена сезонная изменчивость структуры илов в направлении увеличения доли тонкодисперсных фракций, обусловленная седиментацией детритного материала различного генезиса. С глубиной происходит накопление в тонкодисперсных илах общего железа ( $R = 0,58 - 0,96$  при  $p < 0,05$ ). Обратные корреляции влажности с pH обнаружены в тонких серых ( $R = - 0,64$ ) и алевритовых ( $R = - 0,54$ ) илах. Получены достоверные обратные корреляции  $\text{гН}_2$  с общим железом ( $R = - 0,60$  при  $p < 0,05$ ) в тонкодисперсных пелагических илах; с потерями при прокаливании в серых илах ( $R = - 0,88$ ) и в газирующих илах ( $R = - 0,92$ ). Выявлены положительные связи минерального фосфора с содержанием карбонатов в тонкодисперсных илах ( $R = 0,65-0,75$  при  $p < 0,05$ ).

Впервые дана оценка общей численности и биомассы бактериобентоса на биотопах различного морфотипа оз. Кандры-Куль. Выявлены закономерности пространственного распределения и количественного развития значимых физиологических групп бактериобентоса

- массовых деструкторов органического вещества: сапрофитов, целлюлозоразлагающих бактерий, сульфатредукторов. Выявлены локальные участки с интенсивными деструкционными процессами в илах, где численность бактерий увеличивается на 1-2 порядка (зоны интенсивного метанообразования и сульфатредукции).

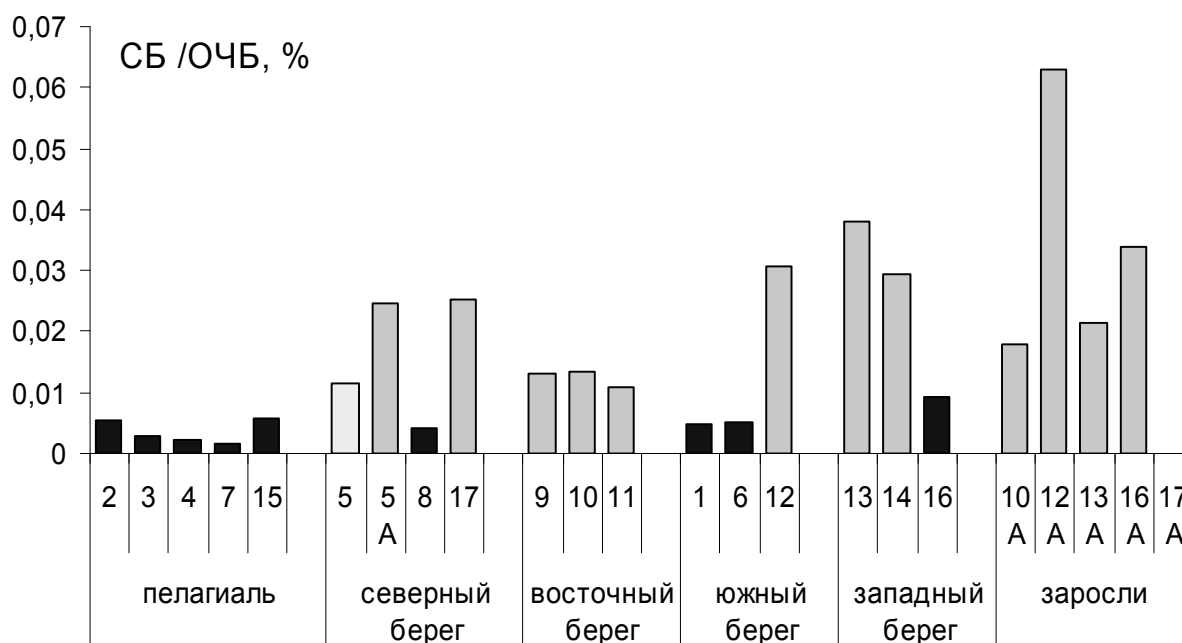
Общая численность бактерий в донных осадках озера Кандры-Куль за весь период исследования с мая по сентябрь 2012 г изменялась в пределах – от  $1,82 \times 10^9$  до  $11,8 \times 10^9$  кл/мл влажного ила, биомассы – от 319 до 791 мкг/г сырого ила. На численность и пространственное распределение бактериобентоса оказывают влияние следующие факторы: активная реакция среды, редокс-потенциал, глубина, генезис илов. Численность физиологических групп бактерий в зависимости от генезиса ила и глубины водоема составляет: сапрофитов и гетеротрофов –  $0,5-26 \times 10^5$  КОЕ/мл, целлюлозоразлагающих бактерий –  $4-34 \times 10^3$  КОЕ/мл, сульфатредукторов –  $0,2-8 \times 10^4$  КОЕ/мл. Для сапрофитных и гетеротрофных бактерий аэробного комплекса характерно закономерное снижение численности с увеличением глубины вдоль центральной трансекты водоема. Аэробные целлюлозоразлагающие бактерии интенсивно развиваются в зарослях погружено-водной растительности в детритных илах на глубинах 2,1-3 м и в литоральных (до глубин 7-8 м) тонкодисперсных серых илах. Максимальное количество анаэробных сульфатредуцирующих бактерий сосредоточено в черных тонкодисперсных илах в открытой части на глубинах 9-10 м, а также в зарослях на глубинах 1,8-3 м в серых илах, покрытых остатками разлагающихся водных растений (хары и сосенки) в зонах с наиболее восстановленными условиями.

Изучены биотопические особенности формирования доминантных таксонов в сообществах бактериобентоса на трех разных участках озера Кандры-Куль. В прибрежных зарослях хары в сером пелитово-алевритовом газирующем иле в условиях интенсивного образования метана развивается абсолютный доминат – анаэробный бродильщик р. *Butyrivibrio*. В литоральном биотопе с темно-серым тонкодисперсным илом, пронизанным железистыми прослоями, доминирует железоредуктор FeRed (Турова, 1996). В глубоководном пелагическом биотопе, где залегают серые маслянистые пелитовые илы, обогащенные органическим веществом, преобладают субдоминанты рр. *Butyrivibrio*, *Nitrobacter*, *Nocardia*, *Eubacterium*, *Sphingomonas*, железоредукторы FeRed (Lovley).

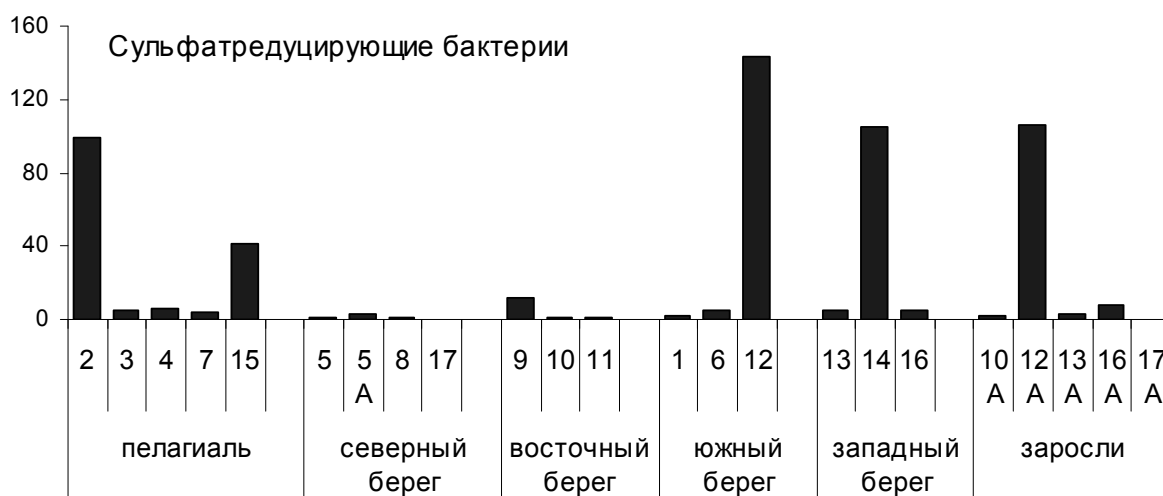
В озере Асли-Куль в прибрежном биотопе, где сосредоточены песчанистые илы, содержащие обильные растительные компоненты, абсолютно доминируют два рода бродильщиков *Clostridium* и *Spirochaeta*. Структура бактериального сообщества в пелагическом биотопе в алевритовом иле кремового цвета представлена в основном минорными видами - доминанты и субдоминанты отсутствуют.

Впервые по показателям бактериобентоса произведена оценка экологического состояния оз. Кандры-Куль по шкале экологических модификаций, разработанной А.Н. Дзюбан [10]. Показатель СБ/ОЧБ (отношение численности сапрофитных бактерий к общей численности бактериобентоса) использован нами для определения локальных зон неблагоприятного экологического состояния донных отложений озера. Выявлены потенциально неблагоприятные участки донных отложений. Пелагические илы и отдельные литоральные илы соответствуют состоянию водоема как «норма». Локальные зоны «риска», соответствующие мезотрофному уровню водоема, устойчиво сформировались на участках с зарослями высшей водной растительности и на большинстве станций открытой литорали (рис. 1).

Сульфатредукторы в донных отложениях оз. Кандры-Куль малочисленны и на большинстве станций их количество не превышает  $8 \times 10^3$  кл/мл. Однако локально в черном тонкодисперсном иле южного побережья и в сером тонкодисперсном иле западного сектора численность сульфатредуцирующих бактерий составляет  $4,1-14,3 \times 10^4$  КОЕ/мл, что указывает на предкризисное состояние (рис. 2). Анаэробные сульфатредукторы позволяют выявлять скрытые локальные зоны сероводородного загрязнения, негативное влияние которых может проявиться через определенный промежуток времени.



**Рис. 1.** Показатель СБ/ОЧБ в донных отложениях оз. Кандры-Куль в 2012 г.  
**Fig. 1.** SB/TNB in the bottom sediments of the lake Kandy-Kul in 2012



**Рис. 2.** Численности сульфатредуцирующих бактерий ( $10^3$  кл/мл) в донных отложениях оз. Кандры-Куль в 2012 г.

**Fig. 2.** Number of sulfate-reducing bacteria ( $10^3$  cells/ml) in the bottom sediments of the lake Kandy-Kul in 2012

**Основные достижения многолетних исследований бактериобентоса в разнотипных озерных илах.** Впервые исследован таксономический состав бактериобентоса разнотипных озер, расположенных в регионе Средней Волги с помощью метода газовой хромато-масс-спектрометрии. Установлено, что таксономический состав озерного бактериобентосного сообщества включает 59 таксонов родового/видового ранга отделов *Gracilicutes* и *Firmicutes* эубактериального домена, сине-зеленые водоросли родов *Anabaena*, *Microcystis*, *Oscillatoria*, *Aphanizomenon* класса *Cyanobacteria*. Обнаружена группа диссимилиационных железоредукторов FeRed (Турова, 1996), FeRB(Lovley) и FeRed KM-2 (Лебедева). Основной



вклад в видовое богатство вносят представители типов *Proteobacteria*, *Firmicutes* и *Actinobacteria*. Из них наиболее разнообразны виды родов *Pseudomonas*, *Clostridium*, *Butyrivibrio* и семейства *Eubacteriaceae*.

Разработана база жирнокислотных микробных маркеров для бактериального сообщества озерных илов с применением высокочувствительного метода газовой хромато-масс-спектрометрии, позволяющего определить таксономический состав и количество бактериобентоса, численностью более  $10^4$  кл/г.

Установлен бактериальный комплекс донных отложений озер, представленный родами *Acetobacter*, *Acetobacterium*, *Actinobacteria*, *Actinomadura*, *Actinomyces*, *Aeromonas*, *Agrobacterium*, *Aquaspirillum*, *Arthrobacter*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Bacteroides*, *Beggiatoa*, *Bifidobacterium*, *Burkholderia* (*B. cepacia*), *Butyrivibrio*, *Caulobacter*, *Cellulomonas*, *Chlamydia*, *Clostridium*, *Corynebacterium*, *Cytophaga*, *Desulfobacter*, *Desulfotomaculum*, *Desulfovibrio*, *Desulfuromonas*, *Eubacterium*, *Flavobacterium*, *Flexybacter*, *Geobacter* (*G. sulfurreducens*), *Geothrix* (*G. fermentas*), *Heliobacterium*, *Hydrogenophaga*, *Leptothrix*, *Macromonas*, *Methylococcus*, *Methylomonas*, *Micrococcus*, *Micromonospora*, *Mycobacterium*, *Nitrobacter*, *Nocardia* (*N. carnea*), *Ochrobactrum*, *Propionibacterium*, *Pseudomonas*, (*P. putida*), *Pseudonocardia*, *Rhodobacter*, *Rhodococcus*, *Rhodopseudomonas* (*Rh. palustris*), *Sphaerotilus*, *Sphingomonas*, *Spirochaeta*, *Staphylococcus*, *Streptomyces* (*St. rimosus*), *Sulfobacillus*, *Thiobacillus*, *Thiothrix*, *Xanthomonas*. В илах обнаружены представители семейств Enterobacteriaceae, Ectothiorhodospiraceae, группа диссимиляционных железоредукторов FeRed (Турова, 1996), FeRB (Lovley) и FeRed KM-2 (Лебедева) и сине-зеленые водоросли родов *Anabaena*, *Microcystis*, *Oscillatoria*, *Aphanizomenon* класса *Cyanobacteria*.

Численность доминирующего комплекса бактериобентоса, установленная методом газовой хромато-масс-спектрометрии, составляет  $0,01 \times 10^6 - 5,4 \times 10^9$  кл/г сухого ила в зависимости от типа ила. Показано, что содержание органического вещества, его качественный состав и генезис являются ключевыми по отношению к численному развитию бактериобентосных популяций озерных илов. Структура бактериобентосного сообщества определяется условиями биотопа, ведущими из которых выступают тип донных отложений, соотношение фракций механического состава (гранулометрический состав), содержание биогенных веществ. В ряду морфотипов илов (песчанистые – макрофитные – алевритовые – пелитовые – серые тонкодетритные) выявлено закономерное увеличение численности бактериобентоса. Минимальная численность бактериобентоса обнаружена в песчанистых илах и в илах с лимитирующими факторами (повышенное содержание карбонатов, общего железа, сульфидов, гуминового вещества). Максимальные численности бактериобентоса характерны для тонкодисперсных серых и черных илов (алевритово-пелитовые илы) с преобладанием пелитовой фракции (размер частиц менее 0,01-0,05 мм), обогащенных органическим веществом различного генезиса. На основе анализа 38-ми проб из разнотипных биотопов установлена корреляционная связь численности бактериобентоса с гранулометрическим составом ила.

Впервые изучена структура и стратегия доминирования в бактериобентосных сообществах на примере озер Асли-Куль, Кандры-Куль, Голубое, Илантово, Карасиха. Доминантный комплекс по численности бактериобентоса представлен родами *Butyrivibrio*, *Leptothrix*, *Caulobacter*, *Actinobacteria*, *Clostridium*, *Spirochaeta*, *Eubacterium*, *Aeromonas*, *Rhodococcus*, *Propionibacterium*, *Arthrobacter*, группой железоредукторов FeRed (Lovley).

**В структуре бактериобентосных сообществ выявлено четыре типа доминирования:**

- I – монодоминантный,*
- II – двухдоминантный,*
- III – полидоминантный,*
- IV – субдоминантный.*

Моно- и двухдоминантный тип формируется в грубодисперсных илах с преобладанием в механическом составе песчанистой и крупноалевритовой фракций (размер частиц >0,01 мм). Лимитирующими факторами выступают высокое содержание карбонатов, сульфидов,

общего железа, гуминового вещества, грубого растительного детрита, метанообразование (сульфидные, карбонатные илы, железисто-песчанистые, макрофитные илы; илы с высоким содержанием гуминового вещества и восстановленного железа, газифирующие илы с запахом ацетилена). Полидоминантный и субдоминантный типы бактериобентосных сообществ развиваются в тонкодисперсных илах с преобладанием в механическом составе фракций мелкого алеврита и пелита (размер частиц <0,01-0,00 мм), в которых органическое вещество формируется из растительного, фито- и зоопланктонного детрита (алевритово-пелитовые илы, сапропели, серые и черные илы, маслянистые илы, газифирующие илы) (табл.2).

**Таблица 2.** Стратегия доминирования бактериального сообщества в озерных илах  
**Table 2.** Strategy of dominance of the bacterial community in lake silts

Монодоминантная		Двухдоминантная	
Тип ила			
карбонатный	железисто-песчанистый	макрофитный	песчанистый
Содержание частиц гранулометрического состава размером >0,01 мм			
70%-95%			
Лимитирующие факторы			
карбонаты, сульфиды, газифирующие илы	Fe <sup>3+</sup> O <sub>2</sub> , Eh = > +150	макрофитный детрит	гуминовые вещества
Доминанты - доля в общей численности, %			
<i>p. Butyrivibrio</i> - 65%	<i>p. Leptothrix</i> - 68%	<i>p. Clostridium</i> - 31% <i>p. Spirochaeta</i> - 16%	<i>p. Caulobacter</i> <i>p. Actinobacteria</i>

Полидоминантная		Субдоминантная	
Тип ила			
серые, черные пелитовые илы	черные илы, сапропели, маслянистые илы	алевритово-детритные илы, алевритово-пелитовые илы	
высокое содержание органического вещества			
Содержание частиц гранулометрического состава размером <0,01-0,001 мм			
82-91 %		30-50%	
Доминанты, доля в общей численности > 10 %		Субдоминанты, доля в общей численности 5 - 10 %	
<i>Butyrivibrio</i> <i>Eubacterium</i> <i>Spirochaeta</i> - <i>Aeromonas</i> FeRed	<i>Butyrivibrio</i> <i>Clostridium</i> <i>Spirochaeta</i> <i>Eubacterium</i> <i>Rhodococcus</i> <i>Propionibacterium</i>	<i>Arthrobacter</i> <i>Butyrivibrio</i> <i>Propionibacterium</i> <i>Spirochaeta</i>	

Установлено, что факторами, определяющими стратегию доминирования в бактериобентосных сообществах в пределах одной экосистемы озера, являются локальные особенности биотопа: тип и гранулометрический состав ила, биотопическая приуроченность, наличие лимитирующих факторов, функциональные свойства эколого-трофических групп бактериобентоса. В тонкодисперсных илах в сообществах полидоминантного и полисубдоминантного типов выявлена положительная достоверная корреляция численности бактерий с пелитовой фракцией илов ( $r=0,85$   $p<0,5$ ).

### Список литературы

1. Мартынова М.В. Донные отложения как составляющая лимнических экосистем. Ит-т водных проблем РАН. М. : Наука, 2010. 243 с.
2. Дзюбан А.Н. Деструкция органического вещества и цикл метана в донных отложениях внутренних водоемов. Ярославль : Принтхаус, 2010. 192 с.
3. Потехина Ж.С., Шерышева Н.Г., Бычек-Гущина И.А., Готтшалк Г. Анаэробный рост бактерий на метане с Fe(III) восстановлением, как электрон акцептирующим процессом // Изв. Самар. НЦ РАН. 2000. Т. 2, № 2. С. 371 - 379.
4. Потехина Ж.С. Редукция Fe(III) соединений в анаэробных культурах бактерий, окисляющих метан и метанол // Изв. Самар. НЦ РАН. Спецвыпуск. 2003. Вып. 1. С. 66 - 76.
5. Потехина Ж.С. Метаболизм Fe(III)восстанавливающих бактерий. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2006. 225 с.
6. Шерышева Н.Г., Уманская М.В., Горбунов М.Ю. Донные отложения некоторых озер Самарской луки / Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2003. № 2. С. 240.
7. Шерышева Н.Г. Экологические аспекты процесса железовосстановления в донных отложениях озер Самарской луки / автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук. Тольятти, 2004.
8. Шерышева Н.Г. Типы, гранулометрический состав и водно-физические свойства донных отложений озер Волжско-камского заповедника // Труды Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника. - Казань: Фолиант, 2016. Вып. 7. С. 41-55.
9. Шерышева Н.Г. Общая численность и таксономическая структура бактериобентоса озер Волжско-камского заповедника// Труды Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника. - Казань: Фолиант, 2016. Вып. 7. С. 56-71.
10. Дзюбан А.Н., Косолапов Д.Б., Кузнецова И.А. Микробиологические процессы в донных отложениях Рыбинского водохранилища и озера Плещеево как факторы формирования качества водной среды / Гидробиол. журн. Т. 41, № 4. 2005. С. 82–88.

**ЗНАЧЕНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ОРНИТОЛОГИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ  
ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПТИЦ  
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**THE IMPORTANCE OF KEY ORNITHOLOGICAL TERRITORIES  
FOR THE SUSTAINABLE CONSERVATION OF BIRD BIODIVERSITY  
IN THE SARATOV REGION**

Г.В. Шляхтин

Саратовский национальный исследовательский государственный университет  
имени Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия

Gennady V. Shlyakhtin

Saratov state university, Saratov, Russia

Дается краткая характеристика ключевых орнитологических территорий Саратовской области с указанием видового состава обитающих видов птиц, включая редкие и пролетные. Курсивом отмечены виды птиц, занесенные в Красную книгу Саратовской области [1], полужирным курсивом – в Красную книгу РФ [2].

*Ключевые слова:* ключевые орнитологические территории, Саратовская область, редкие виды птиц.

Gives a brief description of the important ornithological territories of the Saratov region with an indication of the species composition of native bird species including rare and transitional species. In italics, bird species listed in the Red Book of the Saratov region [1]. In bold italics in the Red Book of the Russian Federation [2].

*Key words:* Important Bird Areas (IBA), Saratov region, Rare species of birds.

Территориальная охрана редких и исчезающих птиц базируется на сохранении их фауно-генетических эталонов в зональных комплексах, на территориях массового размножения, основных миграционных путях и местах размножения. Реализация этих задач возможна в пределах заповедных территорий. Для сохранения популяций птиц Международной организацией BirdLife International в 1980-х гг. была разработана программа определения таких территорий, получивших название «Ключевые орнитологические территории» (КОТР). Главными целями программы КОТР являются: выявление, мониторинг и охрана территорий и акваторий, имеющих важное значение для птиц; контроль над сохранностью мест их обитания и благополучием обитающих на них птиц; пропаганда охраны птиц; осуществление необходимых мероприятий в случае угрозы КОТР и обитающим на них птицам. В настоящее время КОТР являются одним из наиболее эффективных и перспективных методов территориальной охраны птиц. В более 170 странах мира существует около 13 000 таких территорий [3]. С 1994 г. Союз охраны птиц России осуществляет программу по выделению КОТР России. На сегодняшний день выделено и описано более 1100 КОТР различного ранга (международного, федерального и местного), из которых более 700 имеют международное значение. В Саратовской области официально выделена 21 КОТР международного значения, некоторые из которых частично расположены на территории сопредельных областей [4,5]. Важным направлением исследований на КОТР является определение видового состава и численности редких и исчезающих видов птиц, а также выявление миграционных коридоров и инвентаризация территорий, на которых образуются скопления пролетных птиц.

Далее приводится краткая характеристика КОТР Саратовской области, видовой состав птиц, обитающих на них, включая редкие и пролетные, которые используют эти территории

во время сезонных миграций. Курсивом отмечены виды птиц, занесенные в Красную книгу Саратовской области [1], полужирным курсивом – в Красную книгу РФ [2].

«**Агроценозы южной и восточной частей Новоузенского района**» (226000 га). КОТР расположена на юго-востоке Саратовской области. Территория представляет интерес как место весенней концентрации пролетных гусей и уток. Важную роль в этом играют оставшиеся с предыдущего года распаханые посеы кукурузы, проса, ячменя, а также озимые, являющиеся кормовой базой водоплавающих птиц на пролете. В разные годы благоприятные кормовые условия складываются на различных участках выделенной КОТР, поэтому происходит ежегодная смена приуроченности скоплений к конкретным местам. Наиболее многочисленны в скоплениях белолобый гусь, кряква, шилохвость, чирок-трескунок, встречаются *краснозобая казарка* и *пискулька*. На всей территории гнездится около 200 пар *дрофы*.

«**Алгайский**» (13000 га). КОТР находится на крайнем юго-востоке Саратовского Заволжья. Незначительные повышения в рельефе сопровождаются резким изменением почвенно-грунтовых условий, в связи с чем происходит закономерное чередование растительных ассоциаций: типчаково-пырейных, бело-полынно-ромашниковых и чернополынных. Низкое плодородие почвы в современных экономических условиях является причиной сравнительно быстрого перехода пахотных земель в залежи и пастбища, что приводит к заметному росту численности местной репродуктивной популяции *стрепета*. Высокая плотность поселений малого суслика способствует поддержанию численности *степного орла* на высоком для области уровне. Здесь встречается одно из последних мест гнездования *кречетки*, ныне почти исчезнувшей с территории области.

«**Амазовский заказник**» (4500 га) располагается в Балашовском районе в долине р. Хопер. Растительность представлена дубравами по склонам долины, пойменными ольховыми лесами, заливными лугами и незначительными по площади верховыми болотами. Антропогенно трансформированные местообитания занимают не более 10% от общей площади заказника, но большая часть заливных лугов (примерно 40% от территории) используется под пастбища и сенокосные участки. Труднодоступность отдельных участков пойменного леса позволяет гнездиться здесь большому количеству хищных птиц, таких как черный коршун, обыкновенный осоед, обыкновенный канюк и *орлан-белохвост*. На пойменных лугах отмечена высокая плотность гнездования коростеля, обычны здесь на гнездовании кряква и чирок-трескунок. По урзу р. Хопер очень многочислен перевозчик, а на участках с обилием двустворчатых моллюсков регулярно отмечается *кулик-сорока*. Долина реки играет важную роль в миграциях водоплавающих и околоводных птиц, однако в пределах КОТР эти виды не создают крупных пролетных скоплений. Напротив, для *серых журавлей* этот пойменный участок является важным пунктом остановки в период миграции. В зимнее время здесь наблюдается концентрация *орланов-белохвостов* (до 10-15 особей), что вызвано обилием копытных и зайцеобразных, представляющих важную кормовую базу для хищников.

«**Варфоломеевские лиманы**» (2800 га). КОТР находится в Александровогайском районе. Растительность представлена лиманными лугами. Здесь отмечена самая высокая в области плотность степной тиркушки - 70-100 пар/100 км<sup>2</sup>. Доказано гнездование 4 видов куликов, включенных в региональную Красную книгу: *ходулочника* (12-15 пар), *большого веретенника* (10-12 пар), *поручейника* (10-12 пар) и *большого кроншнепа* (3-5 пар). Вокруг лиманных лугов и водоемов концентрируются кочующие водоплавающие и околоводные птицы, скопления которых могут достигать несколько тысяч особей. Наиболее многочисленны турухтан, фифи, белокрылая и белощекая крачки, чирок-трескунок, красноголовый нырок. Отмечены также многие редкие и сравнительно немногочисленные для области виды: *огарь*, *пеганка*, *серый журавль*, *серошекая поганка*, *журавль-красавка*, *черноголовый хохотун*, *каравайка*, *египетская цапля*, щеголь, белая цапля, серый гусь. На весеннем пролете на лугах концентрируются многочисленные стаи белолобых гусей.

«**Вороно-Хоперский**» (22000 га). КОТР располагается на стыке Воронежской, Саратовской и Тамбовской областей. Занимает низину, ограниченную реками Ворона и Хопер и находящуюся на границе двух природных регионов - Окско-Донской равнины и Приволж-

ской возвышенности. Более половины территории находятся под пашней, около трети занято слабо нарушенными природными комплексами и залежами. Так как КОТР находится на границе трех административных областей, она довольно слабо преобразована и используется для хозяйственной деятельности неинтенсивно. Здесь имеется много залежей, не обрабатывавшихся более 20 лет. На участке между ее Романовка (Саратовская область), Шапкино (Тамбовская область) и Махровка (Воронежская область) обитает локальная популяция **дрофы**. Гнездится **большой подорлик** (1 пара), **змееяд** (2 пары). Во время весеннего пролета постоянно останавливаются гуси.

**«Долина р.Сафаровки»** (2500 га). КОТР лежит в Дергачевском районе. Основными ландшафтами здесь являются поля и залежные земли на повышенных выровненных участках рельефа с типчаково-белопопынными и типчаково-ромашниковыми степями в комплексе с чернопопынниками по понижениям. В долине реки распространена луговая растительность. Мозаичность условий среды способствует формированию в период размножения разнообразных сообществ птиц. Гнездятся: *большая белая цапля* (10-15 пар), большая выпь (10-15 пар), лебедь-шипун (5-6 пар), шилохвость (20-30 пар), чирок-свистунок (30 пар), **большой кроншнеп** (1 пара), **черноголовый хохотун** (20-30 пар), черный коршун (4-5 пар), кобчик (50-100 пар). В период миграции отмечены: большой улит (200-300 особей), свиязь (200-500 особей), хохлатая чернеть (500-1000 особей), турухтан (1500-3000 особей).

**«Окрестности с. Борисоглебовки»** (35000 га). КОТР находится в Федоровском районе. Основную площадь (90%) занимают пахотные поля. Федеральный заказник, созданный специально для охраны дрофы и стрепета, но он практически не встречается. Из других редких видов птиц регулярно отмечаются красавка и степной орел. Искусственные водоемы привлекают большое количество водоплавающих, среди которых наиболее многочисленна кряква. Регулярно наблюдаются скопления лебедя-шипуна (до 70-130 особей) и серого журавля (до 25-30 особей), редко встречается орлан-белохвост.

**«Окрестности с. Вознесенка»** (1200 га). КОТР располагается в Марксовском районе и представляет собой интенсивно используемые сельскохозяйственные поля с участками полевых насаждений. Интерес для охраны представляет обнаруженная здесь популяция **дрофы**, возможно в связи с тенденцией вида к вторичному расширению ареала. В целом, видовое разнообразие птиц достаточно бедное, но здесь обитает, обыкновенная пустельга и встречается несколько пар **журавля-красавки**.

**«Окрестности с. Еруслан»** (35200 га). КОТР расположена на западе Федоровского и северо-востоке Краснокутского районов. Степень распашки территории достигает 90%, основные биотопы представлены агроценозами. В небольшом количестве здесь гнездятся **дрофа** и **журавль-красавка**. На пруду у с. Лебедевка обнаружено крупное для района совместное поселение белокрылой, черной, речной и малой крачек. В период пролета на пруду у с. Карпенка иногда скапливается более сотни лебедей-шипунов, часто отмечаются летующие особи **черноголового хохотуна**. Территория важна как место концентрации **дрофы** во время осенней миграции.

**«Приерусланские пески»** (20000 га). КОТР располагается в Краснокутском районе. Участок характеризуется мозаичностью природных условий - около трети площади занимают песчаные степи и многолетние залежи, примыкающие к Дьяковскому лесу (самому южному лесу естественного происхождения в Европейской части РФ). В межбугровых понижениях часто образуются небольшие водоемы лиманного типа, окруженные луговой растительностью. Такое разнообразие биотопов привлекает большое количество гнездящихся птиц, в том числе и хищных. Кроме многочисленных обыкновенной пустельги, кобчика, черного коршуна и лугового луня, здесь гнездятся *орел-карлик*, **орлан-белохвост**, **степной орел**. На лиманах концентрируется значительное количество водоплавающих и околоводных птиц, из которых наиболее характерны кряква, чирок-трескунок, черношейная поганка и чибис. Регулярно наблюдаются регионально редкие кулики: *ходулочник*, *поручейник*, **большой кроншнеп** и **большой веретенник**. Территория имеет важное значение для поддержания ре-

продуктивных популяций *стрепета* и *авдотки*. Гнездовая плотность этих видов в Приерусланских песках одна из самых высоких в области.

«**Полынно-злаковые степи у с. Канавка**» (6400 га). КОТР занимает злаковые степи у с. Канавка Новоузенского района. Растительность представлена полынно-злаковыми опустыненными степями, среди которых по понижениям рельефа располагаются пересыхающие летом лиманы с луговой растительностью. Присутствуют незначительные по площади многолетние залежи, интенсивно использующиеся под пастбища. Благодаря наличию ненарушенных степных биотопов здесь регулярно гнездятся многие редкие степные виды птиц: *журавль-красавка*, *степной орел*, *курганник*, *большой кроншнеп*, *черный* и *белокрылый жаворонки*. В период обводнения во время весенней миграции на лиманах останавливаются водоплавающие и околоводные птицы. Наиболее многочисленны белолобый гусь, кряква, шилохвость, чирок-трескунок, есть сообщения о пролете через территорию *краснозобой казарки* и *пискульки*,

«**Река Жестянка**» (8000 га). КОТР располагается на стыке четырех районов Саратовской области: Краснопартизанского, Пугачевского, Озинского и Ершовского. Основными местообитаниями птиц здесь являются поля и залежные земли, образовавшиеся на месте участков ковыльно-типчаковых степей. Отдельные сохранившиеся целинные участки сильно нарушены чрезмерным выпасом скота. В последние годы здесь наблюдался рост численности *стрепета* и *дрофы*, что объясняется, с одной стороны, снижением интенсивности сельскохозяйственного производства, а с другой - циклическими внутривидовыми процессами. Можно предположить, что в дальнейшем на указанной территории возможно постепенное восстановление всего степного орнитологического комплекса.

«**Ровенский**» (8220 га). КОТР располагается в одноименном районе. Территория представляет собой многолетние залежи на месте песчаных степей с незначительным количеством обрабатываемых полей, где создались благоприятные условия для обитания многих степных видов птиц. Регулярно отмечаются скопления значительного числа особей *стрепета* и *дрофы*. Численность последней в весенний период может достигать 80-150 пар, однако случаи их гнездования редки. *Стрепет* повсеместно гнездится с высокой плотностью.

«**Северная зона Волгоградского водохранилища**» (85000 га). КОТР лежит в пределах трех административных районов области - Воскресенского, Саратовского и Марковского. Создание водохранилища значительно изменило природный облик долины, но на данной участке (в основном на островах, отделившихся от коренного берега) сохранились естественные пойменные ландшафты, включающие ивняки, осокорники, дубравы, заливные и остепненные луга, песчаные отмели. Здесь гнездятся многие редкие виды птиц: *огарь*, *скопа*, *европейский тювик*, отмечена одна из самых высоких плотностей *орлана-белохвоста* в долине р. Волги. Ключевая территория лежит на одном из важнейших миграционных путей хищных птиц. В весенний период численность мигрирующих хищников оценивается в 5000 особей, а осенью их количество возрастает до 10000 особей. Наиболее массовыми мигрантами является обыкновенный канюк, коршун и ястреб-перепелятник. Северная зона водохранилища является важной точкой остановки на осенней миграции для нескольких видов водоплавающих птиц. Преобладает кряква, отдельные скопления которой достигают 20 и более тысяч особей, и нырковые утки (хохлатая и морская чернети, обыкновенный гоголь), величина совместных скоплений которых иногда достигает от 3000 до 20000 птиц.

«**Синие горы**» (15000 га). КОТР находится на границе Озинского района и Республики Казахстан. Ценность территории определяется сохранившимися типчаково-ковыльными и полынно-ромашниковыми степями, занимающие до 60% участка. Видовое богатство и численность степных птиц весьма велики. Наиболее многочисленны полевой, *белокрылый жаворонки* и степной жаворонки, с высокой плотностью гнездятся *стрепет* и перепел. Сочетание открытых степных пространств с березово-осиновыми колками и обилие корма обеспечивает гнездование многих хищных птиц, среди которых преобладает обыкновенная пустельга. Значительная численность малого суслика благоприятствует гнездованию *степного орла* (до

3-5 пар) и *курганника* (до 10-15 пар), поселения обыкновенного сурка привлекают на гнездовании могильника (до 3-5 пар).

**«Сокино»** (30330 га). КОТР занимает пойму р. Медведицы в Лысогорском районе. Не менее трети территории покрыто дубравами и заболоченными ольшанниками в пойме реки. Леса перемежаются суходольными и заливными сенокосными лугами, составляющими не более 10% от общей площади КОТР. Обрабатываемые поля и пастбища, неудобные для сельскохозяйственного использования земли занимают более половины территории. Сочетание малонарушенных и труднодоступных лесных биотопов и открытых пространств обуславливает значительное видовое богатство гнездящихся хищных птиц. На гнездовании отмечены обыкновенный канюк, черный коршун, обыкновенный осоед, луговой лунь, болотный лунь, перепелятник, чеглок, обыкновенная пустельга, *орел-карлик*. Регулярно встречаются в летний период скопа и *орлан-белохвост*.

**«Степь в окрестности с. Зеленый Дол»** (9600 га). КОТР располагается в Энгельском районе на хорошо сохранившемся участке типчаково-ковыльной степи. Несмотря на близость к гг. Саратову и Энгельсу, на данном участке практически в первозданном виде сохранились типчаково-ковыльной степи, ранее покрывавшие всю территорию северного Заволжья. Здесь обитает большое количество видов орнитологического степного комплекса: полевой и степной жаворонки, перепел, серая куропатка, относительно значительна по численности популяция *стрепета*. Наличие древесной растительности в полевых полосах обуславливает разнообразие хищных птиц. Здесь гнездятся *орел-карлик*, болотный и луговой луны, обыкновенная пустельга, кобчик. Во время пролета на небольшом временном водоеме на севере участка встречаются некоторые редкие для области кулики: большой улит, шеголь, мородунка; есть сведения о наличии здесь в гнездовое время *большого веретенника* и *большого кроншнепа*.

**«Утес Степана Разина»** (35050 га). КОТР занимает южную часть Красноармейского района на берегу р. Волги на восточном склоне Приволжской возвышенности. Удаленность от населенных пунктов и сложный рельеф определяют малую антропогенную трансформацию территории, а высокая мозаичность ландшафта при достаточной площади ведущих биоценозов обуславливают высокий уровень биоразнообразия птиц. Открытые биотопы, мало затронутые хозяйственной деятельностью человека, занимают до половины площади КОТР. Всё это благоприятствует гнездованию большого числа хищных птиц. Здесь встречаются: *обыкновенный осоед* (12-15 пар), обыкновенный канюк (12-17 пар), обыкновенная пустельга (10-14 пар), луговой лунь (4-6 пар), *орел-карлик* (3-5 пар).

**«Хвалынский национальный парк»** (25500 га) располагается в Хвалынском районе и занимает крупные лесные массивы из дубрав и осиновых боров, некоторые из которых располагаются на меловых горах. Достаточно благоприятные естественные условия и сравнительно невысокий антропогенный пресс обеспечивают обитание здесь многих видов птиц, включая хищных. Благоприятная кормовая база в виде высокой численности сурка обеспечивает существование могильника. Относительно высокой численности здесь достигают обыкновенный канюк, луговой лунь, обыкновенная пустельга, *обыкновенный осоед*, *орел-карлик*; иногда встречается *змеяд*.

**«Черобаевская пойма»** (0800 га). КОТР лежит на границе Волгоградской и Саратовской областей и занимает пойменный участок Волгоградского водохранилища. Основными биотопами являются стоячие пресные водоемы, реки и ручьи; заросли тростника, рогоза и ивняка; песчаные дюны, пляжи и косы; пойменные леса. К территории приурочены места гнездования большой белой цапли; в послегнездовой и миграционный периоды в пойме ежегодно образуются значительные скопления неразмножающихся особей этого вида (до 200 и более особей). Гнездятся несколько редких видов птиц: *серошековая поганка* (5-7 пар), лебедь-шипун (3-5 пар), *орлан-белохвост* (5-6 пар), пастушок (30-50 пар), *кулик-сорoka* (10-15 пар), мородунка (3-7 пар). В негнездовой период образуются значительные негнездовые скопления *черноголовых хохотунов* (200-300 особей). В пределах КОТР происходит соединение двух пролетных путей водоплавающих птиц. В период осенних миграций отмечается боль-



шое видовое разнообразие гусеобразных. Образуются скопления до 25000 особей, среди которых наибольшая численность отмечена у кряквы (8000-14000 особей) и нескольких видов нырковых уток (4000-10000 особей): хохлатой и морской чернети, обыкновенного гоголя. В последние годы значительно увеличилась численность большого баклана.

«Черкасский заказник» (60000 га). КОТР располагается в Вольском районе. Более половины территории занято сельскохозяйственными полями и пастбищами. Древесная растительность представлена обширными малоиспользуемыми лесными массивами, среди которых наиболее распространены дубравы с примесью березы, осины и липы. До 5% процентов территории занято хвойными породами. Расположенные среди лесных массивов ковыльные степи и разнотравно-злаковые луга создают характерную мозаичность ландшафта, которая благоприятствует обитанию многих видов птиц. Высокой численности достигают обыкновенный канюк, обыкновенная пустельга, луговой лунь, *обыкновенный осоед*, чеглок. Имеются данные о присутствии глухаря, известны достоверные факты гнездования *дрофы*, возможно гнездование *беркута*. В зимний период около павших животных собирается значительное количество *орланов-белохвостов* (до 20 особей).

В дальнейшем планируется выявление других КОТР международного значения. К их числу отнесены окрестности с. Полтавка Самойловского района (около 2000 га), пойма р. Медведицы у с. Урицкое в Лысогорском районе (24000 га), пойма р. Хопер в Ртищевском районе (около 30000 га), Михайловский заказник на территории Воскресенского района (18000 га), Тепловское лесничество в Вольском районе (40000 га), Балка Яблоня в пределах Ершовского района (4800 га), Перелюбский заказник (37500 га). В настоящее время необходимо сосредоточить усилия на обследовании северных районов региона, где существуют наиболее благоприятные условия для гнездования *могильника*, *большого подорлика*, *балобана*, дупеля и коростеля. Перспективным также будет являться выделение КОТР в заволжских степных районах, в которых сосредоточена основная часть российской популяции *дрофы*, а также приурочены поселения *степной тиркушики* и *стрепета*. Особое внимание предлагается уделить поиску мест размножения *савки*, белоглазой чернети, *степного луна*, *степной пустельги* и *кречетки*. Важным направлением данных работ является также выявление миграционных коридоров и инвентаризация территорий, на которых образуются скопления пролетных птиц. В ходе предварительных исследований и накопленных материалов в регионе необходимо выделение еще не менее 10-15 КОТР международного значения [4].

### Список литературы

1. Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов: изд-во Торг.-пром. палаты Саратов. обл., 2006. 528 с.
2. Красная книга Российской Федерации. Животные. М.: Астрель, 2001. 908 с.
3. Ключевые орнитологические территории России. Т. 1 Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. М., 2000. 702 с.
4. 4. Антончиков А.Н., Пискунов В.В. Саратовская область // Ключевые орнитологические территории России. Т. 1 Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. М., 2000. С. 458-462.
5. Шляхтин Г.В., Захаров В.М. и др. Биоразнообразие и охрана природы в Саратовской области: эколого-просветительская серия для населения: в 4 кн. Кн.2. Особо охраняемые природные территории – как рефугиумы для сохранения биологического разнообразия. Саратов: изд-во Саратов. ун-та, 2010. 156 с.

**ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ  
НА ТЕРРИТОРИИ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ  
ЮЖНОГО УРАЛА**

**FLORISTIC ANALYSIS OF SPECIES DIVERSITY ON THE TERRITORY OF MINING  
AND PROCESSING ENTERPRISES OF THE SOUTHERN URALS**

Л.Р. Шугаипова, А.А. Кулагин, Ф.Ф. Исхаков

Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Уфа, Россия

L.R. Sugaipova, A.A. Kulagin, F.F. Iskhakov

Bashkir state pedagogical University. M. Akmulla, Ufa, Russia

Урал - старейший в стране горнорудный район. По разнообразию природных ископаемых Урал занимает особое место среди горно-промышленных районов страны. В статье приведен флористический анализ травянистого покрова на территории горно-обогатительных комбинатов Южного Урала.

*Ключевые слова:* горно-обогатительный комбинат, флористический анализ, видовое разнообразие.

Ural - the country's oldest mining district. The variety of natural resources, the Ural takes a special place among the mining and industrial areas of the country. The article presents a floristic analysis of the herbaceous cover in the mining and processing enterprises of the southern Urals.

*Keywords:* mining and processing plant, floristic analysis, species diversity.

**Введение.** Характер развития и состав растительного покрова сравнительно легко поддаются изучению и являются достаточно четкими и информативными индикаторными показателями состояния экологических условий техногенных комплексов [1,2]. В связи с этим флористический анализ является наиболее подходящим вариантом оценки экологического состояния окружающей среды вблизи горно-обогатительных комбинатов. Опираясь на данный факт, была проведена исследовательская работа и проанализирован флористический состав растительного покрова прилегающих территорий горно-обогатительных комбинатов Южного Урала.

**Методика.** От горно-обогатительных комбинатов (ГОК) в диапазоне от 100 до 5000 м были заложены 16 пробных площадок (ПП). На изучаемых объектах было подсчитано общее количество видов растений. Для более глубокого анализа видового богатства был вычислен коэффициент сходства между объектами по формуле П. Жаккара (Табл. 1), Также были выделены специфические виды, встречающиеся только на определенном объекте, и виды, которые относятся к лекарственным и охраняемым видам растений. Были выделены виоленты, пациенты и эксплеренты по типу стратегии Раменского-Грайма (Табл. 2).

**Результаты.** На территории Кыштымского ГОК всего было насчитано 31 вид растений. Из доминирующих видов было насчитано 32,3%, специфических видов – 3,2%, видов-аборигенов – 25,8% и лекарственных видов – 32,3%. Отсутствовали растения, относящиеся к охраняемым видам и к адвентивным видам.

На территории Томинского ГОК всего было насчитано 69 видов растений. Из них доминирующих видов было насчитано 29%, специфических видов – 24,6%, видов-аборигенов – 31,9%, охраняемых видов 4,4%, лекарственных видов – 14,5% и адвентивных видов – 7,3%.

**Таблица 1.** Коэффициент сходства растительности, произрастающей в зоне влияния горно-обогатительных комбинатов (по формуле П. Жаккара, 1901)

**Table 1.** Similarity coefficient of vegetation growing in the zone of influence of mining and processing plants (according to the formula P. Jaccard, 1901)

№	Объекты в градиенте «север-юг»	общее количество видов	Индекс Жаккара						Доминантные виды, %	Специфические виды, %	Виды –аборигены, %	Охраняемые виды, %	Лекарственные виды, %	Адвентивные виды, %
			Томинский ГОК	Учалинский ГОК	Белорецкий ГОК	Сибайский филиал «Учалинский ГОК»	Гайский ГОК	Киембаевский ГОК						
1	Кыштымский ГОК	31	20,5	21,1	30,8	36	27,4	29,1	32,3	3,2	25,8	нет	32,3	нет
2	Томинский ГОК	69	-	24	25,5	27,7	33	23,9	29,0	24,6	31,9	4,4	14,5	7,3
3	Учалинский ГОК	55	24	-	26,7	24,3	21,2	26,7	16,4	10,9	29,1	нет	9,1	1,8
4	Белорецкий ГОК	54	25,5	26,7	-	37,9	41,7	38,2	35,2	9,3	29,6	нет	24,1	3,7
5	Сибайский филиал «Учалинский ГОК»	37	27,7	24,3	37,9	-	41,7	42,6	37,8	2,7	27,0	2,7	18,2	2,7
6	Гайский ГОК	48	33	21,2	41,7	41,7	-	61	45,8	6,3	22,9	нет	25,0	10,4
7	Киембаевский ГОК	40	23,9	26,7	38,2	42,6	61	-	35,0	2,5	20,0	нет	27,5	5,0

На территории Учалинского ГОК всего было насчитано 55 видов растений. Из них доминирующих видов было насчитано 16,4%, специфических видов – 14,9%, видов-аборигенов – 29,1%, лекарственных видов – 12,7% и адвентивных видов – 1,8%. Отсутствовали охраняемые виды растений.

На территории Белорецкого ГОК всего было насчитано 54 вида растений. Из них доминирующих видов было насчитано 35,2%, специфических видов – 9,2%, видов-аборигенов – 29,6%, лекарственных видов – 24,1% и адвентивных видов – 3,7%. Охраняемые виды растений отсутствовали.

На территории Сибайского филиала «Учалинский ГОК» всего было насчитано 37 видов растений. Из них доминирующих видов было насчитано 37,8%, специфических видов – 1,5%, видов-аборигенов – 27%, охраняемых видов – 2,7%, лекарственных видов – 18,2% и адвентивных видов – 2,7%.

На территории Гайского ГОК всего было насчитано 48 видов растений. Из них доминирующих видов было насчитано 45,8%, специфических видов – 6,2%, видов-аборигенов – 22,9%, лекарственных видов – 25% и адвентивных видов – 10,4%. Охраняемые виды на данном исследуемом объекте отсутствовали.

На территории Киембаевского ГОК всего было насчитано 40 видов растений. Из них доминирующих видов было насчитано 35%, специфических видов – 1,2%, видов-аборигенов – 20%, лекарственных видов – 27,5% и адвентивных видов – 5%. Охраняемые виды растений отсутствовали.

Низкий показатель сходства наблюдается между Томинским и Кыштымским ГОК. На это повлияло большое видовое разнообразие Томинского ГОК. Наибольшее сходство показано между Киембаевским и Гайским ГОК – 61%, что скорее объясняется их территориальной близостью (объекты Оренбургской области) и сходными почвенно-климатическими условиями.

Также на исследуемых объектах были выделены специфические виды, встречающиеся только на определенном горно-обогатительном комбинате:

– Кыштымский горно-обогатительный комбинат – подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata* L.).

– Томинский горно-обогатительный комбинат - липа сердцевидная (*Tilia cordata* Mill), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schltl), алтей лекарственный (*Althaea officinalis* L.), бороздоплодник многораздельный (*Aulacospermum multifidum* (Sm.)), борщевик сибирский (*Heracleum sibiricum* L.), буквица лекарственная (*Stachys officinalis* L.), василисник простой (*Thalictrum simplex* L.), венерин башмачок пятнистый (*Cypripedium guttatum* Sw), вероника дубравная (*Veronica chamaedrys* L.), дремлик болотный (*Epipactis palustris* L.), ковыль перистый (*Stipa pennata* L.), костяника каменистая (*Rubus saxatilis* L.), лук поникающий (*Allium nutans* L.), люпин белый (*Lupinus albus* L.), люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), мелколестник подольский (*Erigeron podolicus* Besser).

– Учалинский горно-обогатительный комбинат – астрагал Гельма (*Astragalus helmii* Fisch), дягиль лекарственный (*Archangelica officinalis* Hoffm), золотарник обыкновенный (*Solidago virgaurea* L.), копеечник альпийский (*Hedysarum alpinum* L.), пижма Киттари (*Anacetum kittaryanum* (С.А. Mey.) Tzvelev), чина весенняя (*Lathyrus vernus* (L.) Bernh).

– Белорецкий горно-обогатительный комбинат – астрагал датский (*Astragalus danicus* Retz), бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), ветреник пермский (*Anemonastrum biarmiense* (Juz.) Holub), гирчовник татарский (*Conioselinum tataricum* Hoffm.).

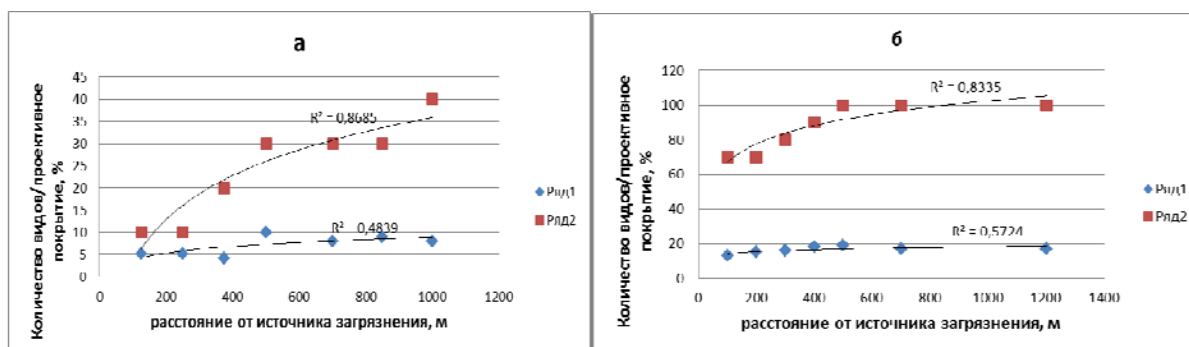
– Сибайский филиал «Учалинского горно-обогатительного комбината» – девясил германский (*Inula germanica* L.).

– Гайский горно-обогатительный комбинат – боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* (Poir) Dc.), конореечник тростниковидный (*Phalaris arundinacea* L.), ястребинка обыкновенная (*Hieracium vulgatum* Fr.).

– Киембаевский горно-обогатительный комбинат – донник белый (*Melilotus albus* Medik.).

Были выделены виды, которые относятся к лекарственным, охраняемым и адвентивным растениям: липа сердцелистная (*Tilia cordata* Mill), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* (Poir) Dc.), вишня степная (*Prunus fruticosa* Pall.), роза майская (шиповник) (*Rosa majalis* Herzm), алтей лекарственный (*Althaea officinalis* L.), багульник болотный (*Ledum palustre* L.), венерин башмачок пятнистый (*Cypripedium guttatum* Sw), девясил шершавый (*Inula hirta* L.), дремлик болотный (*Epipactis palustris* L.), дягиль лекарственный (*Archangelica officinalis* Hoffm), зверобой пятнистый (*Hypericum maculatum* Ggants), лук поникающий (*Allium nutans* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), репешок волосистый (*Agrimonia pilosa* Ledeb), скерда кровельная (*Crepis tectorum* L.), тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), хлопوشка обыкновенная (*Oberna behen* (L.) Kopp.) цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.).

Наибольший показатель специфических видов можно наблюдать на Томинском горно-обогатительном комбинате. Наименьший показатель сходства показан на Кыштымском горно-обогатительном комбинате и на Киембаевском горно-обогатительном комбинате. Это можно объяснить длительностью ведения добывающей деятельности: Кыштымский горно-обогатительный комбинат ведет добычу с 1940, а Киембаевский горно-обогатительный комбинат с 1966 года, которые оказывают значительное влияние на состояние окружающей среды [3], в том числе на растительный покров непосредственно (Рис.), а также изменение условий их почвенного питания.



**Рис.** Зависимость количества видов растений (ряд 1) и их проективное покрытие (ряд 2) от расстояния от источников загрязнения в санитарно-защитной зоне Кыштымского (а) и Томинского (б) ГОК ( $R^2$  – коэффициент достоверности аппроксимации)

**Fig.** Dependence of the number of plant species (row 1) and their projective cover (row 2) on the distance from pollution sources in the sanitary protection zone Kyshtym (a) and Tominsky (b) GOK ( $R^2$  - coefficient of accuracy of approximation)

Большой процент занимают доминантные виды, которые адаптировались к условиям обитания. Охраняемые виды остались лишь на Томинского ГОК и на территории Сибайского филиала «Учалинский ГОК».

На территории Кыштымского горно-обогатительного комбината низкий показатель количества специфических и охраняемых видов связан с длительным периодом добычи. Такие же низкие показатели мы видим на территории Учалинского, Гайского и Киембаевского горно-обогатительных комбинатов. Белорецкий и Сибайский филиал «Учалинский ГОК» начали добычу в 2004 году, но низкие показатели специфических и охраняемых видов связано с высокотоксичными продуктами добычи – медно-колчеданные, цинковые и железные руды. Данные виды добычи оказывают наибольшее негативное влияние на растительный покров прилегающей территории.

На изучаемых объектах было подсчитано общее количество видов растений. Доминирующими видами на всех исследуемых объектах являлись: береза повислая (*Betula pendula* Roth), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) H.Karst.), бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.), роза майская (шиповник) (*Rosa majalis*

Herrm.), багульник болотный (*Ledum palustre* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), клевер горный (*Trifolium montanum* L.), козелец Рупрехта (*Scorzonera austriaca* Willd.), короставник полевой (*Knautia arvensis* (L.) Coult.), лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.), лопух большой (*Arctium lappa* L.), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.), молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* L.), ноня русская (*Nonea rossica* (L.)), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.)), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), щетинник низкий (*Setaria pumila* (Poir.)).

По классификации Раменского-Грайма растения были разделены на виоленты, пациенты и эксплеренты.

**Таблица 2.** Типы стратегии растительности (по стратегии Раменского-Грайма, 1935)  
**Table 2.** Types of vegetation strategy (according to Ramensky-Graym strategy, 1935)

Объекты в градиенте «север-юг»	Общее количество видов	Тип стратегии по Раменскому-Грайму (1935), %		
		виолент, «лев», конкуренты (К)	пациент, «верблюды», стресс-толеранты (S)	эксплерент, «шакалы», рудералы (R)
Кыштымский ГОК	31	22,6	74,2	3,2
Томинский ГОК	69	13	84,1	2,9
Учалинский ГОК	55	12,7	87,3	0
Белорецкий ГОК	54	7,4	88,9	3,7
Сибайский филиал «Учалинский ГОК»	37	10,8	86,5	2,7
Гайский ГОК	48	12,5	81,2	6,3
Киембаевский ГОК	40	10	87,5	2,5

На территории Кыштымского ГОК виолентами являлись следующие виды: береза повислая (*Betula pendula* Roth), береза черная (*Betula nigra* L.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.)), облепиха крушиновидная (*Hippophaë rhamnoides* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Пациентами являлись: роза майская (шиповник) (*Rosa majalis* Herrm), бедронец камнеломковый (*Pimpinella saxifrage* L.), белокопытник лучистый (*Petasites radiates* (J.F. Gmel.) J. Toman), змеевик большой (*Bistorta major* L.), клевер горный (*Trifolium montanum* L.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), клевер ползучий (*Trifolium repens* L.), лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.), молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), осот шероховатый (*Sonchus asper* (L.) Hill), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata* L.), пустырник пятилопастный (*Leonurus quinquelobatus* Gilib), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.)), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), чертополох шиповатый (*Carduus acanthoides* L.).

К типу эксплерентов был отнесен только один вид – конопля посевная (*Cannabis sativa* L.).

На территории Томинского ГОК к виолентам были отнесены: береза повислая (*Betula pendula* Roth), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.)), клён ясенелистный (*Acer negundo* L.), липа сердцелистная (*Tilia cordata* Mill), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), тополь дрожащий (осина) (*Populus tremula* L.),

К пациентам принадлежали: бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.), вишня степная (*Prunus fruticosa* Pall.), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schldtl),

можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.), роза майская (шиповник) (*Rosa majalis* Негт), алтей лекарственный (*Althaea officinalis* L.), астрагал Гельма (*Astragalus helmii* Fisch), белокопытник лучистый (*Petasites radiates* (J.F. Gmel.) J. Toman), бороздоплодник многораздельный (*Aulacospermum multifidum* (Sm.)), борщевик сибирский (*Heracleum sibiricum* L.), буквица лекарственная (*Stachys officinalis* L.), василисник простой (*Thalictrum simple* L.), венерин башмачок пятнистый (*Cypripedium guttatum* Sw.), вероника дубравная (*Veronica chamaedrys* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), девясил германский (*Inula germanica* L.), дремлик болотный (*Epipactis palustris* L.), дрок красильный (*Genista tinctoria* L.), золотарник обыкновенный (*Solidago virgaurea* L.), клевер гибридный (*Trifolium hybridum* L.), клевер горный (*Trifolium montanum* L.), костяника каменистая (*Rubus saxatilis* L.), лапчатка гусиная (*Potentilla anserine* L.), лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.), ластовень ласточкин (*Vincetoxicum hirundinaria* Medikus), лютик золотистый (*Ranunculus auricomus* L.), люцерна серповидная (*Medicago falcate* L.), молочай Гмелина (*Euphorbia gmelinii* Steud), молочай остролистный (*Euphorbia esula* L.), осот шероховатый (*Sonchus asper* (L.) Hill), подорожник степной (*Plantago urvillei* Opiz), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), пустырник пятилопастный (*Leonurus quinquelobatus* Gilib), резуха северная (*Arabis borealis* Andrzej), репешок волосистый (*Agrimonia pilosa* Ledeb), серпуха венценосная (*Serratula coronate* L.), синеголовник плоский (*Eryngium planum* L.), спаржа лекарственная (*Asparagus officinalis* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), цицербита уральская (*Cicerbita uralensis* (Rouy) Beauverd), чина клубненосная (*Lathyrus tuberosus* L.), щавель конский (*Rumex confertus* Willd), ясенец кавказский (*Dictamnus caucasicus* (Grossh)).

К типу эксплерентов были отнесены - конопля посевная (*Cannabis sativa* L.), лопух большой (*Arctium lappa* L.).

На территории Учалинского ГОК виолентами были следующие виды: береза повислая (*Betula pendula* Roth), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.)), клён ясенелистный (*Acer negundo* L.), ольха черная (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), тополь сибирский (*Populus sibirica* Krylov).

Пациентами являлись: карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.), роза майская (шиповник) (*Rosa majalis* Негт), астрагал датский (*Astragalus danicus* Retz), бедрец камнеломковый (*Pimpinella saxifrage* L.), белокопытник лучистый (*Petasites radiates* (J.F. Gmel.) J. Toman), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Besser), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), девясил шершавый (*Inula hirta* L.), дрок красильный (*Genista tinctoria* L.), зверобой пятнистый (*Hypericum maculatum* Ggants), змеевик большой (*Bistorta major* L.), золотарник обыкновенный (*Solidago virgaurea* L.), иван-чай узколистый (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), калужница болотная (*Caltha palustris* L.), клевер горный (*Trifolium montanum* L.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), козелец австрийский (*Scorzonera austriaca* Willd.), копеечник альпийский (*Hedysarum alpinum* L.), лапчатка Кранца (*Potentilla crantzii* (Crantz) Beck ex Fritsch), ластовень ласточкин (*Vincetoxicum hirundinaria* Medikus), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.), лютик золотистый (*Ranunculus auricomus* L.), молочай Гмелина (*Euphorbia gmelinii* Steud), молочай остролистный (*Euphorbia esula* L.), осока пальчатая (*Carex digitate* L.), осока рыхловатая (*Carex saxatilis* Kalela), остролодочник грязноватый (*Oxytropis sordida* (Willd.) Pers.), пижма Киттари (*Anacetum kittaryanum* (C.A. Mey.) Tzvelev), резуха северная (*Arabis borealis* Andrzej), родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.), скерда кровельная (*Crepis tectorum* L.), спаржа лекарственная (*Asparagus officinalis* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), чина весенняя (*Lathyrus vernus* (L.) Bernh), ясенец кавказский (*Dictamnus caucasicus* (Grossh)), ястребинка обыкновенная (*Hieracium vulgatum* Fr.).

Эксплеренты на данной территории отсутствовали.

Для территории горно-обогатительного комбината г. Белорецк виолентами были: вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.)), клён ясенелистный (*Acer negundo* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.).

Пациентами являлись: бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.), алтей лекарственный (*Althaea officinalis* L.), астрагал датский (*Astragalus danicus* Retz), бедренец камнеломковый (*Pimpinella saxifrage* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), ветреник пермский (*Anemonastrum biarmiense* (Juz.) Holub), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), девясил шершавый (*Inula hirta* L.), жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum* L.), змеевик большой (*Bistorta major* L.), иван-чай узколистый (*Chamerion angustifolium* L.), клевер горный (*Trifolium montanum* L.), клевер ползучий (*Trifolium repens* L.), короставник полевой (*Knautia arvensis* (L.) Coult), купальница европейская (*Trollius europaeus* L.), лапчатка гусиная (*Potentilla anserine* L.), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.), лютик золотистый (*Ranunculus auricomus* L.), молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* L.), noneя русская (*Nonea rossica* Steven), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Webb), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), осот шероховатый (*Sonchus asper* (L.) Hill), пижма Киттари (*Anacetum kittaryanum* (C.A. Mey.), подорожник степной (*Plantago urvillei* Opiz), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.)), роза майская (шиповник) (*Rosa majalis* Herzm), спаржа лекарственная (*Asparagus officinalis* L.), синеголовник плоский (*Eryngium planum* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), хлопושка обыкновенная (*Oberna behen* (L.) Ikonn.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), чина весенняя (*Lathyrus vernus* (L.) Bernh), щавель конский (*Rumex confertus* Willd), щетинник низкий (*Setaria pumila* (Poir.) Schult).

Эксплеренты на данной территории были: крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), лопух большой (*Arctium lappa* L.),

Для территории горно-обогатительного комбината Сибайского филиала «Учалинский ГОК» распространенными являются следующие виды виолентов: береза повислая (*Betula pendula* Roth), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), клён ясенелистный (*Acer negundo* L.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.). К категории пациентов относились: бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.), роза майская (шиповник) (*Rosa majalis* Herzm), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Besser), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), гвоздика полевая (*Dianthus campestris* M. Bieb), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), девясил шершавый (*Inula hirta* L.), девясил германский (*Inula germanica* L.), клевер горный (*Trifolium montanum* L.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), клевер ползучий (*Trifolium repens* L.), козелец Рупрехта (*Scorzonera austriaca* Willd.), короставник полевой (*Knautia arvensis* (L.) Coult), лапчатка гусиная (*Potentilla anserine* L.), лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.), молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Webb), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), щавель конский (*Rumex confertus* Willd), ясенец кавказский (*Dictamnus caucasicus* (Grossh).

К типу эксплерентов был отнесен вид – лопух большой (*Arctium lappa* L.).

На территории Гайского ГОК к категории виолентов были отнесены следующие виды: береза обыкновенная (*Betula pendula* Roth), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.)), клён ясенелистный (*Acer negundo* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.).

К категории пациентов отнесены виды: бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.), вишня степная (*Prunus fruticosa* Pall.), кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.), астрагал датский (*Astragalus danicus* Retz), бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium*



*setosum* (Willd.) Besser), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* (Poir) Dc.), вероника дубравная (*Veronica chamaedrys* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), девясил германский (*Inula germanica* L.), девясил шершавый (*Inula hirta* L.), клевер горный (*Trifolium montanum* L.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), канареечник тростниковидный (*Phalaris arundinacea* L.), лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.), ластовень ласточкин (*Vincetoxicum hirundinaria* Medikus), льянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.), молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Webb), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), осот шероховатый (*Sonchus asper* (L.) Hill), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), подорожник степной (*Plantago urvillei* Opiz), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), пустырник пятилопастный (*Leonurus quinquelobatus* Gilib), синеголовник плоский (*Eryngium planum* L.), скерда кровельная (*Crepis tectorum* L.), спаржа лекарственная (*Asparagus officinalis* L.), тимopheевка луговая (*Phleum pratense* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), щавель конский (*Rumex confertus* Willd).

К категории эксплеренты отнесены виды: конопля посевная (*Cannabis sativa* L.), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), лопух большой (*Arctium lappa* L.).

На территории горно-обогатительного комбината г. Ясный к категории виолентов были отнесены следующие виды: вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.), клён ясенелистный (*Acer negundo* L.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.).

К категории пациентов принадлежали виды: бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.), кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt), роза майская (шиповник) (*Rosa majalis* Herrm), бедрец камнеломковый (*Pimpinella saxifrage* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Besser), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), гвоздика полевая (*Dianthus campestris* M. Bieb), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), девясил шершавый (*Inula hirta* L.), ластовень ласточкин (*Vincetoxicum hirundinaria* Medikus), молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Webb), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), осот шероховатый (*Sonchus asper* (L.) Hill), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata* L.), подорожник степной (*Plantago urvillei* Opiz), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.), серпуха венценосная (*Serratula coronata* L.), синеголовник плоский (*Eryngium planum* L.), спаржа лекарственная (*Asparagus officinalis* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), цицербита уральская (*Cicerbita uralensis* (Rouy) Beauverd), щавель конский (*Rumex confertus* Willd), ястребинка обыкновенная (*Hieracium vulgatum* Fr.).

К типу эксплерентов был отнесен вид – лопух большой (*Arctium lappa* L.).

**Заключение.** Изучение растительного покрова на разных типах отвалов с породами, вынесенными при открытых разработках на поверхность и не затронутыми биологическими процессами, дает возможность проследить механизм естественного зарастания в специфических условиях техногенной среды. Флористический анализ позволяет определить степень влияния горно-обогатительных комбинатов на окружающую среду.

### Список литературы

1. Бакалов, В.А. К вопросу о влиянии зеленых насаждений на очистку атмосферного воздуха от загрязнения промышленными выбросами / В.А. Бакалов // Вопросы географии Южного Урала. – 1972. № 5 – С. 25 - 31.
2. Смирнов, Н.Т. Закладка пробных площадей. Методические указания по закладке пробных площадей / Н.Т. Смирнов. – Уссурийск: ПСХИ, 1979. – 75 с.
3. Григорьева И.Ю. Основы природопользования: учебное пособие / И.Ю. Григорьева. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 336 с.

**ИНОВАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ  
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

**INNOVATIVE ARRANGEMENTS FOR THE GOVERNANCE OF SOCIO-  
ECOLOGICAL-ECONOMIC SYSTEMS TO ACHIEVE SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
GOALS**

В.С. Юрина, П.А. Кононова  
Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти, Россия

V. S. Yurina, P. A. Kononova  
Volga State University of service, Togliatti, Russia

В статье рассмотрено формирование социо-эколого-экономической системы (СЭЭС), ее структурные взаимосвязи, позволяющие рассматривать потенциал устойчивости как социо-эколого-экономический потенциал. На основе этого предложен методологический подход к диагностике и оценке потенциала устойчивости СЭЭС и инновационные организационно-экономические механизмы управления СЭЭС.

*Ключевые слова:* социо-эколого-экономическая система, устойчивое развитие, механизм регулирования устойчивого развития, потенциал устойчивости, методологический подход, инновационные организационно-экономические механизмы управления, государственного управления в социо-эколого-экономических региональных систем, диагностика и оценка.

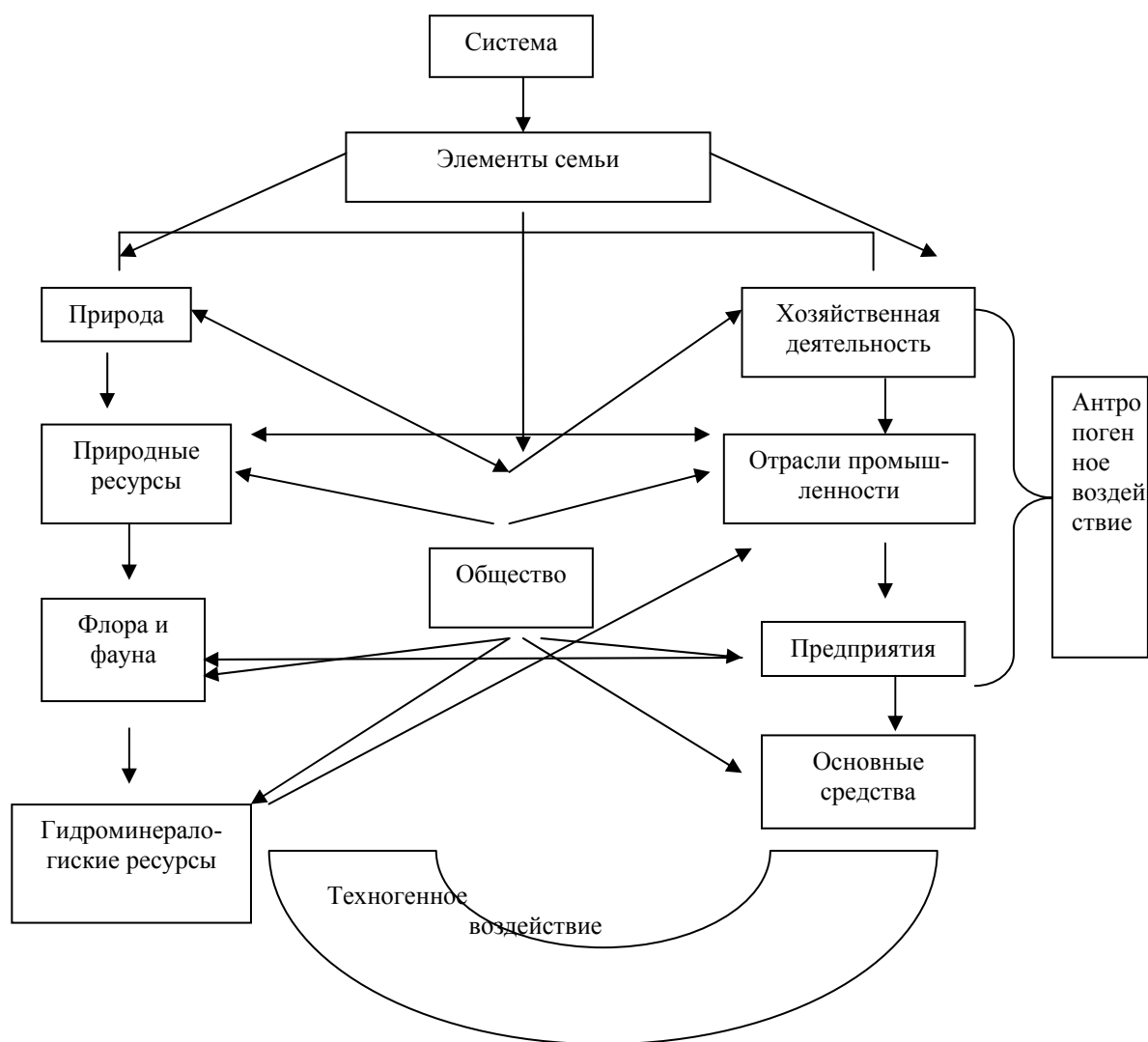
In this article the formation of socio-ecological-economic system, its structural relationship, allowing to consider the potential of sustainability as a socio-ecological and economic potential. On the basis of this proposed methodological approach to diagnosis and assessment of the potential sustainability of the SEEA and innovative organizational and economic mechanisms of management of the SEEA.

*Keywords:* socio-ecological-economic system, sustainable development, sustainability potential, methodological approach, innovative organizational and economic mechanisms for the management, diagnosis and evaluation.

Социо-эколого-экономическую систему можно отнести к «сложному образованию», которое включает в себя элементы природного, производственного, демографического, социального и институционального характера определенной территории, а также множество прямых и обратных связей между этими элементами.

В результате постоянного расширения границ среды обитания человек происходит усиление взаимодействия общества с природой по поводу все большего включения территорий и природных ресурсов в хозяйственный механизм общественного воспроизводства, что влечет за собой нарастание масштабов деградации окружающей среды вследствие прогрессивно увеличивающейся ее антропогенной нагрузки и обуславливает выход локальных экологических проблем за рамки отдельных структурных элементов территориальной систем. (Рис. 1.)

Социальные, экологические и экономические проблемы необходимо решать системно и комплексно с учетом особенностей региона путем совершенствования структуры и механизмов управления, посредством которого в обществе реализуются интересы и достигаются долгосрочные цели (экономические, экологические и социальные) устойчивого развития.



**Рис.1.** Взаимодействующие элементы социо-эколого-экономической системы  
**Fig.1.** Interacting elements of socio-ecological- economic system

Разработка механизма регулирования устойчивого развития, направленного на сбалансированное развитие экономики регионов и достижение эколого-экономического благополучия с возможностями окружающей природной среды в последние годы особенно актуальны для территорий, обладающих богатыми природными ресурсами и уникальными объектами природы, сохранение которых не может быть отделено от условий развития и регламентации хозяйственной деятельности экономических агентов.[3]

Экономико - географическое положение Поволжского района исключительно выгодное. На западе Поволжье граничит с высокоразвитыми Волго - Вятским, Центрально - Черномоземным и Северо - Кавказским экономическими районами, на востоке - с Уралом и Казахстаном. Густая сеть транспортных путей (железнодорожных и автомобильных) способствует установлению широких межрайонных производственных связей Поволжья. Поволжье больше открыто к западу и востоку, т.е. навстречу основному направлению хозяйственных связей страны, поэтому подавляющая часть перевозок грузов идет через эту территорию.

Волго - Камский речной путь дает выход в Каспийское, Азовское, Черное, Балтийское, белое моря. Наличие богатых месторождений нефти и газа, использование трубопроводов, проходящих через этот район (и начинающихся в нем, например, нефтепровод «Дружба»), также подтверждает выгодность ЭГП района.

В Поволжье осталось очень мало природных ландшафтов - доля освоенных и распашанных земель достигает 50 - 70%. В регионе проживает около 80 млн. человек и находятся

11 из 46 самых загрязненных городов России. Наибольшее количество вредных веществ выбрасывают в воздух заводы и фабрики Самары, Саратова, Волгограда, Сызрани и Тольятти.

В Саратовской области хранится большое количество отравляющих веществ - более 1 млн. тонн иприта, люизита и др. Ёмкости, в которых они содержатся, постепенно ветшают, устаревает оборудование хранилищ. Ядовитые вещества, когда-то предназначавшиеся для использования в военных целях, могут попасть в окружающую среду.

Создание волжских водохранилищ нарушило процессы самоочищения речных вод (в стоячей воде водохранилищ эти процессы идут гораздо медленнее). В то же время развитие нефтехимии на берегах Волги при хроническом недостатке мощностей очистных сооружений (или их отсутствии) резко увеличило сбросы сточных вод в Волгу и её притоки. О степени загрязненности этой реки можно судить по такому факту: в 70% образцов рыбы, пойманной в Саратовском водохранилище, найдены органические остатки ртути. В итоге в своем нижнем течении волжская вода крайне загрязнена и порой непригодна даже для орошения. Исправление такой ситуации требует согласованных действий во всем Волжском бассейне, т.е. на большей части России. Спасение Волги - важнейшая общероссийская проблема.

Кроме того, существуют и другие экологические проблемы Поволжья: эрозия почв, оврагообразование, обезлесение и деградация лесных массивов.

Сейчас Поволжье – один из наиболее заселенных и освоенных регионов России, располагает значительными трудовыми ресурсами. Поволжское население растет довольно быстро, но в основном не за счет высокого естественного прироста (1,2 человека), а вследствие значительной миграции населения. Средняя плотность населения – 30 человек на 1 км, но размещено оно неравномерно. Более половины населения приходится на Самарскую, Саратовскую области и Татарстан. В Самарской области плотность населения наивысшая – 61 человек на 1 км, а в Калмыкии – минимальная (4 человека на 1 км).

Хотя Поволжье – многонациональный регион, в структуре населения резко преобладают русские (70%). Значительна также доля татар (16%), чувашей и марийцев. Численность населения республики Татарстан составляет 3,7 млн человек (среди них русских около 40%), в Калмыкии проживает около 320 тыс. человек (доля русских – более 30%).

В городах и поселках городского типа проживает 73% всех жителей. Подавляющая часть городского населения сконцентрирована в областных центрах, столицах национальных республик и крупных промышленных городах. В Поволжье 90 городов, среди них три города - миллионера – Самара, Казань, Волгоград. При этом практически все крупные города (за исключением Пензы) расположились на волжских берегах. Крупнейший город Поволжья – Самара – расположен в Самарской Луке. Вместе с близлежащими городами и поселками он образует большой промышленный узел. [4]

Экологизация социально-экономической системы приводит к формированию СЭЭС, характеризующейся не просто механическим объединением двух систем – эколого-экономической и социально-экономической, но и их органическим единством [6]. Поэтому теоретически важным является представление СЭЭС в целостности, единстве ее структурных характеристик, которые отражают, с одной стороны, собственный потенциал эколого-экономической системы, а с другой – возможности развития социально-экономической системы в пределах, не разрушающих природную среду. При этом устойчивость компонентов СЭЭС следует рассматривать как критерий устойчивого экономического развития. [7]

Потенциал устойчивости – это взаимосвязанная совокупность экономического, социального, экологического потенциалов, отражающих состояние экономических, социальных, экологических ресурсов общества, степень их способности обеспечивать и восстанавливать сбалансированное, стабильное, равновесное и целостное социально-экономическое развитие не только на текущий момент, но и на перспективу.

Трактовка понятия «потенциал устойчивости» должна базироваться прежде всего на принципах устойчивого развития, основная идея которого в данном аспекте заключается в приведении потребностей человечества в соответствие с возможностями биосферы. Конечной целью такого развития является динамическое равновесие между человеком и окру-

жающей средой (гомеостаз), которое и обеспечит достаточную и необходимую устойчивость всей экосистемы планеты. В этой связи представляется, что потенциал устойчивости следует рассматривать как способность соответствующей эколого-экономической системы удовлетворять потребности общества без потери внутренней устойчивости и нарушения устойчивости социально-экономической системы в целом.[1]

Устойчивость СЭС позволяет оценить ее способность к сохранению стабильности и равновесия под воздействием факторов внешней и внутренней среды [5]. Однако для оценки динамического развития особое значение имеет такое свойство системы, как способность к восстановлению своего устойчивого состояния. Эта способность зависит от множества факторов, взаимодействие которых формирует потенциал устойчивости СЭС.

Для обеспечения устойчивого развития СЭС необходимо реализовать комплекс мероприятий, направленных на укрепление ее потенциала устойчивости: 1) проанализировать структуру отраслевых рынков регионов, выделить наиболее приоритетные, влияющие на потенциал устойчивости; обеспечить комплексное развитие отраслевых рынков на основе соблюдения оптимальных пропорций развития общественного воспроизводства. 2) максимально использовать политику занятости населения с целью эффективного развития социально-экономического потенциала регионов; 3) повысить ресурсное самообеспечение регионов, включая продовольственный фактор, в связи с проведением политики, направленной на поддержание местных сельскохозяйственных производителей и постепенное сокращение продовольственного импорта; 4) осуществлять рациональное природопользование с применением эффективных методов экономического и административного воздействия на загрязнителей окружающей среды; 5) укреплять региональный бюджет и создавать качественно новую систему эколого-экономических межрегиональных отношений и отношений между регионами и центром; 6) повысить уровень энергонезависимости регионов как основы рационального развития его экологизированной социально-экономической (социо-эколого-экономической) системы. [7]

Развитие социально-экономических системных образований невозможно без эффективного внешнего регулирования и управления, в том числе государственное вмешательство или вмешательство частных и других управляющих структур. Первоочередная приоритетность отдается регулированию именно государственным ведомствам, так как малый бизнес проблемы социального и экологического характера практически вовсе не интересуют ввиду отсутствия в них фактора прибыльности. В целях обеспечения эффективности государственного управления в социо-эколого-экономических региональных образованиях необходимо использование комплексного системного подхода, включающего разработку стратегии и тактических мероприятий по государственному воздействию в данной области. основополагающим базисом государственного регулирования должен стать синтез интересов всех заинтересованных сфер территорий, куда должны быть включены и организационно-хозяйственный механизм, и экологическая составляющая, и социальная результативность проводимых реформ. Главенствующую роль какого-либо из выделенных аспектов при этом определить невозможно, так как системный подход характеризуется комплексностью и взаимосвязкой всех составляющих элементов. К примеру, помимо классификации государственного регулирования по отраслевой принадлежности, оно должно быть дифференцировано также по вертикальным элементам и быть практически реализовано на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, учитывая при этом вариативности рыночных механизмов.

В современных условиях исследование и управление социо-эколого-экономической деятельности региональных систем реализовывают только государственные органы власти, посредством предоставления квот на добычу и разработку, выдачи лицензий, сертификатов и т.д. В условиях развития рыночных отношений является довольно целесообразным, формирование альтернативных коммерческих структур, обладающих всеми полномочиями осуществления экологической сертификации, заключению сделок по купле-продаже прав на допустимое загрязнение, проведению эколого-экономического аудита, консалтинга. Мировой

опыт наглядно демонстрирует эффективность деятельности подобных организаций, и в этом случае большая часть налогового бремени по обслуживанию данных структур полностью переходит на самокупаемость. Во избежание лоббирования собственных интересов со стороны данных структур, а также в целях недопущения монополизации рынка экологических услуг этими структурами или превышения ими своих полномочий, деятельность таких учреждений сертифицируется в обязательном установленном порядке.[4, 8, 9]

Таким образом, совокупность действенных и взаимообусловленных экономических мер, направленных на получение конкретного результата, составляет организационно-экономический механизм управления СЭЭС, обеспечивающий оптимизацию ресурсосберегающего природопользования, базирующегося на принципах устойчивости экономического развития. Так же оценка потенциала устойчивого развития регионов послужит надежным критерием способности системы к восстановлению устойчивого состояния.

### Список литературы

1. Даванков А.Ю., Коротина Н.Ю. Особенности индикаторного подхода в оценке устойчивого развития и управления эколого-экономическими системами // Вестник Челябинского государственного университета. 2010. №26. С. 48-52.
2. Доронкин В.Г., Кудинова Г.Э. Социально-экономическое развитие и технологическая модернизация России – тенденции и перспективы развития / Под ред. В.Г. Доронкин. М.: экономика и управление, 2013. № 4. С. 17-19.
3. Гурман В.И. Моделирование социо-эколого-экономической системы региона / Под ред. В.И. Гурмана, Е.В. Рюминой. — М.: Наука, 2003. 175 с.
4. Рогачев А.Ф., Скитер Н.Н., Плещенко Т.В. Разработка системы поддержки принятия решений для обоснования параметров эколого-экономических систем // Наука и высшее профессиональное образование. 2012. №2. С. 238-242.
5. Кудинова Г.Э. Экономический механизм обеспечения устойчивого развития экономико-экологических систем региона / автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Тюменский государственный университет. Тюмень, 2004
6. Кудинова Г.Э. Инновационные подходы в обеспечении устойчивого развития экономико-экологических систем региона / Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 1-1. С. 267-271.
7. Юрина В.С., Кудинова Г.Э. Анализ проблем устойчивого инновационного развития экономики регионов // Наука-промышленности и сервису. 2013. № 8-1. С. 46-51.
8. Самарина В.П. Теоретические аспекты исследования эколого-экономических систем / Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. 2006. № 18. С. 12.
9. Самарина В.П. Особенности оценки неравномерности социально-экономического развития регионов / Проблемы современной экономики. 2008. № 1. С. 300-303.

**РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЗАСОЛЕННЫХ ЭКОТОПОВ В РАМКАХ ПРОБЛЕМЫ  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ**

**VEGETATION OF SALINE ECOTOPS WITHIN THE PROBLEM OF ENSURING  
OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF A TERRITORY**

Н.А. Юрицына

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

N.A. Yuritsyna

Institute of Ecology of the Volga River Basin of RAS, Togliatti, Russia

Являясь одним из составляющих компонентов экологического блока социо-эколого-экономических систем Европейского Юго-Востока, растительность засоленных местообитаний, будучи широко распространенной на этой территории, может служить в качестве определенного «диагностического маркера» состояния этих систем или происходящих в них процессов и быть использована при прогнозировании развития региона. Вместе с тем, она вносит значительный вклад в биологическое разнообразие Юго-Востока Европы, тем самым помогая обеспечивать его устойчивое развитие, но с точки зрения сохранения биоразнообразия такая растительность на указанной территории требует разработки определенных мероприятий по охране.

*Ключевые слова.* Биоразнообразие, Зеленые книги, растительность засоленных местообитаний, устойчивое развитие, Юго-Восток Европы.

Vegetation of salted habitats being one of the components of an ecological block of social-ecologic-economic systems of the Southeast Europe and widespread in the territory can serve as the certain, quite well visualized, «diagnostic marker» of a state of these systems or of the processes happening in them and be used in forecasting the region development. At the same time, it makes significant contribution to biological diversity of the Southeast Europe thereby helping to provide its sustainable development, but from the point of view of biodiversity preservation such vegetation in the specified territory demands development of certain actions for protection.

*Keywords.* Biodiversity, Green books, vegetation of salted habitats, sustainable development, the Southeast Europe.

Такой компонент экологического блока социо-эколого-экономической системы (СЭЭС) как растительность (растительный компонент) может служить в качестве определенного, довольно хорошо визуализируемого, «диагностического маркера» состояния этой системы или происходящих в ней процессов.

Для региона Юго-Востока Европы одним из широкомасштабных и довольно активно протекающих процессов, охватывающим обширные территории, а также значимым экологическим явлением, оказывающим прямое или опосредованное влияние и на два других блока региональных социально-эколого-экономических систем, является засоление почв.

Изучение растительности, формирующейся и развивающейся на участках, занятых такими почвами, не только позволяет отразить всю полноту биологического разнообразия этого региона, но и дает возможность отслеживать процессы, «не позитивные» как с точки зрения экономического развития территории (например, антропогенно спровоцированное или природно-обусловленное расширение площадей с почвенным засолением и его усиление), так и существования самих природных экосистем [влияние самой хозяйственной деятельности и вызванных ею или самостоятельно протекающих природных процессов (например, изменение климата) на природные комплексы]. В обоих указанных последними случаях

растительность засоленных местообитаний выступает своеобразным индикатором «качества среды». Результаты ее исследований необходимо учитывать при прогнозе динамики природных комплексов и экономическом планировании на территории Юго-Востока Европы, для организации здесь эффективного природоохранного менеджмента, при создании сценариев дальнейшего развития региональных социо-эколого-экономических систем различного масштаба.

В контексте настоящей статьи под Юго-Востоком Европы понимается территория, в границы которой входят следующие административные единицы: в пределах Российской Федерации - Астраханская, Волгоградская, Саратовская, Самарская и Оренбургская (крайне незначительно) области, Республика Калмыкия; в пределах Республики Казахстан - Западно-Казахстанская и Атырауская области. А растительность засоленных местообитаний рассматривается нами в объеме, заявленном в сводных обзорах автора настоящей статьи [1, 2].

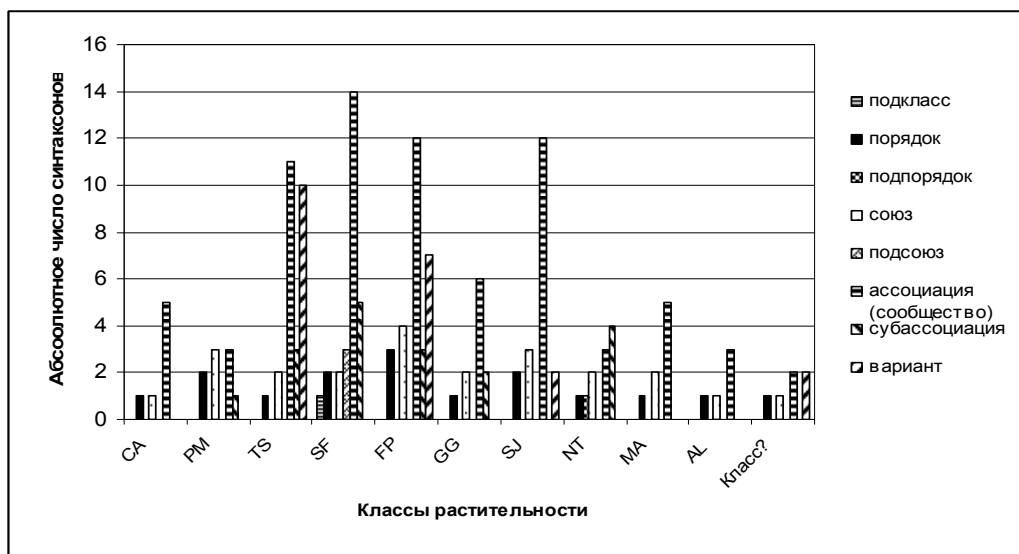
Указанная растительность отличается значительным фитоценотическим разнообразием, она представлена ценозами 11 классов (в том числе одним неустановленным), а именно: *Artemisietea lerchianae* Golub 1994, *Crypsidetea aculeatae* Vicherek 1973, *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973, *Glycyrrhizetea glabrae* Golub et Mirkin in Golub 1995, *Molinio-Arrenatheretea* Tx. 1937, *Nerio-Tamaricetea* Br.-Bl. et Bolòs 1958, *Phragmito-Magno-Caricetea* Klika in Klika et Novák 1941, *Salicornietea fruticosae* Br.-Bl. et Tx. ex A. de Bolòs y Vayreda 1950, *Scorzonero-Juncetea gerardii* Golub et al. 2001, *Thero-Salicornietea* Tx. in Tx. et Oberd. 1958. Всего для Юго-Востока Европы выделено 177 синтаксономических единиц различного ранга (от варианта до класса). Названия и номенклатура синтаксонов даны в соответствии с «Международным кодексом фитоценологической номенклатуры» [3]. Фитоценотический спектр выявленных здесь синтаксонов ранга ниже класса выглядит следующим образом: 1 подкласс, 16 порядков (в том числе 3 неустановленных), 1 подпорядок, 23 союза (в том числе 4 неустановленных), 3 подсоюза, 69 ассоциаций и 15 их вариантов, 18 субассоциаций и 4 их варианта, 14 сообществ и 2 их варианта. 3 сообщества и 4 ассоциации из вышеперечисленных находятся в пространстве между классами, а одна ассоциация (с субассоциацией) - между союзами. Детализация внутриклассового распределения указанных субъединиц, а также «общеклассовый» спектр разнообразия показаны на Рисунке.

Индицируя собой такое в целом неблагоприятное явление как почвенное засоление, вместе с тем растительность засоленных экотопов, будучи широко распространенной по территории Юго-Востока Европы, вносит значительный вклад в биологическое разнообразие этого региона, тем самым помогая обеспечивать устойчивое развитие региональных СЭЭС различного масштаба. С точки зрения сохранения биоразнообразия такая растительность требует к себе внимания, не смотря на некоторый скептицизм по поводу необходимости ее охраны. Хотя бы по одному критерию, а именно формирование среды обитания для находящихся под угрозой уничтожения видов растений, растительные сообщества засоленных местообитаний должны включаться в Кадастры охраняемых сообществ, составляемые для административных единиц различного уровня (так называемые Зеленые книги).

Но, к сожалению, если рассматривать Российскую часть территории Юго-Востока Европы, то в настоящее время задача составления таких кадастров пока решается очень медленно. До определенной степени сдерживание этого процесса, наряду с неразработанностью критериев отбора сообществ для таких списков и достаточной трудоемкостью необходимых работ, можно объяснить и тем, что в последние десятилетия в рассматриваемом нами регионе из-за дефицита финансов и кадров сворачиваются научные исследования, отсутствует качественный и широкомасштабный мониторинг изменений флоры и растительности. На сегодняшний день для указанного региона Зеленая книга, включающая именно растительные сообщества (а не какие-то другие природные объекты, как это было в ранее выходивших одноименных публикациях [4, 5]), уже довольно длительное время существует в единственной административной единице - Самарской области [6]. Но растительные сообщества засоленных экотопов, отнесенные к разряду редких и исчезающих на территории названной области, количественно представлены в этой сводке слабо – менее 10 единиц (правда, это составляет



примерно 10% от всех описанных сообществ). Помимо Самарской области, в настоящее время также ведутся научно-исследовательские работы по подготовке подобного Кадастра требующих охраны растительных сообществ Саратовской области.



**Рис.** Синтаксономическое разнообразие растительности засоленных экотопов Юго-Востока Европы. Обозначения: CA - *Crypsidetea aculeatae*, PM - *Phragmito-Magno-Caricetea*, TS - *Thero-Salicornietea*, SF - *Salicornietea fruticosae*, FP - *Festuco-Puccinellietea*, GG - *Glycyrrhizetea glabrae*, SJ - *Scorzonero-Juncetea gerardii*, NT - *Nerio-Tamaricetea*, MA - *Molinio-Arrenatheretea*, AL - *Artemisietea lerchianaе*, Класс ? - неустановленный класс.

**Fig.** Syntaxonomic diversity of saline ecotopes vegetation of the Southeast Europe.

Designations: CA - *Crypsidetea aculeatae*, PM - *Phragmito-Magno-Caricetea*, TS - *Thero-Salicornietea*, SF - *Salicornietea fruticosae*, FP - *Festuco-Puccinellietea*, GG - *Glycyrrhizetea glabrae*, SJ - *Scorzonero-Juncetea gerardii*, NT - *Nerio-Tamaricetea*, MA - *Molinio-Arrenatheretea*, AL - *Artemisietea lerchianaе*, Класс ? - undistinguished class.

Дальнейшее интенсивное изучение растительности засоленных экотопов Европейского Юго-Востока требуется, в том числе, и для повышения ее статуса как индикатора в оценке состояния СЭС этого региона, а также сохранения биоразнообразия этой территории в целях обеспечения ее устойчивого развития.

### Список литературы

1. Юрицына Н.А. Растительность засоленных почв Юго-Востока Европы и сопредельных территорий / Тольятти, 2014.
2. Юрицына Н.А. Особенности растительности засоленных экотопов Юго-Востока Европы и сопредельных территорий / Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Институт экологии Волжского бассейна РАН. Тольятти, 2016
3. Weber H.E., Moravec J., Theurillat J.-P. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3<sup>rd</sup> ed. // Journal of Vegetation Science. 2000. V. 11. № 5. P. 739–769.
4. «Зеленая книга» Поволжья: Охраняемые природные территории Самарской области / Сост. А.С. Захаров, М.С. Горелов. Самара: Кн. изд-во, 1995. 352 с.
5. Зеленая книга Оренбургской области: Кадастр объектов Оренбургского природного наследия. Оренбург: Изд-во «ДиМур», 1996. 258 с.
6. Саксонов С.В., Лысенко Т.М., Ильина В.Н., Конева Н.В., Лобанова А.В., Матвеев В.И., Митрошенкова А.Е., Симонова Н.И., Соловьева В.В., Ужамецкая Е.А., Юрицына Н.А. Зеленая книга Самарской области: редкие и охраняемые растительные сообщества / Самара, 2006.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Оргкомитет Пятой Международной конференции «ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»</b>	3
<b>От редакторов</b>	5
<b>Безрукова Т.Л. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ СОЦИО- ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ</b>	6
<b>Беляева Ю.В., Саксонов С.В. СРАВНЕНИЕ ЗАРУБЕЖНОГО И РОССИЙСКОГО ОПЫТА ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЯ</b>	13
<b>Бобылев С.Н., Соловьева С.В. РОССИЯ И ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ</b>	18
<b>Большакова Ю.С., Носова Т.М., Колыванова Л.А. ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ, КАК ПОДХОД В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА</b>	23
<b>Васильева Д.И., Власов А.Г. ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ КАК РЕЗУЛЬТАТ ЗЕМЕЛЬНОЙ РЕФОРМЫ</b>	28
<b>Васильева Д.И. ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ С ОСОБЫМ ПРАВОВЫМ РЕЖИМОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ – ООПТ И ПАМЯТНИКОВ АРХЕОЛОГИИ</b>	34
<b>Васюков В.М. ГЕОГРАФИЯ, ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА СОСУДИСТЫХ СПОРОВЫХ РАСТЕНИЙ (SPOROPHYTA VASCULARES) ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ</b>	40
<b>Вехник В.А., Вехник В.П. ОПЕРЕЖАЮЩЕЕ РАЗМНОЖЕНИЕ КАК МЕХАНИЗМ ПОДДЕРЖАНИЯ БАЛАНСА МЕЖДУ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ РАЗМНОЖЕНИЯ ГРЫЗУНОВ И ОБИЛИЕМ ПИЩЕВЫХ РЕСУРСОВ</b>	45
<b>Гусейнова С.А. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА КАСПИЙСКОГО МОРЯ</b>	53
<b>Десинов Л.В., Десинов С.Л., Листошенкова Н.С., Кудякова С.Т. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В ПРОГРАММЕ «УРАГАН» В 2018 Г.</b>	58
<b>Диденко А.А. СЕЙСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ. СЕЙСМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ</b>	64

<b>Доронкин В.Г.</b> РОЛЬ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ РЕГИОНА	69
<b>Зайцев Г.А., Логвинов К.В.</b> РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ ( <i>BETULA PENDLA</i> ROTH) В УСЛОВИЯХ ЛИПЕЦКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА	73
<b>Залиханов М.Ч., Степанов С.А.</b> ОБУСТРОЙСТВО РУССКОЙ ДЕРЕВНИ И СОХРАНЕНИЕ ЛЕСОВ	77
<b>Зинченко Т.Д., Головатюк Л.В., Абросимова Э.В., Розенберг А.Г., Попченко Т.В.</b> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ЛОТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В РАМКАХ ОПТИМИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ МАЛЫХ РЕК САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ)	84
<b>Зинченко Т.Д., Головатюк Л.В., Абросимова Э.В., Никулина Т.Д., Попченко Т.В.</b> СОЛЕННЫЕ РЕК И БАССЕЙНА ГИПЕРГАЛИННОГО ОЗ.ЭЛЬТОН: РАЗНООБРАЗИЕ СООБЩЕСТВ МАКРОЗООБЕНТОСА	90
<b>Иванова А.В.</b> ОПЫТ ВЫЯВЛЕНИЯ ПЛОЩАДИ МИНИМАЛЬНОГО АРЕАЛА КОНКРЕТНОЙ ФЛОРЫ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ НИЗМЕННОГО ЗАВОЛЖЬЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ)	95
<b>Измайлов А.М., Абдрахимов В.З., Кайракбаев А.К., Пичкуров С.Н., Абдрахимова Е.С.</b> РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И «ЗЕЛеноЙ» ЭКОНОМИКИ В РАЗВИТИИ СПОРТА	98
<b>Ильина В.Н., Митрошенкова А.Е.</b> ОСОБЕННОСТИ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ДОЛИНЫ РЕКИ СОК В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ	105
<b>Канакова А.А., Филиппова А.В., Михина О.Н.</b> МОДЕЛИ РЕГУЛИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРОЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ	113
<b>Кейн О.П., Климова И.В.</b> БЕЗОПАСНОСТЬ СРЕДЫ КАК ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ	118
<b>Колпаков А.В., Абдрахимов В.З.</b> СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ЭКОСИСТЕМАМ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В ПРОИЗВОДСТВЕ ЛЕГКОВЕСНОГО КИРПИЧА	122

<b>Кондольская А.А.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ГОРОДАХ САМАРСКО-ТОЛЬЯТТИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ	128
<b>Кудинова Г.Э., Розенберг А.Г., Костина Н.В., Иванова А.В., Розенберг Г.С.</b> ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СЛЕДА И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ	133
<b>Кудрякова С.Т.</b> К ВОПРОСУ О СОСТОЯНИИ ЭКОСИСТЕМ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ	136
<b>Кузнецова Р.С., Костина Н.В.</b> ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ИНДИКАТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА	139
<b>Кулагин А.Ю.</b> СТРАТЕГИЯ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕНТРАХ	143
<b>Курина Е.М.</b> ВЛИЯНИЕ ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ МОЛЛЮСКОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА (НА ПРИМЕРЕ ВОДОХРАНИЛИЩ СРЕДНЕЙ И НИЖНЕЙ ВОЛГИ И ИХ ПРИТОКОВ)	146
<b>Лазарева Н.В.</b> СОПРЯЖЕННОЕ ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ. ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ	153
<b>Лысенко Т.М.</b> К ВОПРОСУ ОБ ОХРАНЕ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	159
<b>Милюткин В.А., Розенберг Г.С., Бородулин И.В., Агарков Е.А.</b> КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ - ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ СИНЕ-ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ	163
<b>Михайлов Р.А.</b> ДОМИНИРУЮЩИЕ ВИДЫ МОЛЛЮСКОВ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ ЭКОСИСТЕМЫ РЕКИ БОЛЬШОЙ КИНЕЛЬ	168
<b>Молькова Е.Д., Зазнобина Н.И., Гелашвили Д.Б.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ДИНАМИКА СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ СТРАН МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ «БРИКС» НА ОСНОВЕ ОБОБЩЕННОЙ ФУНКЦИИ ЖЕЛАТЕЛЬНОСТИ	172
<b>Носова Т.М., Колыванова Л.А., Шведов В.Г.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РЕАЛИЗАЦИИ ИДЕИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРИРОДЫ И ОБЩЕСТВА	180
<b>Попов Ю.М., Сазонова Н.Н.</b> ЦИРКАДИАННАЯ БИОРИТМОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА: ЭМЕРДЖЕНТНАЯ ПРИРОДА ФЕНОМЕНА ХРОНОТИПА ЧЕЛОВЕКА	185

<b>Рахматуллина И.Р., Рахматуллин З.З., Латыпов Э.Р.</b> ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАРТЫ ПРИРОДЫ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ	189
<b>Розенберг А.Г., Розенберг Г.С., Костина Н.В., Кудинова Г.Э., Зибарев А.Г.</b> ОЦЕНКА СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ «ПРИРОДА – ОБЩЕСТВО»	197
<b>Розенберг Г.С., Гелашвили Д.Б., Зибарев А.Г., Кулагин А.Ю., Латыпова В.З., Саксонов С.В., Усманов И.Ю., Хасаев Г.Р., Шляхтин Г.В.</b> О ФЕДЕРАЛЬНОМ ЗАКОНЕ ОБ ОХРАНЕ Р. ВОЛГИ	202
<b>Рубанова М.В.</b> ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В САРАТОВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ: ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРОБЛЕМЫ	207
<b>Самарина В.П.</b> ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРОВ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ НА ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД	213
<b>Сапунов В.Б., Воронов Н.В.</b> РЕДОМСТИЦИРОВАННЫЕ ЖИВОТНЫЕ КАК НОВАЯ ФОРМА ВРЕДИТЕЛЕЙ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМ	217
<b>Семенова И.Н., Кужина Г.Ш., Хасанова Р.Ф., Рафикова Ю.С., Ильбулова Г.Р.</b> ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПОЧВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	222
<b>Серова Н.А.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ИНВЕСТИЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ РОССИИ	229
<b>Серова О.В., Кудинова Г.Э., Кулагин А.Ю., Хасаев Г.Р.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА	233
<b>Сидоров А.А.</b> ИНДИКАТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ	238
<b>Скуфьина Т.П.</b> УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ	246
<b>Тагирова О.В., Ибрагимова А.Х., Шакирова Г.Н., Кулагин А.Ю.</b> ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СТЕРЛИТАМАКСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА: СОСТОЯНИЕ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ	251
<b>Терёшина М.В., Воронина А.А.</b> СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ “ЗЕЛЁНОЙ” ЭКОНОМИКИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И РЕГИОНАЛЬНЫЙ КОНТЕКСТ	256
<b>Усманов И.Ю., Лебедев А.И., Путенихин В.П., Матвеева Л.Д.</b> «ВЕЛИКИЙ ШЁЛКОВЫЙ ПУТЬ» НА ЮЖНОМ УРАЛЕ: ЛОГИСТИКА И ТОВАРНЫЕ ПОТОКИ	263

<b>Фирулина И.И.</b> НЕОБХОДИМОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ	271
<b>Хадиуллин Р.И.</b> АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ В ОБЛАСТИ ОЧИСТКИ РЕКИ ВОЛГА	276
<b>Хасаев Г.Р., Кудинова Г.Э.</b> УЧАСТИЕ ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В СОЗДАНИИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ГОРОДСКИХ БИОСФЕРНЫХ РЕЗЕРВАТОВ	280
<b>Цинцадзе Н.С.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНТАЛИТЕТ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СОЦИОПРИРОДНЫХ СИСТЕМ: ВОСТРЕБОВАННЫЙ ОПЫТ ИСТОРИИ	284
<b>Шабунин Д.М.</b> МОНИТОРИНГ СОЦИОКУЛЬТУРНОГО РАЗВИТИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	289
<b>Шакирова Г.Н., Кулагин А.А.</b> О СНИЖЕНИИ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ Г. ИШИМБАЙ	296
<b>Шварова Е.В., Кулакова В.С.</b> РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	300
<b>Швечихина Ю.В., Рытов Г.Л., Кавеленова Л.М., Шуватова Л.В.</b> ЭКОЛОГО-СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТАТУСА ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ	306
<b>Шерышева Н.Г.</b> ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОЗЕРНЫХ ЭКОСИСТЕМ	313
<b>Шляхтин Г.В.</b> ЗНАЧЕНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ОРНИТОЛОГИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПТИЦ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	323
<b>Шугаипова Л.Р., Кулагин А.А., Исхаков Ф.Ф.</b> ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ ЮЖНОГО УРАЛА	329
<b>Юрина В.С., Кононова П.А.</b> ИНОВАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО- ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	337
<b>Юрицына Н.А.</b> РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЗАСОЛЕННЫХ ЭКОТОПОВ В РАМКАХ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ	342

## CONTENT

<b>ORGANIZING COMMITTEE</b>	3
<b>FROM EDITORS</b>	5
<b>Bezrukova Tatiana L.</b> CONCEPTUAL APPROACHES TO THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE SOCIO-EKOLOGO-EKONOMIC SYSTEMS	6
<b>Belyaeva Yu.V., S.V. Saksonov</b> COMPARISON OF FOREIGN AND RUSSIA EXPERIENCE OF FOREST REDUCTION	13
<b>Bobylev Sergey N., Solovyeva Sofya V.</b> RUSSIA AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS	18
<b>Bolshakova Y.S., Nosova T.M., Kolyvanova L. A.</b> FORMATION OF READINESS OF COLLEGE STUDENTS TO A HEALTHY LIFESTYLE AS AN APPROACH TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SOCIETY	23
<b>Vasilieva Darya I., Vlasov Alexander G.</b> TRENDS IN THE CHANGE OF THE LAND FUND OF THE SAMARA REGION AS A RESULT OF LAND REFORM	28
<b>Vasilieva Darya I.</b> PROBLEMS OF PROTECTION OF LAND WITH A SPECIAL LEGAL REGIME OF USE - SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS AND MONUMENTS OF ARCHEOLOGY	34
<b>Vasjukov V.M.</b> GEOGRAPHY, ECOLOGY AND CONSERVATION OF VASCULAR SPORE PLANTS (SPOROPHYTA VASCULARES) OF PENZA REGION	40
<b>Vekhnik V.A., Vekhnik V.P.</b> ANTICIPATORY REPRODUCTION AS THE MECHANISM OF MAINTENANCE OF THE BALANCE BETWEEN THE INTENSITY OF RODENTS REPRODUCTION AND FOOD ABUNDANCE	45
<b>Guseinova Sakinat A.</b> GENERAL NOTES ON ZOOPLANKTON OF THE CASPIAN SEA	53
<b>Desinov L.V., Desinov S.L., Listoshtnkova N.S., Kudyakova S.T.</b> THE ECOLOGICAL PROBLEMS IN THE URAGAN PROGRAM IN 2018	58
<b>Didenko A.A.</b> SEISMIC MONITORING. SEISMIC ACTIVITY IN THE SAMARA REGION	64
<b>Doronkin V.G.</b> THE ROLE OF AUTOMOBILE TRANSPORT IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGION	69

<b>Zaitsev Gleb A., Logvinov Kirill V.</b> RADIAL GROWTH OF BIRCH ( <i>BETULA PENDLA</i> ROTH) TREE IN THE CONDITIONS OF THE LIPETSK INDUSTRIAL CENTER	73
<b>Zalikhhanov Mihail, Stepanov Snanislav</b> THE ESTABLISHMENT OF THE RUSSIAN VILLAGE AND THE CONSERVATION OF FORESTS	77
<b>Zinchenko T.D., Golovatyuk L.V., Abrosimova E.V., Rozenberg A.G., Popchenko T.V.</b> QUALITY ASSESSMENT OF WATER SYSTEMS IN THE OPTIMIZATION ENVIRONMENTAL POLICY TO ENSURING REGIONAL SECURITY AND THE HEALTH OF THE POPULATION (ON EXAMPLE OF THE SMALL RIVERS SAMARA REGION	84
<b>Zinchenko T.D., Golovatyuk L.V., Abrosimova E.V., Nikulina T.D., Popchenko T.V.</b> SALINE RIVERS IN THE HYPERSALINE ELTON LAKE BASIN: DIVERSITY OF MACROZOOBENTHOS COMMUNITIES	90
<b>Ivanova A.V.</b> THE EXPERIENCE OF REVEALING THE AREA OF THE MINIMUM AREA OF A PARTICULAR FLORA IN THE CONDITIONS OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF THE TERRITORY (FOR EXAMPLE, THE LOWLAND ZAVOLZHIE OF THE SAMARA REGION)	95
<b>Izmailov A.M., Abdrakhimov V.Z., Kairakbaev V.K., Pechkurov S.N., Abdrakhimova E.S.</b> THE ROLE OF ENVIRONMENTAL EDUCATION AND "GREEN" ECONOMY IN THE DEVELOPMENT OF SPORTS	98
<b>Ilyina Valentina N., Mitroshenkova Anna E.</b> PECULIARITIES OF FLORA AND VEGETATION OF THE VALLEY OF THE RIVER SOK IN THE LOWER CURRENT UNDER THE CONDITIONS OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION	105
<b>Kanakova Anastasiya A., Filippova Asya V., Mihina Olga N.</b> MODEL OF REGULATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGROECOSYSTEMS IN CONDITIONS OF DRY STEPPE ZONE	113
<b>Kein Olga P., Klimova Irina V.</b> SAFETY OF THE ENVIRONMENT AS A DETERMINING FACTOR FORECASTING OF SOCIO-ECOLOGICAL-ECONOMIC SYSTEMS	118
<b>Kolpakov Aleksandr V., Abdrakhimov Vladimir Z.</b> REDUCTION OF ECOLOGICAL DAMAGE TO ECOSYSTEMS DUE TO THE USE OF WASTE FUEL AND ENERGY COMPLEX IN THE PRODUCTION OF LIGHTWEIGHT BRICKS	122
<b>Kondolskaya Anastasiya A.</b> ECOLOGIC SITUATION IN CITIES OF SAMARA-TOGLIATTI AGGLOMERATION	128



<b>Kudinova G.E., Rozenberg A.G., Kostina N.V., Ivanova A.V., Rozenberg G.S.</b> EVALUATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT WITH THE USE OF ECOLOGICAL FOOTPRINT AND BIOCAPACITY	133
<b>Kudyakova S.T.</b> TO THE QUESTION ABOUT ENVIRONMENTAL STATUS OF VOLGA-AKHTUBA FLOODPLAIN	136
<b>Kuznetsova R.S., Kostina N.V.</b> HEALTH OF THE POPULATION OF THE SAMARA REGION AS A KEY INDICATOR FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGION	139
<b>Kulagin Alexei Yu.</b> STRATEGY FOR FORESTS AND NATURAL RESOURCES MANAGEMENT IN MODERN INDUSTRIAL CENTERS	143
<b>Kurina Ekaterina M.</b> INFLUENCE OF ALIEN MOLLUSCS ON THE SUSTAINABILITY OF WATERBODIES OF THE VOLGA RIVER BASIN (ON THE EXAMPLE OF RESERVOIRS OF MIDDLE AND LOWER VOLGA AND THEIR TRIBUTARIES)	146
<b>Lazareva Natalya V.</b> COMBINED EFFECT OF ENVIRONMENTAL POLLUTION ON THE HEALTH OF THE POPULATION. OPPORTUNITIES WARNING	153
<b>Lysenko T.M.</b> TO QUESTION OF THE PROTECTION OF STEPPE COMMUNITIES THE SAMARA REGION	159
<b>Milyutkin V.A., Rosenberg G.S., Borodulin I.V., Agarkov E.A.</b> COMPREHENSIVE SOLUTIONS OF ENVIRONMENTAL PROBLEM - INTENSIVE DEVELOPMENT OF BLUE-GREEN ALGAE	163
<b>Mikhaylov R.A.</b> DOMINATING SPECIES OF THE MOLLUSK IN THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE ECOSYSTEMS OF THE BOLSHOY KINEL RIVER	168
<b>Molkova Ekaterina D., Zaznobina Nataly I., Gelashvili David B.</b> COMPARATIVE DYNAMICS OF SOCIO-ECOLOGICAL-ECONOMIC SYSTEMS OF THE COUNTRIES OF THE INTERSTATE ASSOCIATION "BRICS" ON THE BASIS OF GENERALIZED DESIRABILITY FUNCTION	172
<b>Nosova T.M., Kolyvanova L.A., Shvedov V.G.</b> ENVIRONMENTAL EDUCATION IN IMPLEMENTING THE IDEA OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF NATURE AND SOCIETY	180
<b>Popov Yu. M., Sazonova N.N.</b> CIRCADIAN BIORHYTHMIC SYSTEM: EMERGENT NATURE OF THE PHENOMENON OF THE CHRONOTYPE OF THE PERSON	185
<b>Rakhmatullina I.R., Rakhmatullin Z.Z., Latypov E.R.</b> THEMATIC MAPS OF NATURE: ENVIRONMENTAL ASPECTS AND MODERN TRENDS	189

<b>Rozenberg Anastasia G., Rozenberg Gennady S., Kostina Natalia V., Kudinova Galina E., Zibarev Aleksandr G.</b> ASSESSMENT OF SCENARIOS OF DEVELOPMENT OF THE SYSTEM "NATURE – SOCIETY»	197
<b>Rozenberg Gennady S., Gelashvili David B., Zibarev Alexander G., Kulagin Aleksey Yu., Latypova Venera (Venus) Z., Saksonov Sergei V., Usmanov Iskander Yu., Khasaev Gabibulla R., Shlyakhtin Gennady V.</b> ON THE FEDERAL LAW ON THE PROTECTION OF THE VOLGA RIVER	202
<b>Rubanova M.V.</b> PARASITOLOGICAL SITUATION IN THE SARATOV RESERVOIR: EPIZOOTOLOGICAL ASPECT OF THE PROBLEM	207
<b>Samarina Vera P.</b> INFLUENCE OF INDUSTRIAL CLUSTERS OF THE BELGOROD REGION ON SURFACE WATER QUALITY FORMATION	213
<b>Sapunov Valentin B., Voronov Nikolai V.</b> REDOMESTICATED ANIMALS AS A NEW URBAN PESTS	217
<b>Semenova I.N., Kuzhina G.Sh., Khasanova R.F., Rafikova Yu.S., Ilbulova G. R.</b> ASSESSMENT OF SOIL PHYTOTOXICITY IN THE ZONE OF INFLUENCE OF MINING ENTERPRISES	222
<b>Serova N.A.</b> PROSPECTS OF INVESTMENT DEVELOPMENT OF RUSSIAN ARCTIC REGIONS	229
<b>Serova O.V., Kudinova G.E., Kulagin A.Yu., Khasaev G.R.</b> ECOLOGICAL TOURISM IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGION	233
<b>Sidorov Alexander.A.</b> ENVIRONMENTAL PERFORMANCE INDICATORS	238
<b>Skufina Tatiana P.</b> MANAGEMENT OF THE DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN ARCTIC	246
<b>Tagirova Olesya V., Ibragimova Alfiya H., Shakirova Gulshat N., Kulagin Alexei Yu.</b> ECOLOGICAL AND ECONOMIC POTENTIAL STERLITAMAK INDUSTRIAL CENTER: STATUS OF WOOD PLANTS	251
<b>Tereshina M.V., Voronina A.A.</b> NETWORK TECHNOLOGIES OF “GREEN” ECONOMY: THEORETICAL ASPECTS AND THE REGIONAL CONTEXT	256
<b>Usmanov Iskander, Lebedev Alexandr, Putenihin Valeri, Matveeva Lubov</b> «THE GREAT SILK ROAD» AND SOUTH URALS: LOGISTICS AND COMMODITY FLOWS	263
<b>Firulina Irina I.</b> THE NEED FOR AN INTEGRATED ECOLOGICAL-GEOGRAPHICAL EDUCATION IN HIGH SCHOOL	271

<b>Khadiullin Rushan I.</b> ANALYSIS OF SOURCES OF FUNDING IN THE FIELD OF CLEANING UP THE VOLGA RIVER	276
<b>Khasaev G.R., Kudinova G.E.</b> PARTICIPATION OF PROTECTED NATURAL TERRITORIES IN CREATION AND FUNCTIONING OF URBAN BIOSPHERIC RESERVES	280
<b>Tsintsadze N.S.</b> ENVIRONMENTAL MENTALITY AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SOCIO-NATURAL SYSTEMS: THE DEMANDED EXPERIENCE OF HISTORY	284
<b>Shabunin D.M.</b> MONITORING OF SOCIO-CULTURAL DEVELOPMENT OF THE SAMARA REGION	289
<b>Shakirova G.N., Kulagin A.A.</b> ON THE REDUCTION OF NOISE POLLUTION IN THE AREA OF ISHIMBAY	296
<b>Sharova E.V., Kulakova V.S.</b> THE ROLE OF ENVIRONMENTAL SECURITY IN THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SOCIO-ECOLOGICAL-ECONOMIC SYSTEMS IN BRYANSK REGION	300
<b>Shevchikhina Yu.V., Rytov G.L., Kavelenova L.M., Shuvatova L.V.</b> ECOLOGICAL AND SOCIAL ASPECTS OF HEALTH STATUS FORMING OF STUDENT YOUTH AS A COMPONENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT PROSPECTS FOR SOCIO-ECOLOGICAL AND ECONOMIC SYSTEMS	306
<b>Sherysheva Natalia G.</b> BOTTOM SEDIMENTS AS AN ELEMENT OF SUSTAINABILITY OF LAKE ECOSYSTEMS FUNCTIONING	313
<b>Shlyakhtin Gennady V.</b> THE IMPORTANCE OF KEY ORNITHOLOGICAL TERRITORIES FOR THE SUSTAINABLE CONSERVATION OF BIRD BIODIVERSITY IN THE SARATOV REGION	323
<b>Sugaipova L.R., Kulagin A.A., Iskhakov F.F.</b> FLORISTIC ANALYSIS OF SPECIES DIVERSITY ON THE TERRITORY OF MINING AND PROCESSING ENTERPRISES OF THE SOUTHERN URALS	329
<b>Yurina V.S., Kononova P A.</b> INNOVATIVE ARRANGEMENTS FOR THE GOVERNANCE OF SOCIO- ECOLOGICAL-ECONOMIC SYSTEMS TO ACHIEVE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL	337
<b>Yuritsyna N.A.</b> VEGETATION OF SALINE ECOTOPS WITHIN THE PROBLEM OF ENSURING OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF A TERRITORY	342

**РЕТРОСПЕКТИВА ИЗДАНИЯ МАТЕРИАЛОВ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО  
РАЗВИТИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**«ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО  
РАЗВИТИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

Материалы Международной конференции (19-21 мая 2014 г. Самара – Тольятти).  
Кассандра, Издательство Самарского государственного экономического  
университета, Самара – Тольятти, 2014. - 246 с.

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО  
РАЗВИТИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ [Текст] :**

материалы II Международной конференции, Самара-Тольятти, 20-21 мая  
2015 г. - Самара : Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2015. - 164 с.

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО  
РАЗВИТИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ [Текст] :**

материалы III Международной конференции, посвященной 85-летию  
Самарского государственного экономического университета, Самара-  
Тольятти, 15-17 июня 2016 г. - Самара, 2016. - 160 с.

Материалы четвертой международной конференции  
**«ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО  
РАЗВИТИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

(Уфа, 16-21 октября 2017 г.) опубликованы в журнале  
**ИЗВЕСТИЯ УФИМСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН**, номер 4-1, год: 2017

Научное издание

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ  
СОЦИО - ЭКОЛОГО - ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Материалы Пятой Международной конференции.  
11 - 14 апреля 2018 г. – Самара – Тольятти**

**Проведение конференции и издание сборника её материалов осуществляется  
при финансовой поддержке**

Губернского гранта Самарской области  
в области науки и техники за первое полугодие 2018 года.

**при информационной поддержке:**

- Междисциплинарного научного и прикладного журнала  
«Биосфера» (С.-Петербург)
  - Вестника Самарского государственного экономического университета (Самара)
    - Естественнонаучного журнала «Самарская Лука:  
проблемы региональной и глобальной экологии» (Тольятти)
    - Газеты «Природно-ресурсные ведомости» (Москва)
- Тольяттинского института технического творчества и патентования

*В авторской редакции*

Технический редактор  
Кудинова Г.Э.  
Костина Н.В.

Издательство  
Институт экологии Волжского бассейна  
Российской академии наук