

ПРАВИТЕЛЬСТВО РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ
АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА РЯЗАНИ
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА
АКАДЕМИЯ ФСИН РОССИИ
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ РАН
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЁРСТВО "РЯЗАНСКИЙ АГРАРНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТСКИЙ КОМПЛЕКС "
ООО "МЕЩЕРСКИЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР "
ООО "ИНВАЛИДЫ РОССИИ"

**«Здоровая окружающая среда –
основа безопасности регионов»**

посвящается году экологии
в Российской Федерации

Сборник трудов

первого международного экологического форума в Рязани

(11-13 мая 2017 года, г. Рязань)

Том I

Рязань, 2017

УДК 504:358:63
ББК 20.18: 4.0:43:74.200.54

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор:

Иванов Е.С., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой экологии и природопользования РГУ имени С.А. Есенина.

Заместители главного редактора:

Бышов Н.В., доктор технических наук, профессор, ректор Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева (ФГБОУ ВО РГАТУ), заслуженный работник высшей школы РФ.

Мажайский Ю.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, РГУ имени С.А. Есенина, генеральный директор ООО «Мещерский научно-технический центр».

Виноградов Д.В., доктор биологических наук, профессор, начальник управления международной и инновационной деятельности ФГБОУ ВО РГАТУ, директор НП «Рязанский аграрный научно-исследовательский университетский комплекс».

Барановский А.В., кандидат биологических наук, доцент кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин АНО ВО СТУ.

Мартишина Н.В., доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой педагогики и менеджмента в образовании РГУ имени С.А. Есенина.

Чёрная В.В., кандидат географических наук, доцент кафедры экологии и природопользования РГУ имени С.А. Есенина.

Цуканова Т.Г., кандидат географических наук, доцент, начальник кафедры экономической теории, географии и экологии Академии ФСИН.

Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов: материалы первого международного экологического форума в Рязани (11-13 мая 2017 года, г. Рязань) / под ред. Е.С. Иванова. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. Том 1. – с.378

УДК 504:358:63
ББК 20.18: 4.0:43:74.200.54

© РГУ имени С.А. Есенина, 2017

© ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017

© Авторы статей, включенных в сборник, 2017

ISBN 978-5-98660-291-2

СОДЕРЖАНИЕ
СЕКЦИЯ:
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ГЕОЭКОЛОГИЯ
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Алексеевский В.С. Синергетика взаимосвязи циклических процессов в их социокультурном понимании	7
Блинова Э.А., Иванов Е. С., Черная В.В. Инновации лишеноиндикации в мониторинге воздухоохранной деятельности.....	13
Блохова Ю.А. Экологический надзор как элемент системы охраны водных объектов...	19
Барановский А.В., Иванов Е.С. Специфика репродуктивной биологии птиц в антропогенных ландшафтах	22
Борсук О.А., Ковалев С.Н. Роль геопластики в преобразовании эрозионного рельефа городов	26
Волчек А. А., Лукьянюк А. С., Осипова М. В. Наводнения на территории Беларуси.....	31
Волчек А. А., Мешик О. П., Шешко Н. Н. Способы оценки величины экологического стока на примере р. Ясельда	44
Гавардашвили Г.В. Прогнозирование эрозионных процессов в коридоре нефтегазотрубопровода Баку-Тбилиси-Джейхан Эзрум и методология проектирования новых противоэрозионных мероприятий	59
Давыдова И.Ю. Глеегенная каолинизация загрязненного нефтью чернозема в условиях лизиметрического опыта	64
Дедюсова С. Ю., Зотова Л. И. Проблемы северного оленеводства с этноэкологической точки зрения...	66
Гуляева У.А., Ермаков В. В., Тютиков С.Ф. Кальций и стронций в почвах, природных водах и растениях Восточного Забайкалья	70
Десинов Л. В., Беляев М. Ю., Десинов С. Л., Ивонин И. Л., Рудаков В.А. Экологические проблемы в программе «Ураган» в 2017 г.....	73
Дикарева Т.В., Малхазова С.М. Румянцев В.Ю., Солдатов М.С. Анализ распределения ядовитых растений по региональным биомам России.....	78
Иванов Е.С., Давыдова И. Ю., Барановский А. В., Поминчук Ю. А. Методические принципы сравнительного экотоксикологического анализа постпирогенных биогеоценозов в элементарных ландшафтах южной тайги	82
Захарова О. А. Характеристика растительности на землях особо охраняемых природных территорий Рязанской области.....	87
Калинина А. А. Проблемы применения норм федерального экологического законодательства при выявлении мест несанкционированного размещения отходов.....	92
Кокая Э.Г. Кварит – эталон экологичности, энергоэффективности и ресурсосбережения	96
Конкина В.С. Роль и значение экологических инвестиционных проектов для обеспечения устойчивого сбалансированного развития региона	101

Таганов А. И., Колесенков А. Н. Нечеткие сети в задачах идентификации, оценки и прогнозирования экологических рисков.....	106
Лазарева Н.В. Стабилизация эколого-социо-экономического благополучия окружающей среды за счет оптимизации научно-технического прогресса	108
Лыков И. Н., Падалка О. А., Маньшина И. В., Молодык А. Д., Коржавый А. П. Комплексная система мониторинга водных объектов г. Калуги.....	113
Малхазова С. М., Котова Т. В., Миронова В.А. Медико-географический атлас России «Природноочаговые болезни» в информационном обеспечении экологической безопасности страны...	118
Мананков А.В., Страхов Б.С., Поротников М.П., Гасанова Э.Р. Петроситалловые строительные конструкции для обеспечения нефте-газодобычи в особых условиях Арктики.....	124
Мананков А.В., Гоциридзе О. А. Геоэкологические факторы города южной Сибири и заболеваемость населения	137
Маньшина И.В., Косаковский Ю.Ф. Информационные системы управления качеством окружающей среды. Опыт Калужской области.....	143
Мишин М.Н., Цуканова Т.Г. Экологическая безопасность пенитенциарных учреждений России.....	146
Муртазов А. К., Орлов В. И. Проблема мониторинга загрязнения городского воздуха автотранспортом	150
Муртазов А. К. Системный подход к организации мониторинга околоземного пространства оптическими средствами	153
Настинова Г. Э., Амикова Е. А. Экологическая оценка системы озеленения столичного города Республики Калмыкия.....	161
Низовцев В.А., Эрман Н.М. Экологические проблемы становления производящего хозяйства в России	165
Попова И. Г. Инновационные технологии для очистки отходных вод	171
Рустамов Н. А. Возобновляемая энергетика, техническое регулирование и рациональное природопользование.....	175
Сангаджиева Л. Х., Даваева Ц. Д., Сангаджиева О. С. Гигиеническая оценка загрязнения почв Прикаспийской низменности экотоксикантами.....	178
Санин А. Ю. К вопросу о количественной оценке геоэкологических услуг, оказываемых природными системами России.....	180
Сокольская Е. В., Кочуров Б.И. Количественная оценка экологической комфортности городской среды с использованием экспертных мнений (на примере г. Тирасполь)	186
Чернявский С. А., Каракеян В. И. Динамика загрязнения атмосферного воздуха наукоемкой Природно-техногенной геосистемы г. Зеленограда.....	192
Эрман Н.М., Низовцев В. А. Основные направления исследований природных ресурсов Смоленской губернии в XVIII – начале XX веков.....	197

**СЕКЦИЯ:
ЭКОИННОВАЦИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ И ЛЕСНОМ
ХОЗЯЙСТВЕ**

Егорова Н. С., Бышов Н. В. Агрэкологическое использование пестицидов и удобрений в посевах льна масличного	204
Абузин Ю.А., Ермолаев И.К., Фадеев В.А. Способ повышения содержания микроэлементов в продуктах питания с помощью пылевой плазмы.....	207
Бурлаков С. В., Тютиков С. Ф. К проблеме создания риск-ориентированного подхода в деятельности Россельхознадзора	209
Габиров М. А. Влияние экологических приемов на вынос питательных элементов с урожаем кукурузы.....	211
Жапаркулова Е. Д. Управление водными ресурсами на орошаемых землях бассейна рек Аса-Талас	214
Захарова О.А., Абирова К.А., Содиков Х.А. Эффективность использования химических средств при выращивании хлопчатника в Республике Таджикистан.....	217
Костин Я. В., Вахрушева Н. А., Усманова Е. А. Сравнительная оценка различных систем удобрений в севооборотах АО «Павловское» Рязанского района.....	219
Костин Я. В., Фадькин Г. Н., Антипкина Л. А., Старцева А. А., Кобелева А. В. Агрэкологическая оценка биопрепарата Экстрасол в условиях СПК «Красный Маяк» Спасского района	224
Крючков М.М., Смертенков И. В. Горчица белая и рапс, как важные элементы в биологизации земледелия	228
Левин В.И., Макарова С.А., Антипкина Л.А., Дудин Н.Н. Экофизиологические особенности семян хлебных злаков, находящихся в состоянии стресса.....	231
Лупова Е.И. Сертификация и добровольная декларация соответствия свежей плодоовощной продукции на территории Российской Федерации	234
Новая А.И., Новая М.Л., Жаворонкова Н.В. Экологические основы профилактики инвазионных болезней рыб в условиях прудовых хозяйств Рязанской области.....	237
Романовский Ч.А., Орлов М.И., Позняк С.С., Поречина Н.И. Органическое производство в зарубежных странах и Республике Беларусь	243
Ушаков Р.Н., Кобелева А.В., Грошева Е.В. Источники доступных для растений форм азота	252
Щур А. В., Валько В. П., Казанский А. В., Виноградов Д. В. Эколого-экономические аспекты развития аграрного сектора Беларуси...	254

**СЕКЦИЯ:
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ
(ВКЛЮЧАЯ ИНКЛЮЗИВНЫЙ) И РЕКРЕАЦИЯ**

Белякова А. К., Тихонова Л. И. Музеи природы Рязанской области, как объекты экологического туризма	260
Десинов Л. В., Десинов С. Л., Листошенкова Н. С., Рудаков В. А. География и спортивный туризм: проблемы взаимодействия.....	264
Джанибекова Х. А., Гочияева З. У. Рекреационный потенциал в развитии экологического туризма Карачаево-Черкессии	270
Каверин А. В., Каверина Н. А., Луконина С. И. Факторы перспективности сельского туризма в Мордовии.....	276
Каверин А. В., Вдовин Е. С., Левашкина О. М. Применение ГИС-технологий при оценке состояния земель, Используемых для целей сельского туризма	281

Оськина К.А., Беркасова Л.В. ООПТ Республики Татарстан как потенциальные объекты экологического туризма.....	284
Ружинская Л. А., Птахина А. С. Анализ развития экологического туризма в Краснодарском Крае.....	287
Чиждова В. П., Пешнова И. В. Методические подходы к созданию экологической тропы для маломобильных посетителей (национальный парк «Смоленское Поозерье»).....	291
Шилина О. А., Солдатченкова А. И. Оценка факторов развития экологического туризма в Краснодарском Крае.....	295
Шилина О. А., Шишкина У.С. Предпосылки развития экологического туризма в Северо-Западном федеральном округе России	298
Хуторова А. О., Хватыш Н. В., Саникидзе О. К., Юрова Ю. Д. Роль водных объектов в развитии рекреации.....	301
Шаповалов Д. А., Хуторова А. О., Хватыш Н. В., Соколова Т. А. Экологический туризм и его роль в развитии особо охраняемых природных территорий	306

СЕКЦИЯ:

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ МОЛОДЕЖИ

Aliaksandr Volchak, Yury Mazhayskiy, Aleh Meshyk, Iryna Shpoka, Maryna Barushka Atlas “Weather hazards in Belarus” and its application in training environmental engineers.....	311
Авдонина М. Ю., Валеева Н.Г., Жабо Н.И. Подготовка научной конференции на иностранном языке на экологическом факультете.....	316
Алихаджиева А. С. Формирование экологической культуры в студенческой среде.....	319
Анисаров И. С. Опыт волонтерской работы в процессе подготовки будущих ветеринаров	325
Анфилофьев Б. А., Лукенюк Е. В., Холопов Ю. А. О необходимости повышения уровня экологической культуры обучающихся	327
Евсеев А. В., Воробьевская Е. Л., Зенгина Т. Ю., Мазурова А. Д., Седова Н. Б. Полевая практика по природопользованию студентов географического факультета МГУ имени Ломоносова	330
Есполов Т.И., Волчек А. А., Калыбекова Е. М., Мешик О. П. Особенности подготовки специалистов водохозяйственного профиля в Республике Казахстан и Республике Беларусь	334
Десинов Л. В., Десинов С. Л., Ивонин И. Л. Географическое образование с участием космонавтов МКС	344
Петренко А.А., Клочкова Е.В. Проблема формирования экологической культуры студентов в современном вузе.....	347
Самигуллина Г.С. Экологизация как приоритет повышения квалификации учителей географии	350
Слугина А.Н., Стиханова С.А. «Экологический след» как свидетельство потребительского отношения студентов к природе.....	353
Сысуев В.В. Экологическое нормирование и мониторинг – университетский курс для географов	355
Сысуев В.В. Оптимизация природопользования: теоретический подход.....	362
Шилкина Г.Н. Экология и здоровый образ жизни.....	375

**СЕКЦИЯ:
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ГЕОЭКОЛОГИЯ И
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

УДК 338.24(075.8)

ББК 65.050.9(2)

*Алексеевский В. С., д-р экон. наук, профессор, г. Калуга, РФ
e-mail: a-sinergi@mail.ru*

**СИНЕРГЕТИКА ВЗАИМОСВЯЗИ ЦИКЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ИХ
СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ПОНИМАНИИ**

***Аннотация.** Синергетическая методология предполагает исследование циклов различной природы: их масштабы и темпы, позволяющее как бы предугадать не только возникновение скачка или перехода от одного цикла к другому, но и понять его последствия, что могло бы выступить предостережением для общественности об опасности. Однако пока не выявлены взаимосвязи циклов разной природы, хотя эти взаимосвязи есть в их синергетическом проявлении, что и выступает целью данной статьи.*

***Ключевые слова:** циклы, природные, техногенные, социокультурные, синергетика, экология, влияния, изменения, развитие, скачки, переходы.*

А) Природные циклы: космические, геологические, влияющие на состояние земной коры, океаны, погоду. Геологические циклы связаны с состоянием материковых плит и мантии земли. Рассматриваются периодичность и мощность передвижения плит, их сдвигов, а также с вулканической деятельностью и цунами. Их мощь и масштабы – вся поверхность земли, океаны, моря, горы, реки, острова, материки, что исчезают и появляются иные. Периодичность, есть ли она?! При этом меняются климат и течение биологических процессов, т.е. меняется жизнь биоты, её экология. По времени – это миллионы лет, как определенные геологические периоды. Например, геологические катастрофы вызвали около 10 биологических катаклизмов за периоды 3-1 миллиардов лет, а также 850-600млн. лет – при этом периодически погибали строматолиты – простейшие формы жизни; с отдаленностью 439 миллионов лет погибло до 85% живых видов, в катастрофе 250 млн.лет – до 95% всех живых существ, 65 млн. назад – 18% всех видов, включая динозавров, 10-12 тыс. лет назад – гибель большей части мамонтов и других крупных животных. Причина гибели всех представителей биоты одна – циклические колебания тепла и холода на планете. Специалисты отмечают 200-миллионные циклы, продолжительных которых соизмерима с обращением солнечной системы вокруг центра галактики – циклы Бертрана. Существует также версия о 60-миллионных циклах подъема плит земной поверхности, сопровождающиеся повышением уровня стронция 87. Вызывает интерес гипотеза (Р.Фрей) о кислородных циклах (4-2,5 -

млрд.-780 млн - 500млн.лет) по изменению его содержания от 10 до 16 % в атмосфере земли. Но явных причин этому не обнаружено.[1] Для человечества в этих фактах катастроф важно другое – поразительная выживаемость видов живого вещества, их приспособляемость к колебаниям тепла и состава воздуха. Но вот способ адаптации следует обнаруживать не только в биологических свойствах живого организма как принцип отбора наиболее жизнеспособных организмов, но и в его социальных проявлениях. Далее, в отдельном разделе рассмотрим, как влияют существенные изменения в культуре, т.е. социокультурные сдвиги в цивилизации.

Космические циклы. Ученые (А.Л.Чижевский) отмечают чаще 11летние солнечные циклы и др., влияющие в зависимости от протяженности земных орбит, их наклона к плоскости эклиптики. От этого изменение мощности солнечного или\и космического излучения, его влияния на атмосферу, погоду, поверхность морей и суши, а тем самым на биоту и её экологию. В том числе на жизнь социума: не только климат, но и активность жизненных процессов людей и животных. На иммунитет живых организмов. На состояние психики сложно организованных животных.[2] Здесь адаптация пассивная, не зависящая от личностных решений и поведения, поскольку у живого организма нет органов восприятия излучения кроме как инфракрасного спектра солнца. Лунные циклы пока что обвиняются в изменении поведения водных поверхностей как приливы – отливы в отдельных частях океанов. Также отмечается их влияние на активность жизни растений и животных. В природе человека отмечается влияние на организм женщин в фертильном периоде. Это месячные и сезонные циклы по времени влияния.

Б) **Техногенные** циклы принято рассматривать как периоды смены орудий труда человека и основных материалов для производства благ. Оружие и орудия ручного труда по мере их усовершенствования снижают зависимость человека от тягостей природы: страх, опасности жары и холода, голод, болезни. Впервые произведены 2.6 млн. лет назад.[3,18] Орудия и оружие: каменные, деревянные, костяные, бронзовые, железные, стальные. Средств транспорта: волокуши, телеги, плоты, лодки, корабли, автомашины, самолеты, ракеты. Орудия механизированного труда: ткацкий станок, токарный станок, и другие механические устройства для обработки материалов, и покорения природы – бульдозеры, экскаваторы чудовищной мощности.. Множество технологий для обработки природных материалов: плавка, ковка, сварка, закалка, обточка, покраска. Двигатели для машин и механизмов: живые, водяные, ветровые, паровые, внутреннего сгорания, электрические, электромагнитные, электронные и др. Совмещение всех этих составляющих технического прогресса выливается в техноциклы, отмеченные Й. Шумпетером.[4] Их масштабы – цивилизованные страны, их темпы – тысячи и сотни лет, сейчас – десятки лет, ибо темпы смены технологий ускоряются. Это связывают с развитием образования, науки и человека – их причинного субъекта. В настоящее время принято выделять технологические переделы: доиндустриальные – энергия воды, ветра, использование камня, металла; индустриальные – энергия пара, электричества, двигателей внутреннего сгорания, ракетные, использование машин и механизмов; постиндустриальные: энергия атома, ядра, используемые машины автоматизированного труда, информационные и нанотехнологии, изобретение новых материалов с программируемыми свойствами. Мощность этих циклических явлений нарастает так стремительно, что превращают силу человека в силу геологическую (В. Вернадский).[5] Тем самым происходит как бы сближение техногенных и геологических циклов по мощности и иногда по срокам, т.е.

возможно их взаимовлияние. Особенно опасно воздействие новых видов оружия на геологию и геофизику: непредсказуемые последствия могут привести к глобальным катастрофам геологического масштаба к разрушению планеты, цивилизации и жизни.

Производными от техногенных циклов считаются *экологические циклические изменения* на планете, способные угрожать качеству жизни и вообще существованию человека. Экологическая концепция, принятая в Рио де Жанейро в 1992 году, признала неприемлемым прежний путь развития цивилизации и достижения благополучия.[6] Необходимым признаётся переход на новые концептуальные установки, обеспечивающие устойчивое развитие всех, а не только уже развитых и богатых. Для этого понадобится переход от формулы: *производство – потребление* к иной: *структура потребления – структура производства*. Но такая формула маскирует безнравственность прежней экономики и не раскрывает нравственных критериев новой. Поскольку производство благ не цель, а способ достижения цели, так и не установленной на данной конференции. Её участники более обеспокоились пониманием *устойчивого развития цивилизации*, что с социокультурных позиций подменяет истинную цель – *благополучие для всех как высшая ценность*, что требует введения в рассматриваемые процессы феномена культуры. Таким образом, сформировался социокультурный подход к жизненному циклу, сочетающий ценности людей и производства в следующей цепочке: *потребление благ – жизнь – воспитание – образование – самореализация в производстве благ* и так далее.

Производство (структура) ————— Потребление (структура) (1a)

Культура потребления благ - жизнь-воспитание-самореализация

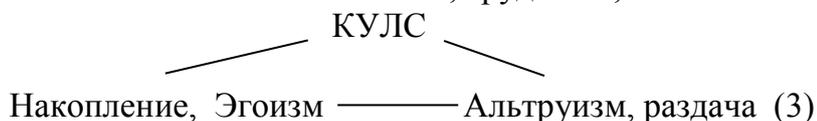
Производство ————— расширение потребления (1б)

Для иллюстрации социокультурного перехода нами используется Тернарное или системное видение[7,53] данного воспроизводственного процесса, триады которого более точно расставляют акценты для понимания его как именно процесса развития, т.е. смены качества путем выведения процесса потребления из плоскости утилитарных экономических (1a) процессов в сферу человеческой жизни, построенной на иных – не экономических ценностях(1б). Если цивилизацию понимать как определенный достигнутой технологией способ производства благ, то в дихотомии к ней выступает культура потребления и самодетельности человека.[8,68] Но это не схема противопоставления, а системный социальный объект, способный к устойчивому развитию:

Устойчивое развитие (2)
 Цивилизация ————— Культура

В) **Социокультурные** циклы также наблюдаются в жизни социума при рассмотрении не столько экономических кризисов, сколько социокультурных сдвигов, происходящих вследствие смены ценностей, традиций, ограничений и правил (их удаётся обнаруживать и в прошлых эпохах, например, возникновение частной собственности в Древней Греции). В настоящий период это смена ценностей безудержного потребительства отмирающей буржуазной культуры

индустриального общества на новые, еще неясно выраженные ценности и традиции нового постиндустриального общества.(В. Иноземцев). При этом скачки происходят через диссипацию (саморазрушение – самосозидание) путем сравнительно быстрого перехода вследствие накопленных духовных и технологических инноваций к новому качеству: смена ценностей накопительства и потребления на ценности самореализации человека при освоении колоссального нового духовного и научного материала ноосферы, такого как «Футуросинергетика» Л.Лескова.[9,96] Так, только одна сторона этих процессов – освоения Культуры управления личной собственностью,(КУЛС) – раскрывается путем разрешения диалектического противоречия: эгоизм-альтруизм в новой триадической формуле, показывающей её системную целостность. Эта формула позволяет понять неверность противопоставления эгоизма альтруизму, поскольку они выступают диалектическим противоречием личности, т.е. источником её развития, которое протекает как развитие культуры управления индивидуальной/личной собственностью. Следовательно, развитие не может быть представлено чрезмерной жадностью либо щедростью, как внутренней установки собственника на беспредельное накопление объёмов богатства, либо на полный отказ от него. Более культурное управление личной собственностью построено на иных ценностях, – на осознании и принятии необходимости перераспределения богатства на цели освоения принципиально новых способов жизни. Именно благодаря такому перескакиванию с нижнего уровня ценностей (потребления, накопления) на более высокий уровень (применение новшества с целью смены способа и образа жизни) происходит социокультурный скачок или сдвиг. Дальнейший цикл жизни уже происходит на других ценностных основах, обеспечивая массе населения приспособление к новым климатическим, трудовым, экономическим условиям.

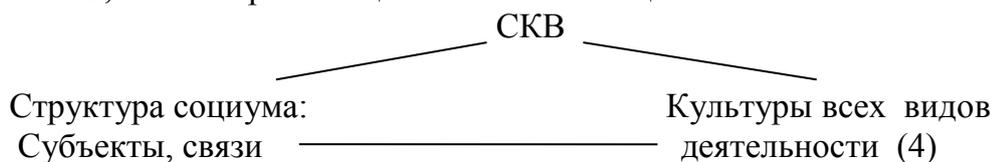


Мы полагаем, что цикличность технологических укладов является во многом следствием социокультурных сдвигов. Первые технические усовершенствования орудия труда происходили опытным путём, т.е. изобретательски, исходя из интуиции, а в дальнейшем также и посредством накопления знаний о процессах труда, технологии, производства. С появлением науки усовершенствование орудий уже предполагалось на основе научных открытий. Так как сейчас в нанотехнологиях планируют свойства создаваемого вещества, материалов. Сущность и важность влияния социокультурных процессов на технологическое развитие стали отмечать лишь в XX веке под воздействием идей Вернадского, Циолковского, Н. Моисеева, Л. Лескова и Ю. Яковца о формировании ноосферы. Ранее Н. Кондратьев описывал (начало XX века) экономические циклы при изучении конъюнктуры рынков сельскохозяйственной продукции. Он показал их влияние на развитие мировой и национальной экономик. В настоящее время циклы среднесрочного масштаба отмечают в русле наблюдений за кризисами перепроизводства в мировой экономике при наличии глобальных технологических сдвигов.. Но современный системный (тернарный, социокультурный) подход позволяет их, – экономические циклы, – рассматривать в более глубокой исторической перспективе, также и в более системной взаимосвязи технологических, демографических, климатических, экологических и социокультурных циклов, изыскивая истоки и следствия их

синергизма. Цель этих поисков – нахождение новых взаимосвязей, способных показать – «чего не нужно делать» в условиях непрерывных кризисов и нарастания неопределенности, чтобы не потерять устойчивость процессов социального развития за счет колоссальной потери ресурсов жизни и времени.

Другая сторона социокультурных процессов и сдвигов наблюдается как положительные изменения в истории трудовой жизни людей, вызванные существенным изменением количества необходимого труда для выживания человека как вида. Происходит увеличение продолжительности и улучшение качества жизни вследствие увеличения доли умственного труда, формирования интеллектуального капитала в составе личной и частной видах собственности и их опосредованного влияния на экономику и инфраструктуру социума. Современные достижения в медицине и биологии позволяют снизить смертность от заболеваний и эпидемий, а также некоторым образом сохранить результаты весьма низкой рождаемости населения. Повышение качества и стабильности питания, относительно комфортные условия труда и жизни обеспечили очень быстрый (в 2-3 раза за столетие в отдельных странах) прирост численности мирового населения: оно сейчас достигло 6,5 млрд. человек. Этот феномен представлен исследованиями и статьями П. Капицы, который искал здесь циклический закон, – он подчеркивал, что настолько синхронизировалось развитие человечества в пространстве земного шара, что привело к единству глобального исторического процесса. Есть все основания считать, что в основе коллективного взаимодействия лежит передача и умножение обобщенной информации,[10,242] т.е. социокультурное воспроизводство. Но мы предлагаем учитывать одновременное прохождение на земле демографического, экономического, экологического, климатического и технологического циклов – кризисов. Следует признать, что это и есть синергетический резонанс, реализованный в росте человеческой популяции. Произошел рост численности, который, к сожалению, не сопровождался соответствующими постиндустриальной эпохе социокультурными сдвигами...Исторический взгляд подтверждает, что именно механизм смены ценностей, а не только технологий порождает социокультурный сдвиг перед каждым новым этапом развития социума и цивилизации.[8,28] Поэтому в настоящий период возникает кризис перехода к новым технологиям при старых целях наращивания потребления. Кризис продолжается и в духовной сфере, обусловленный примитивностью состава жизненных ценностей (консьюмеризм) населения 21 века. Мы полагаем, что такая задержка в ценностном развитии столь образованного населения является искусственной. Ибо она была вызвана колоссальным перенакоплением сокровищ у незначительной части населения, т.е. богатств, не пущенных на цели социально-экономического развития. Возник чудовищный дисбаланс в перераспределении результатов прошлого труда, коснувшийся личной собственности миллиардов людей. Ибо *Каждый достойный человек опирается на достойную личную собственность, которая обслуживает его личную жизнь.* Но в результате дисбаланса распределения результатов коллективного труда катастрофически возросло число неблагополучных и как бы недостойных людей-париев нашего времени. В течение последних столетий путем организации финансовых пирамид, валютных пузырей и искусственных конфликтов у небольшой части населения сконцентрировались столь колоссальные богатства, омертвление которых способно остановить социальный и научно-технический прогресс в целом. Этот кризисный дисбаланс просится к разрешению путем самоорганизации социальной материи,

например миграции беднейшего африканского, индийского и арабского населения в европейские страны. Попытки Европы откупиться или нанять турецкого охранника для сдерживания многотысячных потоков лишь накапливают энергию протеста. Миллиардерам придется раскошелиться. Но не подачками, пайками, теплыми одеялами и палатками. Придется воссоздавать нормальные условия для жизни миллионов людей путем выделения средств на образование, воспитание и трудоустройство в современных производствах. Синергетика может ответить: чего не нужно делать в условиях кризиса... Главное – не доводить людей до отчаяния и террористических протестов, а далее – войн. Ибо современный изгой может оснащаться супероружием и потряхнуть всю планету, так что исчезнет системный социальный объект вместе с техногенной цивилизацией и остановившейся в развитии культурой. В последнее время возникла идея цикла социокультурного воспроизводства (СКВ), который берет начало из глубин древности – 2.6 млн лет назад, когда были изготовлены человеком его первые орудия. В настоящее время этот цикл усилиями маркетологов и политиков направлен на воспроизводство «Человека потребляющего», что угрожает существованию человеческой цивилизации. Встаёт задача исправить эту ошибку и перенаправить (создать прецедент социокультурного сдвига или скачка, как в Древней Греции) на воспроизводство «Человека интегрирующегося» с природой за счет повышения КУЛС, т.е. самореализации личных потенциалов.



Таким образом, представлен материал, позволяющий увидеть в первом приближении синергетические взаимосвязи идущих на планете циклов жизнедеятельности социума, природы и экономики. Последняя становится всё более энергоёмкой, доводя мощь человечества до геологических величин. А осознания, т.е. социокультурного представления результатов этих взаимодействий и их экологических последствий – ещё нет. Наши заметки на этот счет, во-первых, приглашение к исследованию взаимосвязей между циклами разной природы, во-вторых, как предупреждение носителям осужденных ещё Иисусом Христом примитивных ценностей обогащения за счет обнищания других. Берегитесь того, что социокультурный сдвиг все-таки произойдет, но вот какие ценности и мотивации станут преобладающими у обездоленных людей, вы уже знаете от Маркса. А может быть, договоримся?!

Литература

1. сайт Игоря Гаршина-garshin.ru/geology\
2. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь.-М.:Мысль,1973
3. Мейер Роберт Дж. Предыстория человечества,-М.:АСТ:Астрель, 2006
4. Шумпетер Й. Теория экономического развития.-М.:Прогресс,1982
5. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М.: Айрис-пресс, 2012.
6. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию, 1992
7. Баранцев Р.Г. Синергетика в современном естествознании-М.: 2009
8. Алексеевский В.С. Общая теория управления, Социокультурный подход. -Калуга: Манускрипт, 2013
9. ЛесковЛ.В. Футуросинергетика, универсальная теория систем. М.Экономика 2005.
10. Капица С.П. Демографическая революция, глобальная безопасность и будущее человечества // Будущее России в зеркале синергетики М.: Комкнига. 2006. с. 238-254.

*Блинова Э. А., канд. биол. наук, ведущий специалист-эксперт отдела государственной экологической экспертизы и нормирования Управления Росприроднадзора по Рязанской области, г. Рязань, РФ
e-mail: eleonora.gladkova@mail.ru*

*Иванов Е. С., д-р с.-х. наук, профессор, заведующий кафедрой экологии и природопользования РГУ имени С.А. Есенина» г. Рязань, РФ,
e-mail: e52.ivanov@yandex.ru*

Черная В. В., канд. геогр. наук, доцент кафедры экологии и природопользования РГУ имени С.А. Есенина, г. Рязань, РФ, e-mail: harmony19721911@gmail.com

ИННОВАЦИИ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ В МОНИТОРИНГЕ ВОЗДУХООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«...вернуть забытую свежесть нашим городам...»

Академик Д.С. Лихачев

***Аннотация.** Усовершенствование системы воздухоохранной деятельности в условиях многолетнего непрерывного загрязнения воздушного бассейна урбациенозов крайне необходимо. Разработка новых путей улучшения воздухоохранного мониторинга является приоритетом для исследований в области охраны окружающей среды. Хотя многократно подтверждено значение биоиндикации, до сих пор не хватает новых эффективных методов способных сформировать комплексную систему оценки состояния воздушного бассейна урбациенозов. Одним из изучаемых в настоящее время альтернативных методов оценки качества воздушного бассейна является лишеноиндикация. В работе представлен поиск новых эффективных методов лишеноиндикации. Показан универсальный способ получения информации о качестве воздушного бассейна урбациеноза со значительным уровнем антропогенного воздействия.*

***Ключевые слова:** лишеноиндикация, мониторинг, воздухоохранная деятельность, загрязнение воздушного бассейна.*

Введение

Во многих городах России в настоящее время обостряется проблема загрязнения окружающей среды. Несмотря на действующие государственные стандарты и нормативы экологический баланс в окружающей среде нарушен, что приводит к жизненно важным ущербам, наносимым природной среде и человеку.

Оценка воздействия антропогенной деятельности на основе нормативов ПДК не достаточно защищает атмосферный воздух от загрязнения. Доказательство тому, лишенометрическая съемка, проведенная за границами санитарно-защитных зон предприятий, где концентрации загрязняющих веществ не превышают ПДК, однако лишайники находятся в сильно угнетенном состоянии. Значит за границами предприятий имеется накопительный эффект от загрязнения. Предположительно, этот накопительный эффект может проявляться в организме человека со временем. Известно, что загрязнение атмосферы – это всепроникающее воздействие, которое оказывает негативное влияние на человека и биоценозы. Можно заключить, что по большей части поллютанты подвергаются процессам рассеивания и оседают в городах и близлежащих регионах.

Практика воздухоохранной деятельности опирается на использовании расчетных и расчетно-инструментальных методов. При этом почти не изучено комплексное воздействие автомобильного транспорта. Эмиссию, т.е. выброс

загрязняющих веществ в атмосферный воздух необходимо оценивать совместно: и от стационарных и от передвижных источников. Изучение загрязнения атмосферы на рассматриваемой территории необходимо дополнять результатами оценки его воздействия на компоненты окружающей среды.

Многokrатно подтверждено, что организм лишайника претерпевает изменения в зонах повышенного загрязнения атмосферного воздуха [7, с.9].

Математическое моделирование рассеивания поллютантов от стационарных и передвижных источников загрязнения, параллельно с изучением ответа эпифитной лишайнофлоры на загрязнение и нанесением полученных результатов на картографическую основу, позволяет достичь наглядных результатов. Такая модель мониторинга требует определенных инноваций с целью возможного внедрения в систему воздухоохранной деятельности.

Цель работы: разработать проблему улучшения воздухоохранного мониторинга с помощью лишайноиндикации.

Задачи:

1. Предложить эффективные методы лишайноиндикации;
2. Разработать способ оптимизации воздухоохранного мониторинга с использованием лишайноиндикации;
3. Разработать комплексную систему оценки состояния воздушного бассейна урбаноценозов.

Материалы и методы

В 2016 г. в Рязани завершилась разработка комплексного метода мониторинга воздушного бассейна, проводимая в течение десяти лет (2005-2015 гг.) на базе Рязанского государственного университета им. С.А. Есенина при поддержке Рязанского государственного медицинского университета, Самарского государственного университета и Окского государственного природного биосферного заповедника [1, с. 43].

В работе проведено изучение сравнительной характеристики эффективного применения расчетно-экспериментального и лишайноиндикационного метода мониторинга воздушного бассейна на территории урбаноценоза со значительным уровнем антропогенного воздействия.

Ранжирование загрязняющих веществ проводилось при помощи стандартных параметров [6, с. 36]. Расчет рассеивания выбросов предприятий и автотранспорта получен при помощи стандартизированного программного обеспечения [3, с. 45]. Полевые исследования и камеральная обработка эпифитного лишайникового покрова урбаноценоза Рязани проведены на основе общепринятых методик [4, с. 33]. Расчет проективного покрытия лишайников-эпифитов произведен по авторской методике с помощью авторской программы подсчета [2, с. 20]. Для коэффициента корреляции рассчитывался 95% доверительный интервал. Статистически значимыми считались значения показателей, соответствующие $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

В результате расчета рассеивания получены зоны влияния выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников загрязнения. Результаты исследования относительно административных округов г. Рязань были близки по значениям концентраций загрязняющих веществ. Различия признаны статистически значимыми на уровне достоверности 0,05 между отдельными районами, а именно: район Лесопарка, парк Советско-Польскому братству по оружию и часть лесопосадок в районе мкр. Дягилево. Причем наименьшие средние

значения концентраций загрязняющих веществ в долях ПДК_{мр} были получены в районе Лесопарка. Учитывая полученную информацию об обширных, схожих по значениям концентраций загрязняющих веществ, областях загрязнений воздушного бассейна, появилась потребность в дальнейшем исследовании с использованием лишеноиндикации. Локальные изменения компонентного состава приземного слоя атмосферного воздуха под воздействием загрязнения влияют на эпифитную лишенофлору города. Изолинии концентраций загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников загрязнения накладываются друг на друга. Проведено усреднение данных по концентрациям загрязняющих веществ за 5 лет (2005-2010гг.), чтобы определить стационарные биоиндикационные площади. Оценка динамики концентраций токсикантов не стояла в задачах работы. В областях устойчивого загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха нами было заложено 40 пробных площадей в 22 из 32 квадратов размерной сетки. При таком подходе пробные площади выбираются не случайно, а с учетом полей концентраций загрязняющих веществ. Это позволяет сократить временные затраты сбора лишеноиндикационной информации. Анализ урбалихенофлоры проводился с позиции дифференциальной чувствительности различных видов лишайников-эпифитов к воздействию поллютантов. Лишайники исследовались на стволе форофита средних размеров, одного возрастного и видового состава. Идентификацию лишайников было решено осуществлять на высоте 1,5-2 м (приземный слой атмосферного воздуха), на стволах *Tilia cordata* Mill., *Populus candicans* Ait., *Populus tremula* L., *Fraxinus excelsior* L. Основной форофит для закладки лишеноиндикационных пробных площадок в г. Рязань – липа сердцевидная (липа мелколистая) (*Tilia cordata* Mill.). Кислотность коры липы составляет от 4,8-6,2 рН. Данные форофиты наиболее распространены в условиях искусственных зеленых насаждений урбациенозов, имеют нейтральную кору, что позволяет выровнять условия для последующего сравнительного анализа. Осуществление первичной оценки эпифитного лишайникового покрова с использованием современных портативных оптических приборов помогает оптимизировать процесс мониторинга. Мобильный телефон с программным обеспечением для GPS-навигации позволяет получать географические координаты пробных площадей с последующим нанесением полученных данных на координатные карты, используя геоинформационные программные продукты. Кроме того, использование компьютерных баз данных, способных обрабатывать большие массивы информации, позволяет фиксировать лишеноиндикационные показатели отдельных выбранных модельных форофитов, для построения временного ряда.

При стандартном обследовании была получена информация о составе и состоянии эпифитной лишенофлоры урбациеноза [1,с.49]. Между пробными площадями были выявлены существенные различия лишеноиндикационных показателей. При обследовании видового состава установлено преобладание видов *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg, *Lecanora hagenii* (Ach.), устойчивых к атмосферному загрязнению. Не исключено, что в преобладании данных видов значительную роль играет повсеместное многолетнее распространение преобладающих в г. Рязань загрязняющих веществ (диоксид серы, диоксид азота, бензол, неорганические соединения свинца). На это указывает, также, и преобладание однообразнонакипных лишайников-эпифитов, как наиболее устойчивой разновидности спектра жизненных форм лишайников.

В работе проведено изучение морфологических изменений, которые претерпевают лишайники-эпифиты в условиях урбацидоза Рязани. Отмечена высокая частота выявления повреждений талломов лишайников-эпифитов. При выборочном обследовании озелененных территорий, площадью 1 га и более, частота выявления некротических пятен достигала 30%. Различия в этом показателе во всех выбранных точках были невелики, равно как и признаки запыления и деградации органов репродукции. В самом крупном центральном парке Рязани частота выявления полностью деградирующих талломов приближалась к 20 %. Более того, на обширных территориях были обнаружены области «лишайниковой пустыни». Объединение этих групп изменений, в соответствии с полученными ранее результатами расчетного мониторинга, позволило отчетливо выделить 3 зоны «экокомфортности», в соответствии с тремя зонами загрязнения [5, с.45]. Территория города Рязань разбита на зоны при помощи эколого-биологических показателей качества воздушного бассейна – концентрация в долях ПДК м.р. по группе суммации диоксид серы и оксид азота, индекс полеотолерантности (IP), среднее проективное покрытие, количество и оценка видов лишайников-эпифитов по шкале жизненности. Стоит отметить, что неудовлетворительная зона заняла 28,5 % от общей площади.

Следовательно, даже с учетом погрешностей расчетного мониторинга, использование биоиндикации позволяет достичь наглядных результатов. На фоне рассчитанного увеличения концентраций загрязняющих веществ в ряде пробных площадей было отмечено угнетение эпифитной лишайниковой флоры, что не замедлило сказаться и на показателях среднего проективного покрытия лишайников-эпифитов.

В 2012 г. в Рязани на Всероссийской научно-технической конференции «Новые информационные технологии в научных исследованиях» впервые был представлен авторский способ расчета проективного покрытия лишайников-эпифитов. Опыт успешного применения данного метода позволяет сделать вывод о его высокой эффективности за счет сокращения временных затрат и снижения субъективного фактора измерений, а именно: некорректный выбор расположения инструментов, погрешность наблюдателя, погрешность измерительных приборов, чувствительность геометрии ствола [2, 20]. Кроме того, при визуальном считывании можно ошибиться на половину квадрата сетки. Сравнение 3-х методов (сеточка Раменского, метод линейных пересечений и метод обрисованных изображений) на практике показало, что перерисовывание на пленку занимает меньше времени и требует от исследователя только механических действий, что очень удобно в условиях города, где не всегда можно снять измерения в «спокойной» обстановке. Разработанная автоматизированная программа производит подсчет проективного покрытия по обрисованным изображениям со 100% точностью.

Комплексный метод мониторинга воздушного бассейна придает ключевое значение биоиндикации.

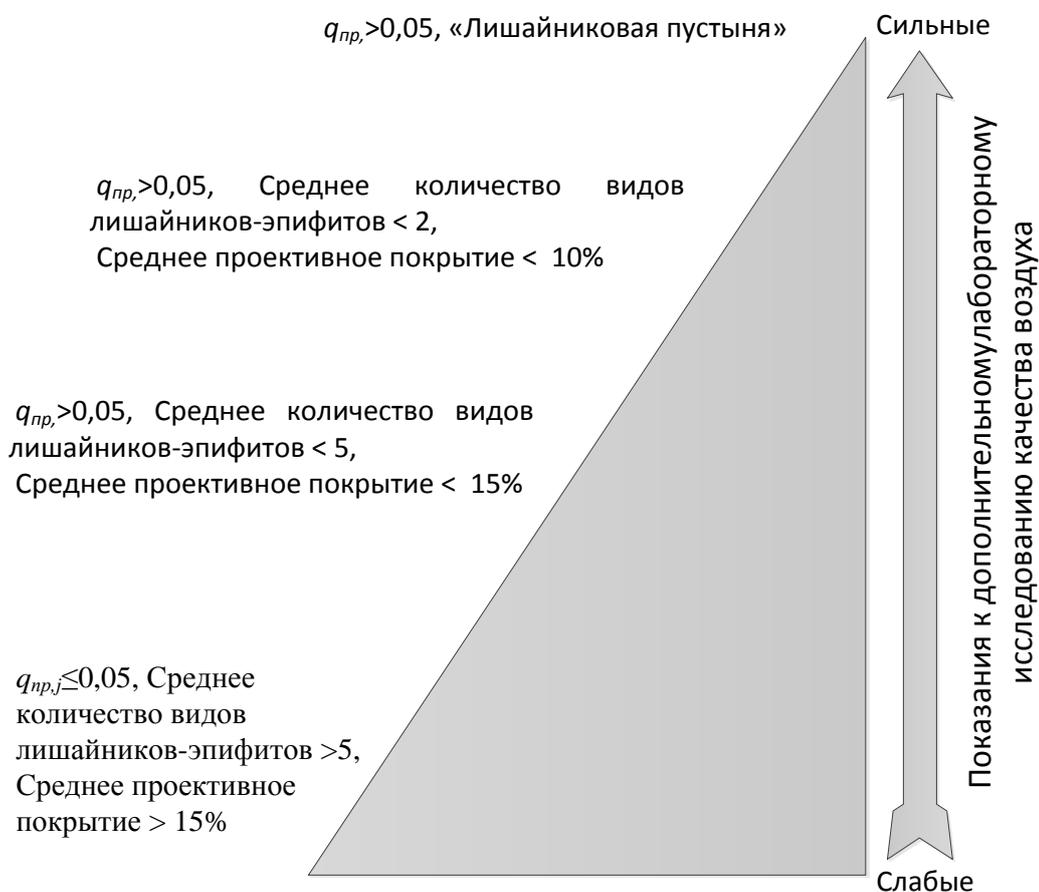
Лишеноиндикация имеет достаточную научную базу и многократную апробацию. Это делает возможным интегрирование данного метода в существующую систему воздухоохранной деятельности.

На основании данных лишеноиндикации предлагается стратифицировать экологический риск и принимать решения о проведении лабораторных аналитических аэрохимических методов исследования качества воздуха (рис.1).

Приведенная на схеме классификация вариантов экологической ситуации состояния воздушного бассейна урбацидоза позволяет структурировать процесс

мониторинга и доказать экономическую целесообразность лабораторных исследований.

Схему можно применять для сравнения любых территориальных единиц, от уровня микрорайона и административного округа, до регионального уровня.



$$q_{пр,j} \equiv \frac{C_{пр,j}}{ПДК_j} \text{ или } q_{пр,jj} \equiv \frac{C_{пр,j}}{ПДК_{с.с.,j}}$$

Примечание:

$C_{пр,j}$ (мг/м³) – приземная концентрация j-го ЗВ, создаваемая выбросом рассматриваемого объекта, рассчитанная по утвержденной в установленном порядке методике расчета;

$ПДК_j$ (мг/м³) – предельно допустимая концентрация рассматриваемого j-го вещества в атмосферном воздухе населенных мест.

Рисунок 1 – Степень необходимости проведения дополнительных аналитических исследований в зависимости от расчетно-экспериментальных и лишеноиндикационных показателей качества воздуха.

Привнесение лишеномониторинга в существующую систему воздухоохранной деятельности, опирающуюся на расчетно-нормативный и расчетно-экспериментальный мониторинг, ориентированный на существующие гигиенические нормативы, позволит оценить реальные изменения качества воздушного бассейна. В данной системе в равной степени важно иметь и постоянно обновлять сводный проект нормативов предельно допустимых выбросов (том ПДВ)

для города и лишеноиндикационную базу данных в целях получения доступной и достоверной информации.

Выводы:

1. Эффективные методы лишеноиндикации:
 - закладка пробных площадей с применением расчета рассеивания выбросов от стационарных и передвижных источников загрязнения;
 - использование современных портативных оптических приборов;
 - использование геоинформационных программных продуктов и создание региональных лишеноиндикационных баз данных;
 - автоматизация процесса подсчета проективного покрытия лишайников-эпифитов для повышения точности и уменьшения времени получения результатов.
2. Система воздухоохранного мониторинга должна быть оптимизирована в соответствии с современными достижениями в области лишеноиндикации. Целесообразно включать методы лишеноиндикации в процесс оценки экологической ситуации, совместно с использованием данных официальной статистики.
3. Разработана комплексная система оценки состояния воздушного бассейна урбаноценозов на основе информативных сочетаний показателей. Такой подход может быть рекомендован для оценки воздействия на окружающую среду при разработке предпроектной и проектной документации в рамках инженерно-экологических изысканий в целях диагностики критического состояния воздушной среды. Следует отметить, что широкое внедрение лишеноиндикации в практику воздухоохранной деятельности возлагает определенную ответственность на специалистов в этой области.

Литература

1. Блинова Э.А. Комплексная экологическая оценка состояния воздушного бассейна г. Рязань: дисс...канд. биол. наук / Э.А. Блинова, Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина – Рязань, 2016. – 154с.;
2. Блинова, Э.А. Программный анализ проективного покрытия лишайников-эпифитов / Э.А. Блинова, П.А. Блинов // Новые информационные технологии в научных исследованиях: материалы XVII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов – Рязань, РГРТУ, 2012. – С.20-21;
3. Блинова, Э.А. Эколого-биологический подход к зонированию городской территории на примере г. Рязань / Э.А. Блинова, Е.С. Иванов, М.В. Ленков // Проблемы региональной экологии – М.:ИД «Камертон», 2016 – №1 – С.44-49;
4. Гладкова, Э.А. Влияние антропогенного загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха г. Рязань на видовой состав лишайников-эпифитов/ Э.А. Гладкова (Блинова) // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия экология и безопасность жизнедеятельности – М.:РУДН, 2012. – №3. – С.31-35;
5. Иванов Е.С., Барановский А.В., Блинова Э.А., Ленков М.В. Комплексная орнито-лихенологическая оценка состояния воздушного бассейна г. Рязани на базе картографического подхода / XXI век. Техносферная безопасность. – 2016. – № 2 (1). – С. 45-55;
6. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы / Государственный комитет СССР по гидрометеорологии. Министерство здравоохранения СССР. – М., 1991. – 78с.;
7. С.М. van Herk Mapping of Ammonia Pollution with Epiphytic Lichens in the Netherlands // The Lichenologist – Volume 31. – Issue 1. – January 1999.– pp. 9-20.

Блохова Ю. А., канд. биол. наук Управление Росприроднадзора по Рязанской области, г. Рязань, РФ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы государственного регулирования в сфере природопользования. Состояние водных объектов оказывает существенное влияние на общую экологическую обстановку в регионе. В связи с вышеизложенным возникает необходимость в контроле сброса сточных вод.

Ключевые слова: водные объект, сточные воды, очистные сооружения.

В результате многогранной деятельности человека, с развитием промышленного и сельскохозяйственного производства и связанный с этим рост водопотребления и водоотведения сопровождается негативными экологическими последствиями, в том числе загрязнением водных ресурсов.

Физические лица, юридические лица приобретают право пользования поверхностными водными объектами по основаниям и в порядке, которые установлены главой 3 Водного кодекса Российской Федерации [1, ч. 1 ст. 9].

На основании решений о предоставлении водных объектов в пользование, если иное не предусмотрено частью 3 настоящей статьи, водные объекты, находящиеся в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, собственности муниципальных образований, предоставляются в пользование для обеспечения обороны страны и безопасности государства сброса сточных, в том числе дренажных, вод [1, п. 2 ч. 2 ст. 11].

Водопользователем признается физическое лицо или юридическое лицо, которым предоставлено право пользования водным объектом [1, ст. 1].

Водным объектом является природный или искусственный водоем, водоток либо иной объект, постоянное или временное сосредоточение вод в котором имеет характерные формы и признаки водного режима.

К поверхностным водным объектам относятся, в частности, водотоки (реки, ручьи, каналы); водоемы (озера, пруды, обводненные карьеры, водохранилища) [1, ч. 2 ст. 5].

Сточные воды – это воды, отведение (сброс) которых в водные объекты осуществляется после их использования или сток которых осуществляется с водосборной площади [1, п. 19 ст. 1].

Исходя из анализа указанных правовых норм, можно сделать вывод о том, что при сбросе сточных вод в поверхностные водные объекты, либо непосредственно в водный объект, либо через техническое сооружение, обеспечивающее сброс сточных вод в водный объект, предприятие является пользователем водного объекта и обязано получить соответствующее решение о предоставлении водного объекта в пользование.

Порядок получения решения, предоставление в пользование водных объектов, находящихся в федеральной собственности и расположенных на территории субъекта Российской Федерации, осуществляется на основании решения органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации [1, ст. 22, 23, 2, п. 5].

Физическое лицо, юридическое лицо, заинтересованные в получении водного объекта или его части, находящихся в федеральной собственности, собственности субъекта Российской Федерации, собственности муниципального образования, в пользование в случаях, предусмотренных частью 2 статьи 11 настоящего Кодекса, обращаются в исполнительный орган государственной власти или орган местного самоуправления, с заявлением о предоставлении такого водного объекта или такой его части в пользование с обоснованием цели, вида и срока водопользования [1, ч. 1 ст. 23].

Решение о предоставлении водного объекта или его части в пользование вступает в силу с момента регистрации этого решения в государственном водном реестре [1, ч. 5 ст. 23].

В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности для юридических и физических лиц - природопользователей устанавливаются нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду должны обеспечивать соблюдение нормативов качества окружающей среды с учетом природных особенностей территорий и акваторий [3, ч. 2 ст. 22].

Предоставление государственной услуги по выдаче разрешений на сбросы веществ (за исключением радиоактивных веществ) и микроорганизмов в водные объекты, разрешения на сбросы для хозяйствующего субъекта устанавливаются перечень и количества загрязняющих веществ, допускаемых к сбросу в водные объекты при соблюдении предусмотренных законодательством Российской Федерации условий (допустимая концентрация вещества на выпуске сточных и (или) дренажных вод (мг/дм^3), показатели разрешенного сброса загрязняющих веществ (тонн в год) на период действия разрешения на сброс с разбивкой по кварталам и утвержденный расход сточных вод (м^3 в час) отдельно по каждому выпуску сточных и (или) дренажных вод [4, п. 13].

Выбросы и сбросы химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов в окружающую среду в пределах установленных нормативов допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов, лимитов на выбросы и сбросы допускаются на основании разрешений, выданных органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды [3, п. 4 ст. 22].

Поддержание поверхностных и подземных вод в состоянии, соответствующем требованиям законодательства, обеспечивается путем установления и соблюдения нормативов допустимого воздействия на водные объекты и количество веществ и микроорганизмов, содержащихся в сбросах сточных, в том числе дренажных, вод в водные объекты, не должно превышать установленные нормативы допустимого воздействия на водные объекты [1, ч. 1 и 4 ст. 35].

Юридические и физические лица, осуществляющие эксплуатацию зданий, строений, сооружений и иных объектов, обеспечивают соблюдение нормативов качества окружающей среды на основе применения технических средств и технологий обезвреживания и безопасного размещения отходов производства и потребления, обезвреживания выбросов и сбросов загрязняющих веществ, а также наилучших доступных технологий, обеспечивающих выполнение требований в области охраны окружающей среды, проводят мероприятия по восстановлению природной среды, рекультивации земель, благоустройству территорий в соответствии с законодательством [3, ч. 2 ст. 39].

Использование водных объектов для целей сброса сточных, в том числе дренажных, вод осуществляется с соблюдением требований, предусмотренных настоящим Кодексом и законодательством в области охраны окружающей среды [1, ч. 1 ст. 44].

Сброс в водные объекты сточных вод, содержание в которых радиоактивных веществ, пестицидов, агрохимикатов и других опасных для здоровья человека веществ и соединений превышает нормативы допустимого воздействия на водные объекты, запрещается [1, ч. 6 ст. 56].

При эксплуатации водохозяйственных систем запрещается осуществлять сброс в водные объекты сточных вод, не подвергшихся санитарной очистке, обезвреживанию (исходя из недопустимости превышения нормативов допустимого воздействия на водные объекты и нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водных объектах) [1, п. 1 ч. 6 ст. 60].

Если водопользователь не имеет нормативы допустимых сбросов в водные объекты и разрешение на сброс, то качество сбрасываемых сточных вод с очистных сооружений не должно превышать нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения (нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения и нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения утверждены приказом Росрыболовства от 18.01.2010 № 20).

Управление Росприроднадзора по Рязанской области (далее – Управление) осуществляет надзор в сфере природопользования нашего региона и предъявляет водопользователям, которые загрязняют водные объекты с превышением нормативов допустимых концентраций загрязняющих веществ, установленных решением о предоставлении водного объекта в пользование или нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения и нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения, ущербы размер которых может составлять от миллиона до миллиарда рублей. Размер вреда рассчитывается в соответствии с «Методикой исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства», утверждённой приказом Минприроды России от 13 апреля 2009 г. № 87.

За совершение административного правонарушения в области охраны окружающей среды и природопользования вышеуказанных статей Водного кодекса Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ и Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ, Управлением назначается административное наказание в виде административного штрафа.

Литература

1. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 31.10.2016).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2006 № 844 «О порядке подготовки и принятия решения о предоставлении водного объекта в пользование» (ред. от 28.09.2015).
3. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (последняя редакция).
4. Приказ Минприроды России от 09.01.2013 № 2 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по предоставлению государственной услуги по выдаче разрешений на сбросы веществ (за исключением радиоактивных веществ) и микроорганизмов в водные объекты» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.06.2013 № 28900).

Барановский А. В., канд. биол. наук, доцент АНО ВО СТУ, г. Рязань, РФ
Иванов Е. С., д-р с-х наук, профессор РГУ имени С.А. Есенина, г. Рязань, РФ

СПЕЦИФИКА РЕПРОДУКТИВНОЙ БИОЛОГИИ ПТИЦ В АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ

Аннотация. В статье рассматриваются особенности репродуктивной биологии птиц в антропогенных ландшафтах (на примере г. Рязани). Отмечено удлинение репродуктивного цикла за счет раннего начала и позднего окончания гнездования. Для многих видов характерно повышение репродуктивного успеха, несмотря на высокую численность неспециализированных хищников. Обнаруженные закономерности рассматриваются в аспекте синантропизации птиц.

Ключевые слова: птицы, репродуктивная биология, антропогенный ландшафт, синантропизация.

Введение

У особей из синантропных популяций самых разных видов часто наблюдаются высокоэффективные адаптации к обитанию в антропогенном ландшафте и присутствию человека. Они касаются особенностей гнездования, питания, кормового поведения, особенностей годового ритма и других аспектов биологии птиц [12, 11, 17, 19]. Однако в научной литературе нередко сообщается, что во многих случаях отличия синантропных популяций не являются адаптациями, поскольку укладываются в пределы видовой нормы реакции [1, 9, 13, 14]. С другой стороны, при подобных рассуждениях часто на втором плане оказывается вопрос об адаптивности антропогенных изменений биологии птиц. Ее обычно оценивают «по результату», т.е. при наличии определенных изменений и изменении репродуктивного успеха (его повышении или понижении) по сравнению с естественными стациями, считается, что первое является причиной второго, между тем, согласно нашим исследованиям, это не всегда так [7, 8]. Одним из основных признаков урбанизированных популяций птиц [16, 18] считается раннее начало и позднее окончание гнездования; наличие фактов зимнего гнездования; увеличение высоты гнездования; размещение гнезд на зданиях, прочих сооружениях человека и технических средствах или в непосредственной близости от них. Однако пока неясно, является ли все это новоприобретением или преадаптацией, а также, каков характер связи с репродуктивным успехом.

Целью нашей работы было изучение антропогенной специфики репродуктивной биологии птиц, синантропизация которых только начинается.

Задачи работы включали сравнительное исследование сроков репродуктивных циклов в естественных и антропогенных стациях и их взаимосвязь с успехом размножения птиц. Работу проводили с 1998 по 2015 г в естественных стациях и урбоценозах Рязанской области. Различные аспекты гнездовой биологии птиц изучали по общепринятым методикам.

Результаты

Сравнительный анализ репродуктивной биологии птиц в естественных стациях и урбоценозах показывает, что даже при сходстве средних значений (математического ожидания) антропогенный ландшафт способствует увеличению индивидуальных флуктуаций (расширение лимитов, рост доли особей в популяции,

стремящихся к одному из лимитов в противовес средним значениям). Это характерно как для синантропных, так и для «диких» (однако в меньшей степени) птиц, и проявляется во всех основных аспектах репродуктивной биологии (табл. 1, рис. 1-3).

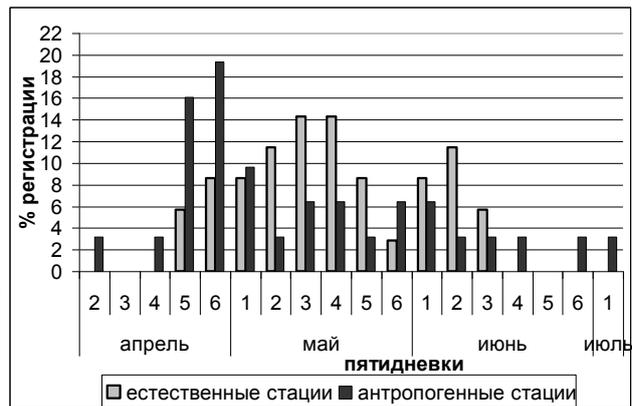
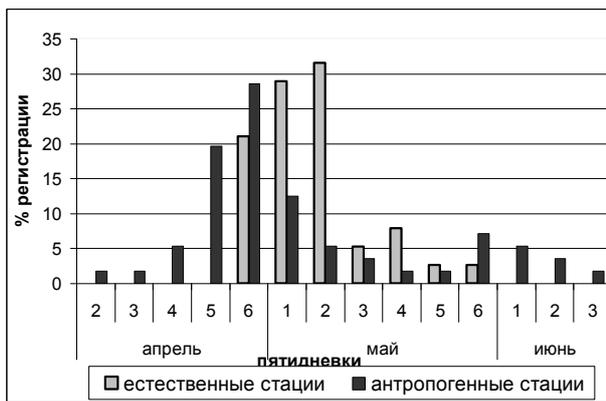
Таблица 1 – Сроки начала репродуктивного цикла в гнездах модельных видов птиц в естественных и антропогенных ландшафтах г. Рязани (2009-2014)

Виды птиц	Продолжительность яйцекладки, сут. естественные станции/ антропогенный ландшафт	Репродуктивный успех естественные станции/ антропогенный ландшафт
Белая трясогузка, n = 53	29/32	59,52/57,78
Садовая славка, n = 45	34/43	42,64/78,00
Мельничек, n = 31	21/50	64,44/78,66
Серая славка, n = 47	16/74	55,68/73,90
Черноголовая славка, n = 53	42/61	68,53/68,25
Рябинник, n = 305	50/68	73,61/83,6
Черный дрозд, n = 97	43/58	51,11/77,59
Певчий дрозд, n = 225	64/73	71,96/61,27
Зарянка, n = 66	47/59	66,06/60,47
Серая мухоловка, n = 66	47/76	65,22/70,21
Мухоловка-пеструшка, n = 97	28/34	63,55/72,07
Лазоревка, n = 66	36/55	74,34/72,87
Большая синица, n = 164	39/74	71,95/67,32
Коноплянка, n = 108*	45/68	43,41/62,90
Зяблик, n = 118	8/60	64,36/69,44
Зеленушка, n = 68	31/70	46,60/61,43
Сорока, n = 93	55/79	54,48/39,61
Ворона, n = 73	58/86	65,77/57,58

* в качестве «естественных» рассматриваются наименее преобразованные станции, где встречен на гнездовании данный вид

В таблице 1 и на рисунках 1-3 мы приводим данные по срокам размножения птиц в естественных и антропогенных станциях, однако вышеописанная тенденция отмечена также для размера кладок и выводков, высоты расположения гнезд, степени их замаскированности, доступности для человека, особенностей расположения, отношения к различным древесным породам и т.д.

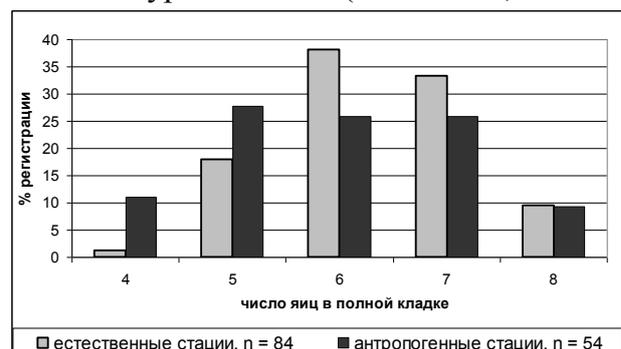
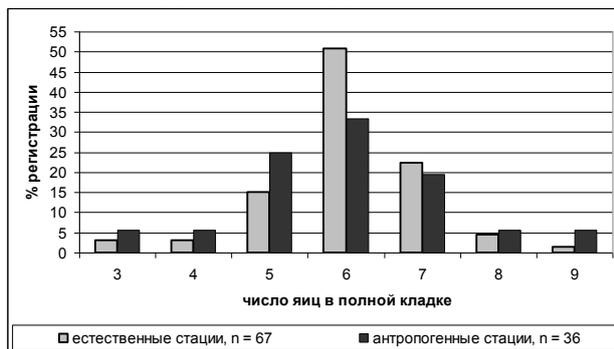
В научной литературе по отношению к некоторым видам отмечено не столько само по себе расширение сроков размножения в антропогенном ландшафте, сколько сдвиг его на более ранние сроки. Это объясняется как микроклиматическими особенностями, так и антропогенной спецификой межвидовых отношений. Так, многие мелкие воробьиные в городах в большей степени, чем в природе, тяготеют к колониям дрозда-рябинника и синхронизируют свои репродуктивные сроки с таковыми этого дрозда, что существенно снижает пресс хищников [1].



Большая синица

Зеленушка

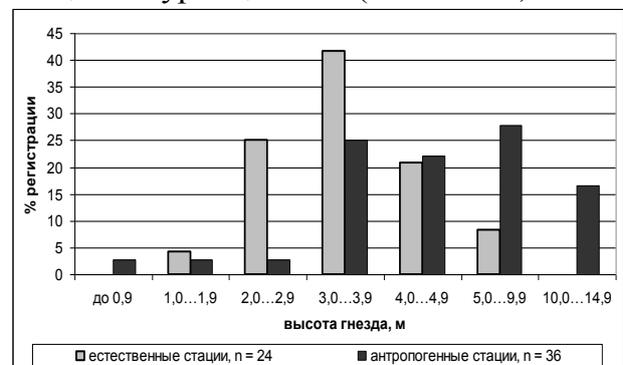
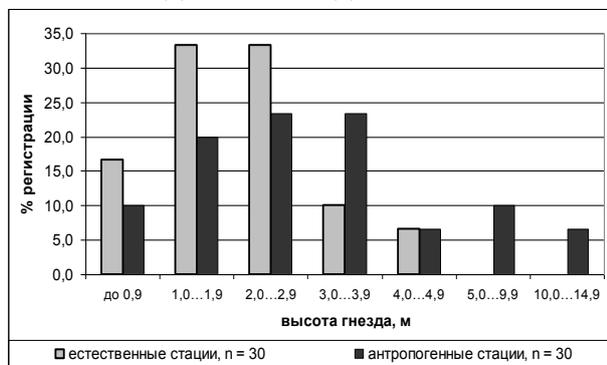
Рисунок - 1. Сроки начала репродуктивного цикла в популяциях двух модельных видов в естественных станциях и урбоценозах (2009-2014)



Зарянка

Мухоловка-пеструшка

Рисунок - 2. Размер полных кладок в популяциях двух модельных видов в естественных станциях и урбоценозах (2000-2014)



Белая трясогузка

Сорока

Рисунок - 3. Высота расположения гнезд в популяциях двух модельных видов в естественных станциях и урбоценозах (2000-2015)

В то же время случаи позднего гнездования в населенных пунктах нередко объясняют пониженным репродуктивным успехом птиц, интенсивной деятельностью хищников, что вынуждает часть популяции делать дополнительные кладки [15]. По нашему мнению, это не может быть сколько-нибудь важной причиной, поскольку у большинства видов в антропогенных станциях репродуктивный успех не только не ниже, но даже выше, чем в естественных (табл. 1). Из 18 модельных видов на территории населенных пунктов у 11 (61,11%) наблюдалось повышение репродуктивного успеха, причем нередко весьма существенное – на 15% и более по сравнению с естественными станциями [3, 4, 5, 6].

Заметное снижение произошло только у врановых [2]. Однако и в этом случае оно не могло вызвать повышенного появления повторных кладок, поскольку происходило в основном за счет не разорения гнезд, а редукции выводков – гибели младших птенцов от недостатка пищи и некачественного корма [2].

Заключение

Результаты наших исследований и анализ предыдущих публикаций показывают, что изменения репродуктивных показателей зависят как от особенностей структуры антропогенных экосистем, в частности, иного по величине и направленности пресса хищников, обеспеченности пищей и т.д., так и от результатов специфических реакций самих птиц на те или иные элементы окружающей обстановки. Эти реакции могут быть адаптивными, но зачастую оказываются вредными или нейтральными, и повышение успеха размножения происходит не благодаря, а вопреки подобным «приспособлениям», или независимо от их возникновения. Первоначально они формируются в ответ на воздействие среды по аналогии с реакциями, адаптивными для естественных стадий, и не являются приспособлением именно к особенностям структуры и функционирования антропогенных сообществ. Это свидетельствует о незавершенности процессов гнездовых адаптаций к антропогенной среде. К дальнейшей синантропизации оказываются способны лишь те виды, приспособления которых к гнездованию в антропогенной среде являются действительно адаптивными, то есть у которых повышение репродуктивного успеха является в большей степени функцией не среды, а именно этих приспособлений. Другие виды, при условии достаточно высокого репродуктивного успеха, тоже могут стабильно размножаться в антропогенном ландшафте долгое время, но оказываются крайне уязвимыми перед любыми внезапными его изменениями, к которым могут оказаться не приспособленными.

Литература

1. Атлас гнездящихся птиц города Воронежа / Нумеров А.Д., Венгеров П.Д., Киселев О.Г. и др. Воронеж: Научная книга. 213. 364 с.
2. Барановский А.В. Некоторые показатели репродуктивной биологии сороки в городе Рязани // Врановые птицы Северной Евразии: Сб. материалов IX Международной научно-практической конференции «Врановые птицы Северной Евразии» (23–26 сентября 2010 года) / под. ред. В.М. Константинова. – Омск – «Полиграфический центр» ИП Пономарева О.Н., 2010. 160 с. С. 18-20.
3. Барановский А.В. Адаптация зяблика к гнездованию в антропогенном ландшафте // Проблемы региональной экологии. 2011. № 4. С. 269-275.
4. Барановский А.В. Репродуктивная биология белой трясогузки в антропогенном ландшафте Рязанской области // Вестник КрасГАУ. 2012. Вып. 8. С. 77-82.
5. Барановский А.В. Сравнительная биология птиц семейств дроздовых и мухоловковых (на примере города Рязани). Монография. Lap Lambert Academic Publishing 2013. 185 с.
6. Барановский А.В., Иванов Е.С. Экология зеленушки в антропогенном ландшафте // Вестник РГАТУ. 2013. № 3(19). С. 19-24.
7. Барановский А.В., Иванов Е.С. Механизмы экологической сегрегации птиц в антропогенных ландшафтах // Российский научный журнал. 2014. С. 294-305.
8. Барановский А.В., Иванов Е.С. Биоразнообразие и экологическая сегрегация мелких зерноядных птиц в урбоценозах г.Рязань. Монография. Ряз. гос. ун-т имени С.А. Есенина. Рязань, 2015. 213 с.
9. Грабовский В.И. Ворона в антропогенном ландшафте – адаптация или преадаптация // Экология, биоценотическое и хозяйственное значение врановых птиц. М. 1984. С. 54-56.

10. Иванов Е.С., Барановский А.В. Некоторые аспекты экологии зарянки в природных и антропогенных стациях Рязанской области // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2013. Вып. 7. Естественные науки. С. 86-94.
11. Клауснитцер Б. Экология городской фауны. М.: Мир. 1990. 248 с.
12. Константинов В.М. Особенности синантропизации и урбанизации врановых птиц. // Врановые птицы Северной Евразии: Сб. материалов IX Международной научно-практической конференции «Врановые птицы Северной Евразии» / под. ред. В.М. Константинова. – Омск – «Полиграфический центр» ИП Пономарева О.Н., 2010. 160 с.
13. Корбут В.В. Некоторые особенности поведения серой вороны в антропогенном ландшафте // Экология, биоценотическое и хозяйственное значение врановых птиц. М. 1984. С. 46-49.
14. Корбут В.В. Преадаптивность, стратегии существования птиц в нестабильной среде и механизмы урбанизации // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. Мат-лы междунар. конф. (XI Орнитол. конф.). Казань, 2001. С. 313-314.
15. Мальчевский А.С., Пукинский Ю.Б. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий. Т.1. Л. 1983. 480 с.
16. Резанов А.Г., Резанов А.А. Оценка явления синантропизации у птиц // Актуальные проблемы биоэкологии. 2010. С. 123-126
17. Фридман В.С., Еремкин Г.С., Захарова-Кубарева И.Ю. Специализированные городские популяции птиц: формы и механизмы устойчивости в урбоценозе. Сообщение 2. Экологические и микроэволюционные последствия устойчивости городских популяций. // Беркут. 16. Вып. 1. 2007. с. 7-51.
18. Luniak M., Muslow JL, Walosz K. Urbanization of the european blackbirds -expansion and adaptations of urban population // Urban Ecol, Stud. Cent, and East Eur.: Proc. Int. symp. Warszawa (Jablonna. 24-25 sept. 1989).Wroslaw ets., 1990, P. 155-170.
19. Schläpfer M., Rude M., Sherman P. Ecological and evolutionary traps. – Trend Ecol. and Evol. 17. P. 474-480.

УДК 330

Борсук О. А., канд. геогр. наук, доцент

*Ковалев С. Н. канд. геогр. наук, ст. науч. сотр. Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, РФ,
e-mail borsuko39@gmail.com, e-mail kovalevsn@yandex.ru*

РОЛЬ ГЕОПЛАСТИКИ В ПРЕОБРАЗОВАНИИ ЭРОЗИОННОГО РЕЛЬЕФА ГОРОДОВ

***Аннотация.** Эрозионный рельеф в городах играет двойственную роль; с одной стороны овражно-балочные и долинные системы создают транспортные коридоры, а с другой – угрозу проявления геолого-геоморфологических негативных процессов. Геопластика сглаживает эти противоречия, создавая более устойчивую систему. Одновременно геопластика способствует появлению зеленых зон и коридоров в городе.*

***Ключевые слова:** геопластика, город, эрозионный рельеф, преобразование*

Рост городов заставляет все бережнее относиться к их земельному фонду. При расширении городских границ в их черту попадают территории, непригодные для строительства по условиям рельефа и геологии; овраги, откосы, береговые яры, оползневые и оплывинные. Овражные сети в российских городах занимают значительные площади. Например, в Волгограде – это 15%, в нагорной части

Нижнего Новгорода – 30%. В России на городских территориях ложбины, балки, овраги и мелкие речные долины могут занимать до трети территории (3). Кроме естественной эрозионной сети в черту города включаются площади нарушенных земель, оставленные после промышленных разработок (карьеры, землеотвалы, терриконы и другие антропогенные формы рельефа). Подземная добыча полезных ископаемых городом также ведет к деформациям земной поверхности, иногда с катастрофическими последствиями (г. Березняки в Пермском крае).

В отдельных районах нашей страны ложбины, балки и речные долины занимают до 30% городской территории. Сложность их освоения, во многом, связана с рельефом и моделирующими его процессами. Весьма важно привлекать опыт паркостроения, насчитывающий сотни лет, к решению проблем превращения неудобных для освоения земель в зеленые зоны внутри города.

Обратимся к использованию овражно-балочной и речной сети на городских территориях. Пожалуй, наиболее полно для Европейской России проблема овражно-балочных систем в городах рассмотрена в работе С.Н. Ковалева [3] и Ф.В. Котлова [4], а механизмы эрозии – в работе Р.С. Чалова [5]. Отдельные аспекты включения эрозионных систем в планировочные решения города указаны в работе О.А. Борсука и С.Н. Ковалева [1,2]. Оставляем за рамками нашей работы богатый опыт паркостроения, отраженный в значительной по объему литературе с конкретными рекомендациями по подбору методов как инженерных, так и ландшафтно-ботанических.

Овражно-балочные системы с древности использовались то, как транспортные пути, то в них сооружались запруды. Неглубокие овраги, возникшие на относительно пологих склонах могли засыпаться мусором, перекрываясь песком. Наглядный пример этого – Кремль Великого Новгорода, где овраг был превращен в пологосклонную ложину (рис. 1).

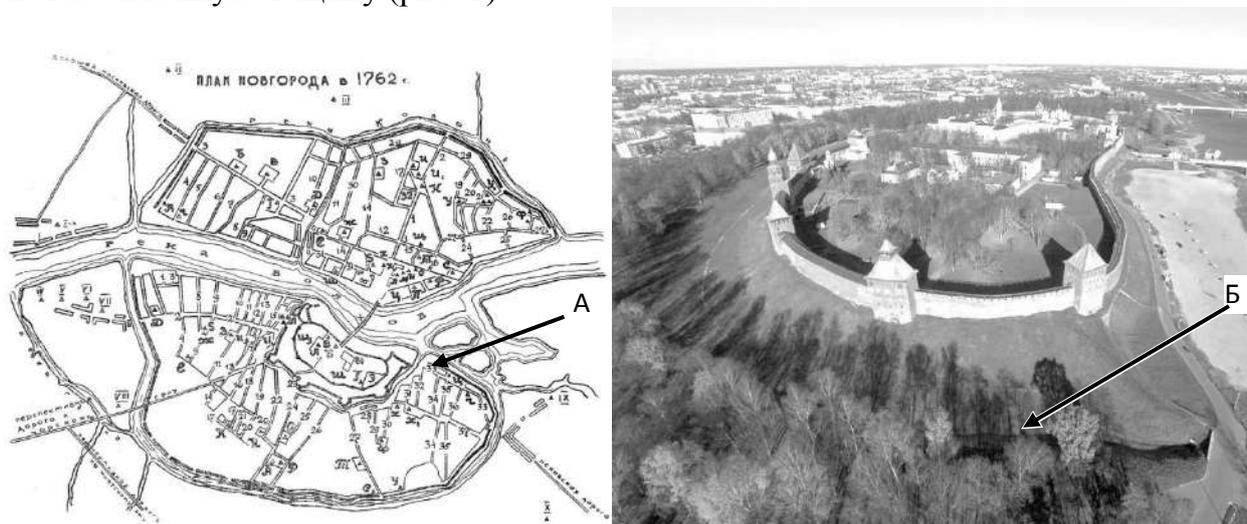


Рис. 1. Кремль Великого Новгорода, где овраг (А) был превращен в пологосклонную ложину (Б).

Чаще при застройке городов при выравнивании территории засыпались верховья оврагов или мелкие склоновые овражки. Крупные овраги во времена Средневековья и начале Нового времени использовались как дороги. Знаменитый Крещатик в Киеве прошел по оврагу, естественно преобразованному – с выравниванием продольного профиля эрозионной формы и выполаживанием ее склонов (рис. 2а, 2б). Овраги в г. Ярославле, открывающиеся в долину р. Волги,

превратились в улицы. По одной из них прошла первая трамвайная линия в начале XX века.

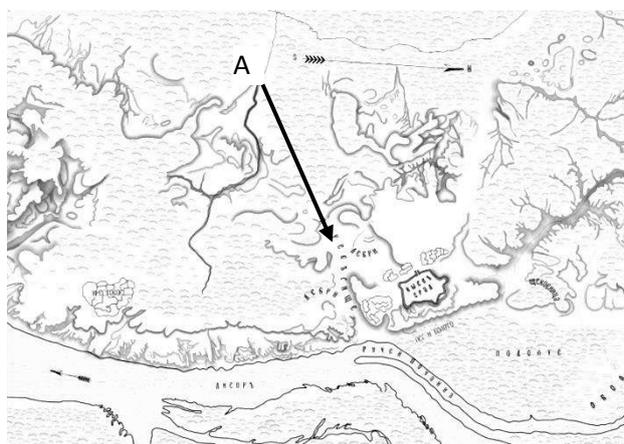


Рис. 2а. План Киева в X веке (Котлов, 1967). А – овраг Перевесище.



Рис. 2б. План Киева в XIX веке (Котлов, 1967) и сеткой современных улиц. Б – Крещатик.

Овраги на территории города застраивались или использовались в качестве транспортных объектов. При этом кардинальных изменений овражно-балочных систем не происходило – продолжалось использование, в основном, межовражных пространств и, несмотря на регулярную застройку, улицы и сооружения подстраивались под конфигурацию овражно-балочных систем и отдельных оврагов.

Нижний Новгород дает прекрасные образцы относительного равновесия между структурой и характером развития города и эрозионным рельефом. Здесь овраги используются, как транспортные артерии. Так, например, нижняя треть глубокого Почаинского оврага, входящего в оборонительную систему города, к середине XVIII века была превращена в спуск к реке Оке (рис. 3).

Ныне по днищу оврага проложены и трамвайные пути. Другой овраг также используется как транспортная артерия. Здесь полностью используются особенности рельефа – радиусы поворотов и уклоны трамвайных путей встроены в преобразованные днища оврагов. Борта оврагов и водораздельная поверхность между ними террасирована для предотвращения образования оползней (рис. 4).



Рис. 3. Почаинский овраг в г. Нижнем Новгороде, превращенный в транспортную артерию.



Рис. 4. Использование оврагов в качестве дороги в г. Нижнем Новгороде.

В других приволжских городах также как и в Нижнем Новгороде проблема использования овражно-балочной сети решается аналогично: они используются как транспортные пути или по ним проложены пандусы, а при крутом продольном профиле оврага – лестничные переходы с видовыми обзорными площадками. Наметившаяся в последние годы тенденция засыпки оврагов глубиной не в метры, а в 30 – 40 метров, строительным мусором и древесными остатками весьма опасна. Такая практика может привести к формированию из отсыпного грунта оползневых тел, значительных просадок и возобновлению эрозионных процессов. При полной или частичной засыпке оврагов и балок происходит подтопление зданий, поскольку территория лишается дренажной системы.

Овражно-балочная сеть в главных своих чертах сохраняется, в ее пределах устраивают зоны отдыха, подбираются растения с учетом рельефа. Здесь «зеленый рельеф» – кустарниково-древесная растительность может использоваться для акцентирования отдельных форм рельефа или его элементов для усиления контрастности и наоборот – для нивелирования рельефа.

Рассмотрим только один пример – Нескучный сад в г. Москве. Имение «Нескучное» вошло в состав города и было использовано для горожан в XX веке. Овраг пересекает крутой склон правого берега р. Москвы, в его верховье сооружен горбатый мостик, по выравненному и террасированному водосбору оврага проведены значительные работы по озеленению (рис. 5).



Рис. 5. Горбатый мостик в верховьях оврага в Нескучном саду, Москва.

Роль экспозиции выявляется достаточно полно при анализе зональных особенностей обустройства овражно-балочных систем. На севере рекомендуются склоны южных экспозиций, на юге – северных. Геоморфологические процессы в оврагах разных экспозиций различаются; на склонах северных экспозиций – солифлюкционные процессы, оплывины, а на склонах южных экспозиций – дефлюкция, децерация и т.п. Но при движении на Восток – в Сибирь, всю большую роль начинает играть многолетняя и сезонная мерзлота. На дне оврагов могут образовываться мари или развалы крупных камней – курумы.

Парки на заовраженных территориях располагаются в оврагах и балках, иногда овраги входят в состав равнинных парков. По пространственной характеристике овраги и балки близки к долинам, однако имеют свои особенности режима стока и морфологии. Это, как правило, их меньший масштаб по протяженности, глубине, более упрощенная форма откосов., своя структура частей, включающая ствол оврага, откосы, днище, вершину, устье и боковые отвершки, а также склоны, межовражные водоразделы. Горизонтальные плоскости располагаются на верхних частях – склонах межовражных водоразделов, примыкающих к бровкам оврагов, а у обширных овражно-балочных систем и по днищу. Откосы, как правило, непригодны для устройства мест отдыха и прокладки

дорог. Визуальные связи направлены по продольной оси, а также по поперечным осям отвершков. Внешние виды на водораздельных частях – у бровки откосов, а также в устьевых частях, в местах выхода оврагов на открытое пространство равнины, реки или ее долины. Особую ценность приобретают мысообразные выступы в местах слияния оврагов, имеющие широкий угол обзора местности и дающие возможность восприятия композиций оврага с верхних точек открытого пространства.

В настоящее время под парковые территории осваиваются овраги в ряде городов нашей страны (например, в Волгограде). А один из красивейших парков Украины – Стрыйский парк во Львове, созданный на овражном рельефе.

Расширение городских территорий и включение в черту города пригородных в прошлом усадебно-парковых зон (Кузьминки, Кусково и т.п.) увеличило места отдыха, т.е. создало новые рекреационные, а также музейно-познавательные объекты. Системы плотин на водотоках - низконапорных, не вызывающих сильных размывов при сливе воды, которые созданы посредством использования богатого опыта паркообустройства, а также пруды, возникшие на ручьях и в оврагах, усиливают эстетическую ценность созданного ландшафта. Экологические тропы с видовыми площадками кроме здоровья и отдыха имеют познавательную ценность, так как на щитах, расставленных вдоль троп, сообщаются сведения о различных растениях, формах рельефа, их происхождении, времени застройки и о славном прошлом местности.

На территории Москвы в карьерах обустраиваются водоемы, например, на пойме р. Москвы в Строгино, на откосах и речных крутоярах открываются трассы для горнолыжников, ведется террасирование склонов и посадки на их песчаных бортах сосны (г. Дмитров). Примеры можно множить и множить, но главное – это использование даже самых неудобных земель, как рекреационных зон различного вида. Часть оврагов в городах Калуга и Чебоксары оставлены в малоизмененном виде. Они используются, как зоны отдыха, одновременно поставляющие свежий лесной воздух с водораздельных пространств.

В заключение заметим, что геопластика, как искусство преобразования рельефа с учетом его строения и местоположения - одно из важнейших направлений в эстетике и дизайне ландшафта.

Литература

1. Борсук О.А., Ковалев С.Н. Закономерности строения эрозионно-русловой сети и их использование в градостроительстве. Макавеевские чтения 2011: Сб. материалов. М.; Географический фак-т, 2012, 79-88с.
2. Борсук О.А., Ковалев С.Н. Учет строения эрозионно-долинных систем при возведении и перепланировке городов. Эколого-географические исследования в речных бассейнах./ Материалы 4-ой Всероссийской научно-практической конференции. Воронеж.; ВГПУ, 2014, с.109-114
3. Ковалев С.Н. Овражно-балочные системы в городах. М.; Компания ПринтКов, 2011, 138с.
4. Котлов Ф.В. Город и геологические процессы. М.; Наука, 1967, 286с.
5. Чалов Р.С. Русловедение: теория, география, практика. т.1, Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления и условия формирования речных русел. М.; Изд. ЛКИ, 2008, 956 с.

Волчек А. А., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры природообустройства УО «БрГТУ», г. Брест, Беларусь, e-mail: VolchekAn@rambler.ru

Лукьянюк А. С., студентка группы М-145 факультета инженерных систем и экологии УО «БрГТУ», г. Брест, Беларусь

Осипова М. В., экономист ОАО «Дивентия Плюс» г. Брест, Беларусь

НАВОДНЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Введение

Весеннее половодье – характерная фаза естественного водного режима рек Беларуси. Половодья сопровождаются разливами рек, которые в многоводные годы при максимальных подъемах уровней воды приобретают характер катастрофических явлений (наводнения), что приводит к затоплению населенных пунктов, сельскохозяйственных земель, разрушению мостов, дорог и т.д.

По статистике ООН на долю наводнений приходится 26 % общего числа жертв и 32 % стоимости поврежденного имущества [1]. Наводнения занимают первое место в ряду стихийных бедствий по повторяемости, охвату территорий и материальному ущербу. Рост убытков, наносимых наводнением экономике стран, связан с увеличением интенсивности и повторяемости наводнений из-за усиления хозяйственного использования территорий водосборов, речных долин и пойм [2, 3, 4].

Доля весеннего стока для рек Беларуси колеблется в пределах 40 – 60 % от годовой величины.

Основные гидрологические параметры весеннего половодья не являются стабильными величинами. Под влиянием и при участии комплекса разнообразных по генезису и динамике факторов они непрерывно изменяются как по территории, так и во времени. Совокупность этих причин можно разделить на природные и антропогенные, которые различаются характером и последствиями своего влияния на формирование половодья.

Материал и методы исследования

В настоящее время на территории Республики Беларусь действуют 123 поста на реках. Плотность стоковых гидрологических постов в Беларуси составляет 1 пост на 1945 км², что практически соответствует рекомендациям ВМО (1 пост на 1875 км²).

Основными исходными материалами в настоящей работе послужили данные наблюдения за максимальными расходами воды весеннего половодья рек Беларуси за период инструментальных наблюдений Республиканского гидрометеорологического центра Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Основными реками, анализируемыми в работе, явились р. Припять – г. Мозырь, р. Неман – г. Гродно, р. Западная Двина – г. Витебск, р. Березина – г. Бобруйск, р. Днепр – г. Орша, р. Днепр – г. Речица с периодом наблюдений – 1881 – 2005 гг. с периодом наблюдений равным 125 лет. Для 87 гидропостов были восстановлены пропуски в наблюдениях, и временные ряды приведены к единому периоду с 1951 по 2005 гг., т.е. с периодом в 50 лет. Кроме того, в работе использовались данные по максимальным расходам воды весеннего половодья по 164 гидропостам за периоды реальных наблюдений.

Пропущенные данные были восстановлены с помощью программного комплекса «Гидролог» [5].

Оценка трансформации временных рядов оценивалась с помощью стандартных статистических параметров и линейных трендов как по всему исследуемому периоду, так и по выборкам различной длины. Линейные тренды характеризуется градиентом изменения (α), т. е. величиной численно равной коэффициенту регрессии (a) умноженному на 10 лет ($\alpha = a \cdot 10$ лет). Выборки строились как участки исследуемых рядов, различающиеся начальной точкой отсчета и длиной. Проверка однородности выборочных статистических параметров осуществлялась с помощью тестовых критериев Стьюдента и Фишера [6].

Обсуждение результатов

По типу водного режима реки Беларуси относятся к рекам с весенним половодьем и преимущественно со снеговым питанием. Под наводнением понимают затопление территории водой в результате подъема уровня воды в реке или озере, которое причиняет материальный ущерб, наносит урон здоровью населения или приводит к гибели людей.

В целом для условий Республики Беларусь природной генетической основой формирования наводнений являются факторы половодий, такие как степень осеннего увлажнения почвы, дата наступления зимнего периода, высота снежного покрова, дружность весны, отсутствие резких колебаний температуры и заморозков, промерзание почвы. В таблице 1 представлены гидрографические характеристики водосборов исследуемых рек.

Таблица 1. Основные гидрографические характеристики

Река	створ	Длина, км		Площадь водосбора, тыс. км ²		Среднегодовой расход воды в створе, м ³ /с	Средний уклон водной поверхности, ‰	Доля весеннего половодья, %	Густота речной сети, км/км ²
		общая	на территории Беларуси	общая	на территории Беларуси				
Березина	Борисов	613	613	24,5	24,5	119	0,11	46	0,35
Днепр	Орша	2201	700	504	63,7	125	0,08	50	0,39
	Речица					362			
Западная Двина	Витебск	1020	328	87,9	33,2	226	0,12	56	
Неман	Гродно	937	459	98,2	33,6	196	0,21	44	0,47
Припять	Мозырь	761	500	121	52,7	389	0,09	61	0,20

Примечание: площадь водосбора р. Днепр на территории Беларуси приведена без учета бассейна Припяти

Гидрологические характеристики половодий для рек Беларуси, полученные на основании обработки однородных рядов наблюдений речного стока, приведены в таблице 2 [7].

Таблица 2. Гидрологические характеристики половодий для основных рек Беларуси [7]

Река	Пункт наблюдений	Уровни весеннего половодья, см над "0" графика			Отметка выхода воды на пойму, см над "0" графика
		1 %	25 %	50 %	
Западная Двина	г. Полоцк	1409	1060	933	1195
	г. Верхнедвинск	1420	1062	898	950
Неман	г. Гродно	893	415	314	500
Днепр	г. Могилев	858	570	538	630
	г. Речица	590	470	438	280
	г. Лоев	775	585	498	300
Березина	г. Светлогорск	810	709	681	560
Сож	г. Славгород	558	406	356	230
	г. Гомель	700	532	465	330
Припять	пос. Коробы	498	439	370	400
	г. Мозырь	551	398	281	330

В таблице 3 представлены наиболее значительные наводнения на реках Беларуси вызванные весенним половодьем за период инструментальных наблюдений [8].

Таблица 3. Годы с наводнениями в период весенних половодий [8]

Река-пост	Характеристика наводнения		
	катастрофическое P<1%	выдающееся P=1–2%	большое P=3–10%
1	2	3	4
Западная Двина – г.п. Сураж		1929, 1931, 1956	1878, 1895, 1901, 1908, 1915, 1917, 1958, 1962
Западная Двина – г. Витебск	1931	1878, 1929, 1956	1958, 1962
Западная Двина – г.п. Улла	1931	1941, 1951, 1956	
Западная Двина – г. Полоцк	1931	1951, 1956	1941, 1953, 1958, 1962
Западная Двина – г. Верхнедвинск	1931	1956	1958, 1962
Оболь - г.п. Оболь		1956	1938, 1951, 1953, 1955, 1958, 1962, 1965
Дисна – г.п. Шарковщина	1931	1951	1953, 1956, 1958
Неман – г. Столбцы		1958	1931, 1932, 1940, 1947, 1956
Неман – г.п. Мосты	1958		1931
Неман – г. Гродно	1958	1931	
Щара – г. Слоним	1958	1886	1888, 1889, 1895, 1931, 1941, 1970, 1979

Река-пост	Характеристика наводнения		
	катастрофическое P<1%	выдающееся P=1–2%	большое P=3–10%
1	2	3	4
Мухавец – г. Брест (н/б)		1974, 1979	1967, 1970
Днепр – г. Орша	1931	1908, 1956	1907, 1917, 1929, 1958
Днепр – г. Могилев	1931	1908, 1956	1888, 1907, 1917, 1922, 1929, 1947, 1958
Днепр – г. Жлобин		1931, 1956, 1958	1883, 1888, 1889, 1907, 1908, 1917, 1922, 1947, 1970
Днепр – г. Речица		1956, 1958	1907, 1915, 1916, 1917, 1928, 1947, 1970
Днепр – г.п. Лоев		1931	1877, 1878, 1900, 1907, 1908, 1915, 1917, 1924, 1929, 1932, 1956, 1958, 1970
Березина – г. Борисов			1962, 1963, 1964, 1968, 1970, 1999
Березина - г.п. Березино	1931	1956	1883, 1958
Березина – г. Бобруйск		1931, 1956	1883, 1917, 1924, 1932, 1958
Березина – г. Светлогорск	1931	1956, 1958	1932, 1947
Сож – г.Славгород	1931	1956	1907,1908,1915,1929,19 40,1947, 1958,1962,1970
Сож – г.Гомель		1931,1970	1907, 1908, 1915, 1916, 1917, 1956, 1958
Припять – м. Любанский		1979	1999
Припять – с. Коробы		1958	1957, 1966, 1979
Припять – г.п. Туров		1979	1932, 1940, 1956, 1958, 1970
Припять – с. Черничи		1999	
Припять – г. Петриков		1979	1931, 1932, 1940, 1956, 1958, 1966, 1970, 1999
Припять – г.Мозырь	1845	1888, 1895, 1979	1886, 1889, 1907, 1924, 1931, 1932, 1934, 1940, 1956, 1958, 1966, 1970, 1999
Пина – г. Пинск		1979	1928,1932,1940,1958
Ясельда – с. Сенин		1999	1958, 1979, 1981
Горынь – г. Речица		1956	1966, 1979, 1996, 1999
Уборть – с. Краснобережье		1932	1934, 1966, 1970, 1999
Птичь –с. Лучицы		1931, 1999	1895, 1896, 1900, 1907, 1917, 1956, 1958

Следует отметить, что, как показывает анализ данных о наводнениях 1845 и 1931 годов, возможно формирование в будущем и более катастрофических по физическим характеристикам паводков и половодий. Такая ситуация возможна при усилении антропогенной нагрузки на территорию водосбора, выражающейся в существенном изменении условий формирования стока.

Постоянное повышение хозяйственной ценности пойменных территорий из-за осуществления мелиоративных мероприятий, рост урожайности сельскохозяйственных культур, развитие населенных пунктов, транспортных коммуникации, способствуют росту среднемноголетних ущербов от наводнений. Кроме того, возможны постоянные потери в связи с тем, что из интенсивного хозяйственного использования (из-за высокой вероятности затопления) фактически вообще выпадают потенциально высокопродуктивные сельскохозяйственные угодья.

Наводнения, причиняющие ощутимые ущербы в бассейнах рек Беларуси за последние 50...70 лет имели место 10...12 раз. Наиболее значительными из них явились наводнения в 1956, 1958, 1974, 1979, 1993 и 1999 гг.

Несмотря на то, что для территории Республики Беларусь проблема наводнений актуальна, в прошлом, практически до 1974 г., когда в бассейне р. Припять летне-осенний паводок нанес огромный материальный ущерб, строгого учета ущерба наводнений не проводилось. Они оценивались косвенным путем по фактам выплаты страховых взносов промышленным предприятиям и производителям сельскохозяйственной продукции, возмещения потерь по актам противопаводковых комиссий и экспертным оценкам и т.д. Такое положение приводило к тому, что зачастую ущерб от наводнений был занижен. В связи с этим в Республике предпринимались попытки разработки специальных методик, ориентированных на изучение данных о возможных ущербах от наводнений с учетом гидрологических параметров паводков и половодий и условий хозяйственной деятельности на территориях, подверженных опасности затопления паводковыми водами. К примеру, основу методики расчета ущербов от наводнений сельскохозяйственному воспроизводству положен принцип снижения урожайности при продолжительных половодьях в зависимости от величины отклонения сроков сева от оптимальных, летне-осенних паводков – полной или частичной потери сельхозпродукции в зависимости от длительности затопления. Для других отраслей учитывались как прямые ущербы, вызываемые непосредственно затоплением, так и косвенные, связанные с различными факторами (недовыпуском продукции, нарушением линий коммуникаций и т. д.).

Полученные с использованием расчетных методик данные об ущербах, причиняемых наводнениями, приведены в таблице 4. Они характеризуют величину среднегодового ущерба при естественном состоянии водотоков [7].

Наиболее ощутимы последствия наводнений на Полесье. Это связано с равнинным низинным рельефом местности, а также с малой врезанностью рек и, как следствие, малыми уклонами и малой пропускной способностью русел рек. Остановимся на Полесском регионе более подробно.

Максимальное половодье на Припяти отмечено в 1845 г. Причем в тот год оно сформировалось на большом пространстве Восточной Европы. В бассейне Припяти оно было столь катастрофическим, что его, вероятно, можно отнести к группе предельно возможным в нашу климатическую эпоху. Половодье 1845 г. – это уникальное гидрологическое явление весьма редкой повторяемости. Максимальный уровень превышал нуль графика современного гидропоста у г. Мозыря на 675 см.

При этом, расход воды, рассчитанный Г. И. Швецом, оценивается в 11000 м³/с [9]. Второе по величине половодье наблюдалось в 1877 г. в бассейне Припяти у г. Мозыря, где максимальный уровень достигал 589 см, что на 86 см ниже максимального наблюдаемого уровня, максимальный расход при этом составил 7500

м³/с [10]. Нами предпринята попытка оценить возможность появления наводнения, равного или превосходящего по величине наводнение в 1845 г. на р. Припять – г. Мозырь, а также наибольшего наводнения XX века в 1940 г., с помощью вероятностных методов. В результате исследований получили вероятность появления расхода, превосходящего наводнения 1845 и 1940 гг., в ближайшие 100 лет – 38 % и 59,5 % соответственно, а в ближайшие 10 лет – 5,78 % и 11,4 % соответственно [11].

Таблица 4. Расчетные суммарные среднегодовые значения ущербов для основных водотоков на территории Беларуси [7]

Водосбор реки	Площадь затопления, км ²			Затапливаемые объекты	Расчетный ущерб от наводнений, тыс. руб. (в ценах 1990 г.)		
	P=50 %	P=25 %	P=1 %		P=50 %	P=25 %	P=1 %
Западная Двина	5	30	1528,1	Промпредприятия	—	—	194
				Жилой фонд	—	—	152
				Сельхозугодья	2,6	16	118
Неман	8	52	1357	Промпредприятия	—	—	130
				Жилой фонд	—	—	120
				Сельхозугодья	4,1	26	150
Виляя	2,7	14	214,8	Промпредприятия	—	—	42
				Жилой фонд	—	—	35
				Сельхозугодья	1,2	8	51
Западный Буг	3,8	13	519,6	Жилой фонд	—	30	70
				Сельхозугодья	0,8	4,6	45,8
Днепр	4	60	3738,9	Промпредприятия	—	—	120
				Жилой фонд	—	—	260
				Сельхозугодья	3	17	210
Припять	11,56	2680	9202	Железнодорожный транспорт			1332
				Промпредприятия	—	—	102
				Жилой фонд	—	—	9110
				Сельхозугодья	18403	44028	75519

Последнее значительное половодье было в 1999 г. Наиболее высокие уровни половодья сформировались на правобережных притоках Припяти – р. Горынь и р. Уборть, где превышение уровня составило 1,23 – 2,83 м. В период формирования максимумов половодья в бассейне выпало большое количество осадков (110 – 255 % нормы), что привело к значительному увеличению уровня воды. По своей высоте максимумы половодья 1999 г. оказались близкими к половодью 1979 г., а на р. Шать, в нижнем течении Птичи и Ясельды превысили многолетние величины на 3 – 14 см. Глубина затопления поймы на большинстве реках достигла 1,0 – 3,3 м. Половодье принесло значительный материальный ущерб народному хозяйству [12].

В таблице 5 приведены расходы воды 10 наиболее значительных половодий на Припяти и их обеспеченности.

Таблица 5. Максимальные расходы воды весеннего половодья р. Припять – г. Мозырь [13]

Годы	1845	1877	1895	1888	1889	1940	1979	1932	1970	1958
$Q, \text{ м}^3/\text{с}$	11000	7500	5670	5100	4700	4520	4310	4220	4140	4010
$P, \%$	0,806	1,61	2,42	3,23	4,03	4,84	5,65	6,45	7,26	8,06

В таблице 6 приведены максимальные расходы воды половодья за весь период наблюдений по р. Припять – г. Мозырь (125 лет). За расчетное принято трехпараметрическое гамма-распределение, параметры которого установлены методом наибольшего правдоподобия и соответственно равны: норма максимального стока весеннего половодья – $1860 \text{ м}^3/\text{с}$; коэффициент вариации – 0,89 и соотношение коэффициента асимметрии к коэффициенту вариации – 4.

На рисунке 1 представлен гидрограф максимальных расходов воды весеннего половодья за инструментальный период наблюдения.

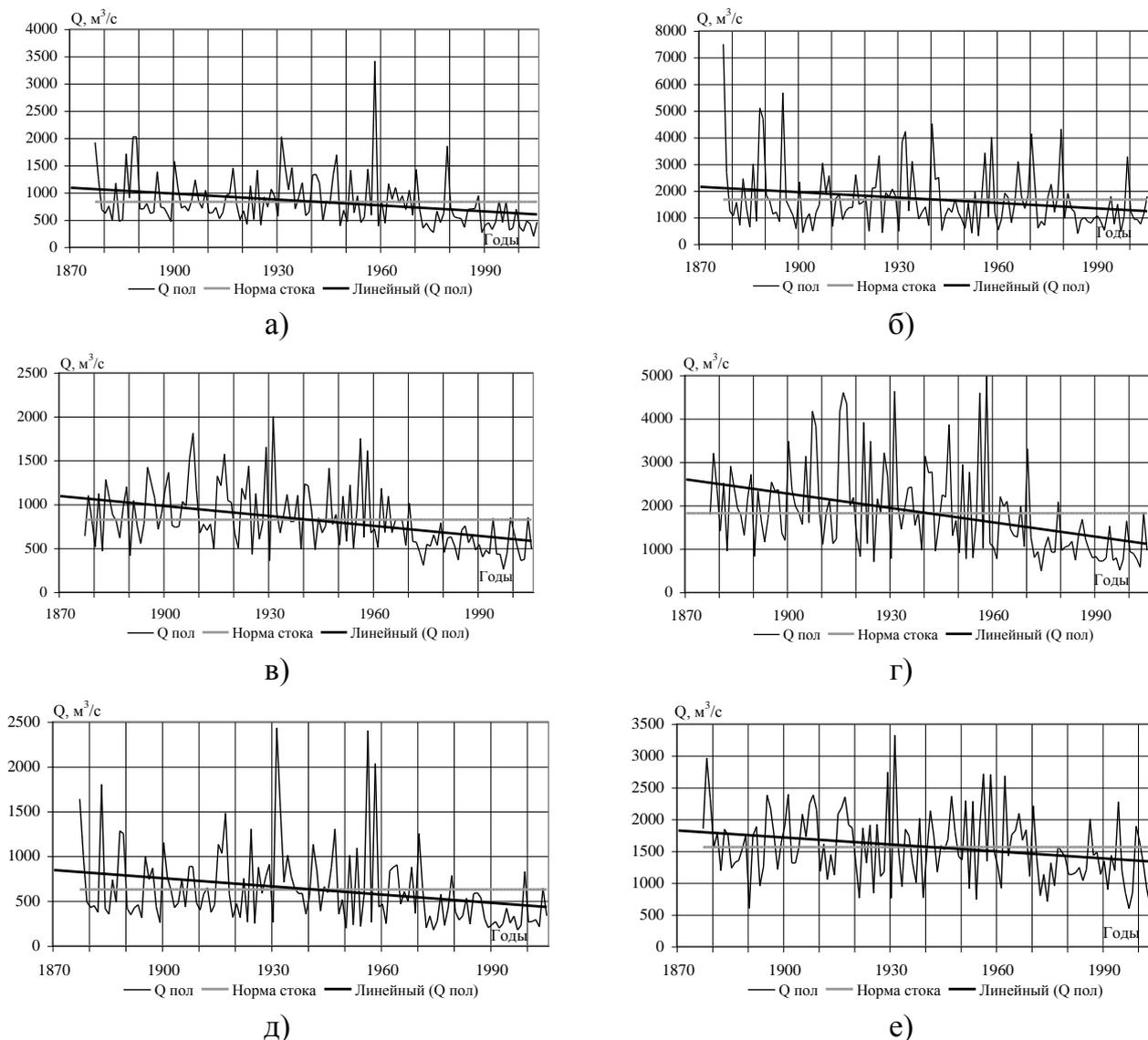


Рис. 1. Гидрограф максимальных расходов воды весеннего половодья: а) р. Неман – г. Гродно; б) р. Припять – г. Мозырь; в) р. Днепр – г. Орша; г) р. Днепр – г. Речица; д) р. Березина – г. Бобруйск; е) р. З. Двина – г. Витебск

Таблица 6. Расчетные максимальные расходы воды (Q) весеннего половодья р. Припять – г. Мозырь различной обеспеченности [13]

$P, \%$	0,01	0,03	0,05	0,1	0,3	0,5	1,0	3,0	5,0	10,0
$Q, \text{ м}^3/\text{с}$	22700	17900	16000	13600	10400	9110	7530	5400	4550	3500

Максимальный сток весеннего половодья р. Неман – г. Гродно наблюдался в 1958 году и составил $3410 \text{ м}^3/\text{с}$, затем происходило уменьшение максимальных расходов. В последние годы прошлого века максимальные расходы воды весеннего половодья были ниже среднего. Нами выполнен анализ на статистическую значимость средних величин максимального расхода за период с 1877 по 1979 гг. ($\bar{Q} = 908 \text{ м}^3/\text{с}$) и с 1980 по 2000 гг. ($\bar{Q} = 567 \text{ м}^3/\text{с}$), который показал, что расхождения в этих параметрах могут быть признаны статистически достоверными на 5 %-ом уровне значимости.

Максимальный расход весеннего половодья р. Припять – г. Мозырь наблюдался в 1877 году и составил $7500 \text{ м}^3/\text{с}$, затем происходило уменьшение максимальных расходов. Строго говоря, наибольший расход весеннего половодья на Припяти наблюдался в 1845 г. и по расчетам Г.И. Швеца расход воды в створе г. Мозырь составил $11000 \text{ м}^3/\text{с}$ [9]. В последние годы прошлого века максимальные расходы воды весеннего половодья были ниже среднего. Нами выполнен анализ на статистическую значимость средних величин максимального расхода за период с 1877 по 1980 гг. ($\bar{Q} = 1800 \text{ м}^3/\text{с}$) и с 1981 по 2005 гг. ($\bar{Q} = 1030 \text{ м}^3/\text{с}$), который показал, что расхождения в этих параметрах могут быть признаны статистически достоверными на 5 % уровне значимости.

Максимальное значение расход весеннего половодья р. Днепр – г. Орша наблюдался в 1931 г. и составил $2000 \text{ м}^3/\text{с}$ (у г. Речица – $4629 \text{ м}^3/\text{с}$), после этого наступил некоторый спад, однако в 1956 и 1958 гг. расходы были равны $1750 \text{ м}^3/\text{с}$ и $1610 \text{ м}^3/\text{с}$ (у г. Речица – $4590 \text{ м}^3/\text{с}$ и $4970 \text{ м}^3/\text{с}$) соответственно. Последний раз, когда расходы воды весеннего половодья превышали $1000 \text{ м}^3/\text{с}$ у г. Орша ($Q = 1010 \text{ м}^3/\text{с}$), наблюдали в 1970 г.. Вот уже более 30 лет расходы р. Днепр у г. Орша колеблются от $258 \text{ м}^3/\text{с}$ (1997 г.) до $846 \text{ м}^3/\text{с}$ (1999 г.). Подобная картина наблюдается и в створе г. Речица. В 1970 г. расходы воды р. Днепр – г. Речица достигли $3300 \text{ м}^3/\text{с}$, а после 1979 г. ($Q = 2080 \text{ м}^3/\text{с}$) колебались от $1680 \text{ м}^3/\text{с}$ (1986 г.) до $506 \text{ м}^3/\text{с}$ (1997 г.).

За исследуемый период максимальный расход воды весеннего половодья р. Березина – г. Борисов наблюдался в 1931 г. и составил $2430 \text{ м}^3/\text{с}$, в 1956 и 1958 гг. расходы также превышали $2000 \text{ м}^3/\text{с}$ и составили 2400 и $2030 \text{ м}^3/\text{с}$ соответственно. Однако последний раз расходы весеннего половодья превысили расход $1000 \text{ м}^3/\text{с}$ в 1970 г. ($Q = 1250 \text{ м}^3/\text{с}$). За последние 30 лет средний многолетний расход был превышен только 2 раза в 1979 г. ($Q = 783 \text{ м}^3/\text{с}$) и в 1999 г. ($Q = 785 \text{ м}^3/\text{с}$). Проверка на статистическую значимость показала, что средние величины максимальных расходов за период с 1877 по 1985 гг. ($\bar{Q} = 419 \text{ м}^3/\text{с}$) и с 1986 по 2000 гг. ($\bar{Q} = 329 \text{ м}^3/\text{с}$) статистически различимы на 5-% уровне значимости.

Наибольший расход воды р. Западная Двина у г. Витебска наблюдался в 1931 г. и составил $3320 \text{ м}^3/\text{с}$, что соответствует обеспеченности $P = 0,7 \%$. С середины 60-х гг. прошлого столетия максимальный сток имеет тенденцию к снижению, что подтверждает проверка на статистическую значимость средних величин за различные периоды. Так, статистически различимыми на 5-% уровне значимости

являются средние за период с 1877 по 1965 гг. ($\bar{Q}=1670 \text{ м}^3/\text{с}$) и с 1966 по 2000 гг. ($\bar{Q}=1340 \text{ м}^3/\text{с}$), а также средние за период с 1877 по 1985 гг. ($\bar{Q}=1610 \text{ м}^3/\text{с}$) и с 1986 по 2000 гг. ($\bar{Q}=1350 \text{ м}^3/\text{с}$). За последние 20 лет расходы воды весеннего половодья превышали норму в 1986 г. ($Q=2000 \text{ м}^3/\text{с}$), в 1994 г. ($Q=2270 \text{ м}^3/\text{с}$) и в 1999 г. ($Q=1890 \text{ м}^3/\text{с}$).

В целом можно сказать, что все крупные реки Беларуси имеют тенденцию к снижению стока весеннего половодья, независимо от их географического положения на территории страны, что подтверждают уравнения линии тренда (таблице 7).

По результатам проверки на значимость выявлено, что для всех рек коэффициенты корреляции являются статистически значимыми за полный период наблюдений, в период 1960 – 2005 гг. статистическая значимость градиента изменения не выявлена для р. Припять – г. Мозырь и р. З. Двина – г. Витебск, а за период 1945 – 1960 гг. градиенты не являются статистически значимыми ни для одной реки.

Таблица 7. Градиент изменения линии тренда максимальных расходов воды весеннего половодья крупных рек Беларуси за различные периоды

Река – створ	1877 – 2005		1960 – 2005		1945 – 1960	
	α	r	α	r	α	r
р. Припять – г. Мозырь	-67,683	0,21	-142,42	0,22	476,79	0,22
р. Неман – г. Гродно	-36,233	0,29	-108,32	0,45	177,66	0,11
р. Днепр – г. Орша	-37,749	0,41	-62,767	0,42	111,0	0,14
р. Днепр – г. Речица	-11,0	0,40	-157,7	0,39	-33,426	0,01
р. Березина – г. Бобруйск	-30,569	0,27	-76,421	0,41	192,57	0,14
р. З. Двина – г. Витебск	-36,556	0,25	-80,821	0,23	28,912	0,02

Примечание: критический коэффициент корреляции на 5 %-ом уровне значимости составляет $r_{1877-2005}=0,174$, $r_{1960-2005}=0,291$, $r_{1945-1960}=0,497$ [4]

Выполнено физико-географическое районирование территории Беларуси по изменению градиента максимальных расходов воды весеннего половодья за период 1985 – 2000 гг. Выделено три зоны (рисунок 2). Критерием является показатель среднемноголетних изменений максимальных расходов. К первой (I) зоне относится территория с положительным значением градиента и со значением до $-5 \text{ (л/с}\cdot\text{км}^2)/10$ лет (зона положительных и неустойчивых отрицательных трендов), ко второй (II) зоне – от -5 до $-20 \text{ (л/с}\cdot\text{км}^2)/10$ лет (зона слабых отрицательных трендов), к третьей (III) – менее $-20 \text{ (л/с}\cdot\text{км}^2)/10$ лет (зона отрицательных трендов) [14].

Как видно из рисунка 2, первая зона охватывает практически все реки Черноморского склона и часть бассейна реки Неман. Вторая выделенная зона относится к северу страны (бассейна Западной Двины). На востоке и в центре страны, где скорость потепления климата выше, уменьшение градиента изменения максимальных расходов воды весеннего половодья наиболее значительно [15].

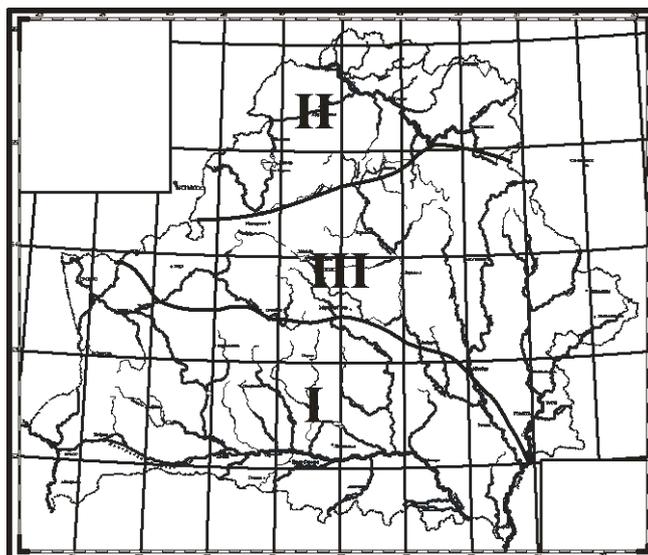


Рис. 2. Районирование максимальных расходов воды весеннего половодья исходя из значений градиентов

Помимо количественного показателя, большое значение имеют даты наступления максимальных расходов и их пространственная структура.

Для определения изменения дат наступления максимальных расходов исходный ряд был разбит на два периода: с начала инструментальных наблюдений до 1980 г. и с 1981 г. по настоящее время. Выбор последнего периода обусловлен началом увеличения среднегодовой температуры воздуха [15]. За каждый из рассматриваемых периодов определялась средняя дата наступления максимальных расходов воды весеннего половодья, а также вычислялись отклонения от средних дат.

Было проведено картирование разностей отклонений от средних дат. Положительные значения на картах означают более раннее наступление максимальных расходов, а отрицательные – более позднее по сравнению с периодом с начала инструментальных наблюдений до 1980 г. [16].

Весеннее половодье начинается на юго-западе в среднем в начале марта, на севере – в первой декаде апреля [17]. Сроки начала весеннего половодья в отдельные годы колеблются в значительных пределах, особенно на реках бассейнов Немана и Припяти, где раннее вскрытие рек может наблюдаться во второй декаде февраля. Реки бассейна Западной Двины вскрываются в ранние весны в начале марта. Продолжительность половодья зависит главным образом от длины реки, от залесенности, заболоченности, озерности, густоты речной сети водосбора и др. В дополнение к карте средних дат начала весеннего половодья [18] нами построена карта средних дат наступления пиков весеннего половодья за период с начала инструментальных наблюдений до 1980 г. на территории Беларуси. Как видно из рисунка 6 пики половодий на юго-западе Беларуси до 1980 г. приходились на середину – конец марта, на северо-восток страны наступление максимальных расходов приходилось – середину – конец апреля.

В настоящее время даты максимальных расходов воды рек весеннего половодья, в основном, сместились на более ранние сроки, которые изменяются по направлению с юго-запада на северо-восток. Как правило, пики весеннего половодья наступают в марте практически на всей территории страны [18].

Совместный анализ дат наступления максимальных расходов весеннего половодья позволил выделить реки со смещением дат на более ранние и поздние сроки наступления пиков половодий по основным бассейнам рек Беларуси за рассматриваемые периоды. По всем бассейнам наблюдается смещение дат пика половодья на более ранние сроки. Исключение составляет западная часть территории республики, особенно водосбор Западного Буга, что связано с влиянием западного влагопереноса. Характер смещения дат максимальных расходов воды весеннего половодья рек Беларуси представлен в таблице 8.

Таблица 8. Процентное соотношение количества рек и декады наступления пиков половодья

Бассейн реки	март		апрель		
	II декада	III декада	I декада	II декада	III декада
Днепр	0/0	69,0/9,5	26,2/69,0	4,8/21,4	0/0
Западная Двина	0/0	31,25/0	62,5/75	6,25/18,8	0/6,25
Припять	13,8/0	82,8/27,6	3,4/69,0	0/3,4	0/0
Неман	12,5/3,1	78,1/15,6	9,4/81,3	0/0	0/0
Западный Буг	9,1/18,2	90,9/18,2	0/63,6	0/0	0/0
ИТОГО	6,9/2,3	71,5/14,6	19,2/72,3	2,3/10,0	0/0,8

Примечание: в числителе указан процент попадания рек данного бассейна в рассматриваемую декаду в настоящее время, в знаменателе – до 1980 г.

Как видно из таблицы 8, наибольшее смещение дат наступления пиков половодья на более ранние сроки произошло с 1-ой декады апреля на 3-ю декаду марта. Исключение составляет бассейн Западной Двины, где максимальные расходы наступают в 1-ой декаде апреля на большинстве рек, однако на более 30 % рек пики половодий приходятся на 3-ю декаду марта и незначительная часть рек разливается во 2-ой декаде апреля. Произошло существенное смещение наступления максимальных расходов воды весеннего половодья на территории Беларуси [19].

Для наглядного представления смещения дат максимальных расходов воды весеннего половодья построена карта (рисунок 3), из которой видно, что наибольшее смещение произошло в центре страны в области низин и равнин Предполесья, в западно-белорусской подобласти в районе Минской краевой ледниковой возвышенности, в районе Горецкой моренной равнины с краевыми ледниковыми образованиями.

Изменений не произошло на юго-западе Беларуси в районе Малоритской водно-ледниковой равнины. Незначительные сдвиги произошли на западе выше Гродно в районе Озерской водно-ледниковой низины, Лидской моренной равнины, Вороновской водно-ледниковой равнины с краевыми ледниковыми образованиями, на юго-востоке в районе Хойникской водно-ледниковой низины с краевыми ледниковыми образованиями, Комаринской аллювиальной низины. Это связано с атмосферными переносами на территории Беларуси.

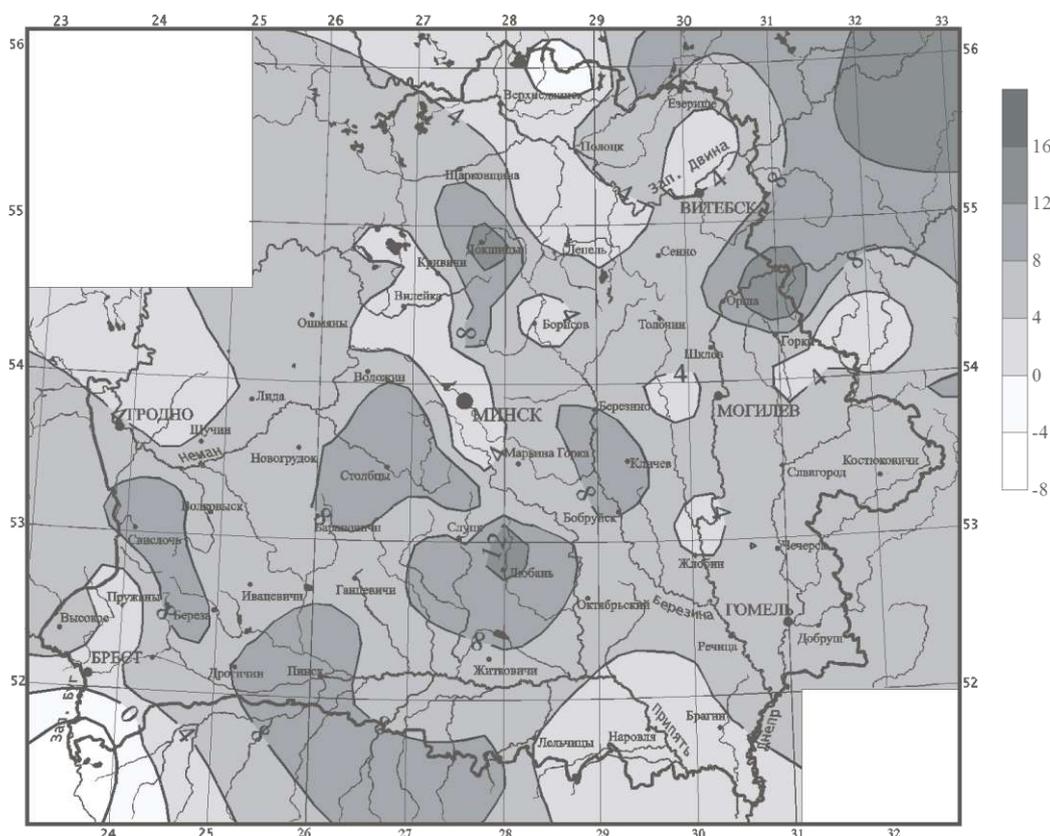


Рис. 3. Карта отклонения средних дат наступления максимальных расходов воды весеннего половодья рек Беларуси

Полученные результаты свидетельствуют о смещении дат наступления максимальных расходов воды весеннего половодья на более ранние сроки по всей территории Беларуси. В настоящее время 71,5 % случаев пиков половодий рассматриваемых рек Беларуси приходится на третью декаду марта, в то время как в период до 1980 г. максимальные расходы воды наблюдались в первой декаде апреля на 72,3 % всех рек. Основной причиной смещения пиков половодий на реках Беларуси являются природно-климатические изменения [16].

По прогнозам ученых-климатологов потепления климата продлится еще какое-то время, поэтому процесс смещения дат пиков половодий на более ранние сроки будет продолжаться, что необходимо учитывать при разработке планов управления и использования водных ресурсов.

Уменьшение стока весеннего половодья вовсе не исключает возможность формирования крупных наводнений, а, следовательно, и значительного экономического ущерба. Поэтому дальнейшее изучение максимальных расходов важно с целью прогнозирования и районирования территории по степени затопления поймы различной обеспеченности. Пойма должна подразделяться на зоны риска в соответствии с содержанием карты паводкоопасных районов. На этой основе должна разрабатываться государственная программа страхования от наводнений.

Заключение

В результате исследований установили уменьшение максимальных расходов воды весеннего половодья крупных рек, вызванное частыми зимними оттепелями, в результате чего часть весеннего стока переходит в минимальный зимний сток. Изменения градиентов средних месячных расходов воды в период с февраля по май пришлись в основном в феврале и марте, незначительное увеличение в апреле и мае

(в центре страны) носит локальный характер. Уменьшение стока в феврале приходится на бассейн р. Западный Буг. Значительное увеличение стока февраля и марта происходит на севере и северо-востоке Беларуси, увеличиваясь на северо-восток. Наибольшее уменьшение приходится на апрель месяц. Определены средние даты наступления максимальных расходов воды весеннего половодья за период последнего повышения температуры воздуха на территории Беларуси. Произошло смещение дат наступления максимальных расходов воды весеннего половодья на более ранние сроки (71,5 % случаев пик половодий приходится на третью декаду марта) в направлении с юго-запада на северо-восток Беларуси.

Литература

- 1 Авакян, А.Б. Наводнения. Концепция защиты / А.Б. Авакян // Известия РАН. Сер. Географическая. – 2000. – № 5. – С. 40–46.
- 2 Авакян, А.Б. Антропогенные факторы наводнений / А.Б. Авакян, А.А. Полюшкин // Водные ресурсы. 1989. № 3 – С. 5.
- 3 Васильченко, Г.В. Опыт борьбы с наводнениями в СССР и задачи инженерной защиты от затоплений сельхозугодий в пойме р. Припяти / Г.В. Васильченко, Л.А. Гриневиц // Проблемы Полесья. Мн.: Наука и техника, 1984. Вып. 9. – С.20–27.
- 4 Истомина, М.Н. Наводнения: генезис, социально-экономические и экологические последствия / М.Н. Истомина, А.Г. Кочарян, И.П. Лебедева // Водные ресурсы. – 2005. – № 4, т. 32. – С. 389–398.
- 5 Волчек, А.А. Автоматизация гидрологических расчетов // Водохозяйственное строительство и охрана окружающей Среды: Труды международной научно-практической конференции по проблемам водохозяйственного, промышленного и гражданского строительства и экономико-социальных преобразований в условиях рыночных отношений / Брест. политехн. институт. – Биберах – Брест – Ноттингем, 1998. – С. 55-59.
- 6 Христофоров А.В. Теория случайных процессов в гидрологии. М.: Из-во МГУ, 1994. – 141 с.
- 7 Рутковский, П.П. Проблема наводнений в Республике Беларусь и пути её решения / П.П. Рутковский // Природные ресурсы, 2001. – № 2. – С. 59–63.
- 8 Стихийные гидрометеорологические явления на территории Беларуси: справочник / Мин-во природ. Ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь; под общ. ред. М.А. Гольберга – Минск: белорусский научно-исследовательский центр Экология, 2002. – 132 с.
- 9 Швец, Г.И. Выдающиеся гидрологические явления на юго-западе СССР / Г.И. Швец. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 244 с.
- 10 Волчек, А.А. Многоводная Припять / А.А. Волчек, Ан.А. Волчек // Гісторыка-культурная спадчына Брэсцка-Пінскага Палесся: паміж мінулым і будучыняй (да 450-годдзя г. Століна): матэрыялы III Міжнар. навук. канф., Столін, 28 – 29 чэрв. 2005 г. / Брэсц. абл. выкан. кам., Столін. раён. выкан. кам.; Брэсц. дзярж. ун-т імя А.С. Пушкіна; рэдкал.: А.М. Вабішчэвіч (адк. рэд.), [і інш.]. – Брэст: Выд-ва БрДУ, 2006. – С. 332–338.
- 11 Волчек, Ан.А. Прогнозирование наводнений на реках Полесья / Ан.А. Волчек // Прыроднае асяроддзе Палесся: асаблівасці і перспектывы развіцця: тэзісы дакл. IV Міжнар. навук. канф., Брэст, 10–12 верас. 2008 г. / Альтэрнатыва, рэдкал.: М.В. Міхальчук (адк. рэд.), [і інш.]. – Брэст, 2008. – С. 238.
- 12 Волчек, А.А. Половодья на Припяти // Брэсцкі геаграфічны вестнік. Геаграфічныя і геаэкалагічныя праблемы Палескага рэгіёну. – Т. 1. – Вып. 1. – Брэст, 2001. – С. 73–78.
- 13 Волчек, А.А. Наводнения на Припяти / А.А. Волчек, Ан.А. Волчек // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: сб. тезисов докл. III Междунар. науч.-практич. конф., Минск: в 3 т. / Ред. кол.: Э.Р. Бариев и др. – Минск, 2005. – Т. 2. – С. 200–203.
- 14 Волчек, Ан.А. Трансформация максимальных расходов воды весеннего половодья рек Беларуси / Ан.А. Волчек // Прыроднае асяроддзе Палесся: асаблівасці і перспектывы

развіцця: тэзісы дакл. III Міжнар. навук. канф., Брэст, 7–9 чэрв. 2006 г. / Академия, рэдкал.: М.В. Міхальчук (адк. рэд.), [і інш.]. – Брэст, 2006. – С. 219.

15 Логинов, В.Ф. Водный баланс речных водосборов Беларуси / В.Ф. Логинов, А.А. Волчек. – Минск: Тонпик, 2006. – 160 с.

16 Волчек, А.А. Изменение сроков наступления максимальных расходов воды весеннего половодья на реках Беларуси / А.А. Волчек, Ан.А. Волчек // Вест. Фонда фундамент. исслед. – 2008. – № 1. – С. 54–59.

17 Ресурсы поверхностных вод СССР. – Л.: Гидрометеиздат. – Т. 5. – ч. 1., 1966. – 718 с.

18 Волчек, А.А. Изменение дат наступления пиков половодий на реках Беларуси / А.А. Волчек, Ан.А. Волчек // Географические проблемы сбалансированного развития староосвоенных регионов: материалы Междунар. науч.-практич. конф., Брянск, 25 – 27 окт. 2007 г. / РИО БГУ; редкол.: Л.М. Ахромеев [и др.]. – Брянск, 2007. – С. 163–168.

19 Волчек, А.А. Трансформация дат наступления максимальных расходов воды весеннего половодья на реках Беларуси / А.А. Волчек, Ан.А. Волчек // Региональные проблемы экологии: пути решения: материалы IV междунар. экологического симпозиума, Полоцк, 26 – 27 нояб. 2007 г.: в 3 т. / Полоц. гос. ун-т; редкол.: В.К. Липский [и др.]. – Новополоцк, 2007. – Т. I. – С. 64–68.

УДК 556.18

Волчек А. А., д-р геогр. наук, профессор, декан факультета инженерных систем и экологии, УО «БрГТУ», г. Брест, Беларусь, e-mail: volchak@tut.by

Мешик О. П., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой природообустройства, e-mail: omeshik@mail.ru

Шешко Н. Н., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры природообустройства, УО «БрГТУ», г. Брест, Беларусь, e-mail: optimum@tut.byг. Брест, РБ

СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ВЕЛИЧИНЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТОКА НА ПРИМЕРЕ Р. ЯСЕЛЬДА

Аннотация. В статье выполнен обзор подходов для определения предельной нагрузки на водные экосистемы. Предложен способ модификации существующих методов расчета экологического стока на основе переноса обеспеченностей. Выполнен сопоставительный анализ величины экологического стока с применением различных подходов на примере р. Ясельда

Введение

Водопотребление Республики Беларусь из поверхностных источников (рек и проточных водохранилищ) составляет более 40 % от общего объема водопотребления [1]. Основное направление использования поверхностных вод это промышленное водоснабжение, рыбное и прудовое хозяйство, и в незначительной степени орошение. При этом в условиях пересмотра природоохранной идеологии требуется всесторонняя оценка предельно допустимой нагрузки на водотоки. Усложняет ситуации оценки данной нагрузки современное глобальное изменение климатических условий.

Река является природным объектом, геосистема которой формировалась продолжительный период времени. За это время сформировалось оптимальное соотношение количества и разнообразности биологических видов. Поэтому изменения

внутри годового стока может приводить к изменению биоразнообразия. Предельный объем изъятия водных ресурсов принято определять на основе экологического стока.

Разработка методов оценки экологического стока начата уже давно. Первые методы оценки обязательного для пропуска стока появились в 1940-х годах в США. Они были нацелены на определение минимального объема стока обеспечивающего существование ихтиофауны. С возрастанием воздействия обвалований, спрямлений и регулирования стока на биоценозы разработаны более 200 методов оценки минимально допустимого стока [17]. Все методы можно разделить на четыре группы: чисто гидрологические методы; методы оценки гидравлических показателей; гидробиологические методы и комплексные методы [17, 18, 21]. Отдельно стоит отметить крупную исследовательскую работу по оценке величины экологического стока для 128 наиболее крупных рек мира. В данном случае величина экологического стока вычислялась с применением модели WaterGAP2. Модель WaterGAP2 позволила вычислить на основе уравнений водно-энергетического баланса общий запас возобновляемых водных ресурсов. Экологический сток был определен как 20–50 % от общего запаса территории в возобновляемых водных ресурсах [20]. Однако такие упрощенные методы могут стать причиной сильных экологических последствий, так как изъятие до 50 % водных ресурсов бассейна приводит к деградации геосистемы водосбора. Кроме того, в статье [17] выполнен подробный анализ мировых подходов к оценке экологического стока. Подробно разобраны недочеты и достоинства существующих методов. К плюсам предложенного метода в работе [17] следует отнести возможность применения методики при отсутствии по данной реке наблюдений о связи величины стока с биологическим (экологическим) состоянием реки и прилегающей территории. Однако, в работе предлагается группировка рек по форме функции плотности распределения случайной величины, при этом в группы попадают как нарушенные так и не нарушенные водотоки. С нашей точки зрения правильнее выполнить статистическое восстановление естественного стока и только после этого выполнять группировку. А также, метод не дает возможности получить величину экологического стока для различных расчетных обеспеченностей. Это важно, так как практически все инженерные и управленческие задачи решаются на основе обеспеченных величин.

Рассмотрим различные требования, предъявляемые к экологическому стоку с позиции геоэкологии и гидробиологии. В общем случае, как указывалось в работе [7], экологически допустимый сток должен учитывать следующие факторы:

1. Объем стока должен обеспечивать нормальное развитие гидробионтов. Это достигается поддержанием скорости течения воды в диапазоне 0,25...0,6 м/с [1], а глубина потока не менее 0,1...3 м [13]. При этом минимальная глубина из диапазона соответствует меженному периоду летом и зимой. Однако при средней мощности ледообразования от 17 до 45 см на юге до 29...64 см на севере и северо-востоке может наблюдаться гибель ихтиофауны [12].

Экологически допустимый сток должен учитывать [3]:

объем, необходимый для нормального развития гидробионтов. В этом случае требуется сохранять скорости течения воды в диапазоне: 0,25...0,6 м/с (0,25 м/с - нижний предел скоростного режима, при котором начинается бурное развитие фитопланктона) при глубине потока не менее 0,1...3 м [6]. Важным периодом с точки зрения средообразующих функция является меженные периоды лета и зимы;

выполнение рекой ее природных функций. Речная сеть транспортирует вещества и энергию, таким образом, перераспределяя их во времени и в пространстве;

внутригодовую изменчивость стока. Наличие изменчивости стока реки в течении года поддерживает естественную цикличность в развитии различных биологических видов;

изменчивость стока по годам. Как и внутригодовая изменчивость, колебания объемов стока по годам позволяет обогащать пойменную часть водотока питательными веществами. Одновременно затопление уничтожает гидрофобные растения заселяющие пойму за маловодный период.

В период активного развития промышленного производства прошлого века использовалось понятие минимального стока. Однако оно в большей степени было направленно учитывать потребности человека в водных ресурсах. Кроме того, минимальное количество воды поступающей в нижний бьеф было связано с наличием водопотребителей ниже по течению реки. Естественно с учетом современного мировоззрения такие предпосылки к оценке минимального стока являются не приемлемыми.

Методы и расчетные зависимости

В настоящее время разработаны различные способы оценки величины экологического стока, которые условно объединены в четыре группы [7]. Рассмотрим их в отдельности.

Способ минимальных расходов

Как указывается в работе [1], размер минимального (экологического) стока принимается равным минимальному среднемесячному стоку 95 % обеспеченности. Кроме того, исходя из рекомендаций [5] объем экологического стока принимается в зависимости от вариации годового стока реки. При значительной изменчивости годового стока экологический сток может доходить по абсолютному значению до минимального годового стока. Учитывая класс (таблица 1), определяется экологический сток как доля от расчетной величины [13].

Таблица 1 Критерии определения экологического стока

Способ градации	Размер экологического стока	Способ градации	Размер экологического стока
$C_v < 0,25$	Минимальный месячный сток	Ручьи	3 % от минимального суточного стока
$C_v = 0,25 \dots 0,40$	Минимальный меженный сток	Малые реки	20 % от минимального суточного стока
$C_v > 0,40$	Минимальный годовой сток	Средние реки	75 % от минимального месячного стока 95 % обеспеченности

В Беларуси размер экологического стока принимается как 75 % от минимального месячного стока 95 % обеспеченности. В Украине оценка экологического стока производится по формуле

$$Q_{\text{эко}} = K \cdot Q_{\text{мин. мес.}} \quad (1)$$

где K – коэффициент пропорциональности, зависящий от класса реки и среднемноголетнего её стока (таблица 2).

Таблица 2 Зависимость коэффициента пропорциональности от класса реки

Размер водотока	Среднеголетний сток, м ³ /с	<i>K</i>
ручьи и малые реки	менее 10	0,3
Малые и средние реки	10...50	0,35
Средние реки	50...200	0,4
Крупные реки	Более 200	0,45

В Швейцарии величина экологического стока регламентирована размером площади водосбора [8], а точнее минимальным экологическим модулем стока

$$Q_{\text{эко}} = A \cdot q_{\text{эко}} \quad (2)$$

где $q_{\text{эко}}$ – минимальный модуль стока, принимаемый равным 1 л/с на 1 км²; A – площадь водосбора реки, км².

Данный подход не в полной мере соответствует выше перечисленным требованиям, а именно: не обеспечивает внутригодовую изменчивость стока, не учитывает многолетние циклы водности и в большинстве случаев не достигается минимальная скорость течения воды.

Способ натуральных исследований

Применения данного способа основано на выполнении полевых или лабораторных исследований. Способ наиболее часто применяется для важных с экологической точки зрения объектов. Сложность реализации его связана со значительными экономическими затратами, а также необходимостью проведения продолжительных непрерывных наблюдений. В настоящее время широкое распространение получили автономные автоматизированные пункты гидрологического мониторинга, накапливающие всю необходимую информацию для достоверной оценки размеров экологического стока. При этом реализуются все требования, предъявляемые к величине экологически обоснованного минимального стока реки.

Однако, как и в иных отраслях народного хозяйства, остается проблема оценки предельных антропогенных нагрузок (объемов сброса сточных вод, их химического состава и режима сброса) обеспечивающих условия существования и развития геосистем. Причем предельные экологически обоснованные характеристики водотока в каждом отдельном случае будут своими. Так, с точки зрения условий рыбного хозяйства, ключевым фактором будет являться количество кислорода растворенного в воде, при этом геолого-минералогические условия могут существенно влиять на количество кислорода.

Подобный способ определения экологического стока изложен в [19]. В документе подробно описаны основные существующие подходы к определению экологического стока, а также приведен подробный список методов применяемых в Европейских странах. При наличии данных наблюдений за состоянием экосистем речных бассейнов обоснование предельного стока определено достаточно четко. Однако в случае недостатка выше упомянутой информации для большинства стран ЕС экологический сток принимается постоянным в течение года, что противоречит приведенным принципам в [19], также раздела «Ведение» данной статьи. Также стоит отметить, что, как и в работе [17], так и в [19] не определены подходы к определению экологического стока при различных обеспеченностях.

Способ повышения обеспеченности

Данный способ подразумевает выделение нижнего и верхнего предела изменения стока, практически встречающегося на реальной реке [14; 15]. Суть метода заключается в установлении нижнего предела экологически допустимого стока на уровне месячных расходов для года 99% обеспеченности, так как эти условия являются предельными с точки зрения природопользования. В большинстве случаев, при обеспеченности более 90 % на реках Беларуси не наблюдается затопления пойменной части, а если и происходит затопление, то оно носит местный характер, связанный с локальным рельефом.

В качестве верхнего предела принимается расход 50 % обеспеченности. В этих условиях формируется нормальный режим обмена веществом и энергией в пределах геосистемы река-пойма. Как указано в работе [7; 8] наибольшая продуктивность речных и пойменных экосистем наблюдается при обеспеченности в пределах 40...60 %.

Определение параметров функции распределения экологического стока основывается на переносе обеспеченности среднегодового стока к заранее определенным обеспеченностям экологического стока. А именно, предполагается, что экологический сток 95 % обеспеченности соответствует среднегодовому стоку 99 % обеспеченности, а экологический сток 25 % обеспеченности принимается равным стоку 50 % обеспеченности. Имея две точки кривой функции распределения случайной величины можно подобрать ее параметры. Однако применение данного подхода ограничивает диапазон применяемых теоретических кривых распределений (применимы только двух параметрические функции распределения). Кроме того, применение перехода $99\% \Rightarrow 95\%$ и $50\% \Rightarrow 25\%$ видится достаточно субъективным и не всегда может быть использовано в качестве проектного либо директивного. Как указано в работе [7], применение данного подхода наиболее эффективно для крупных межрегиональных рек. В условиях Беларуси, где составление водохозяйственного баланса нацелено в основном на малые или средние реки, применение этого метода не всегда эффективно и обоснованно.

Способ пропорциональных расходов

Применение данного метода основано на пропорциональном выделении экологического стока как доли стока реки в текущий момент времени. В этом случае используется некий коэффициент пропорциональности K характерный для конкретных условий. С учетом коэффициента пропорциональности величина экологического стока $Q_i^{\text{эко}}$ в i -тый интервал времени определится следующей зависимостью

$$Q_i^{\text{эко}} = Q_i \cdot K_i. \quad (3)$$

Применение данного подхода требует проведение натурных исследований с привлечением специалистов биологического направления. Широкое применение указанный подход получил в Западной Европе. К недостаткам можно отнести отсутствие обоснованных подходов к оценке коэффициентов пропорциональности в различных природных условиях. При условии разработки нормативных подходов к определению данного коэффициента рассматриваемый подход может быть эффективным.

Как описано в работе [8] в случае применения способа пропорциональных расходов в качестве минимального расхода реки необходимо принимать или среднемесячный расход для года 75 % или же среднегодовой расход 80...90 %.

Данные предпосылки основаны на анализе формы функции плотности распределения стока рек при различных значениях коэффициента вариации. Кроме того, выбор нижней границы продиктован особенностями формирования стока реки из таких источников как: поверхностный сток, грунтовый сток и грунтово-напорный. Предполагается, что минимальное значение стока реки будет достигнуто при отсутствии поверхностной и грунтовой составляющей, однако данное явление наблюдается крайне редко и не может рассматриваться как нижний предел экологически обоснованного стока реки [11].

Изменчивость стока в многолетнем разрезе должна обеспечиваться за счет цикличности в водности рек [4]. Таким образом, при разработке схемы управления водным режимом и составлении водохозяйственного баланса для водохранилищ многолетнего регулирования, предусматривать повышенные среднегодовые расходы не реже естественной цикличности.

Внутригодовая изменчивость стока реки является бесспорной необходимостью любой геосистемы имеющей в своей структуре водотоки с трансформированным водным режимом. Для обеспечения внутригодовой изменчивости рассматривают три основных сезона: зима, лето-осень, весна. В период летне-осенней межени в речной сети протекают активные биологические процессы, за данный период происходит наибольший прирост биомассы водной и прибрежной растительности. С точки зрения проектирования системы управления природопользованием в данных условиях индикатором продуктивности биоценозов будет являться глубина воды в реке (средняя глубина воды). В различных природных условиях оптимальная глубина реки с позиции максимальной продуктивности будет различной. Рассматривая результаты эксперимента, приведенного в работе [7], продуктивность фитоценозов будет иметь восходящую и нисходящую ветви. Нисходящая ветвь, связанная со значительным повышением глубины, для нас является менее интересной. Рассмотрим восходящую ветвь, обеспечение выживания растений достигается при расходах 90...95 % обеспеченности. Данные расходы приемлемы только для периода летне-осенней межени. В общем случае необходимо проводить натурные исследования на основе которых в расчетном створе составляется зависимость расхода реки от средней глубины потока. При этом может еще использоваться зависимость расхода реки от средней скорости потока. В настоящее время данные показатели широко используются в нормативной литературе. Например, при оценке предельно допустимого объема сброса сточных вод в водотоки. При наличии данных многолетних наблюдений в рассматриваемом створе задача реализуется достаточно просто. При отсутствии таковых, для построения зависимости расхода реки от средней глубины может быть использован способ, изложенный в работе [3]. В данном случае для оценки измеренного значения обеспеченности используются данные наблюдений за расходом рек аналогов или исходной реки в другом створе.

Сток реки в зимний период в первую очередь должен обеспечивать минимальное количество кислорода в воде и не допускать ее промерзания. Исходя из анализа графика функции плотности распределения расходов рек показал, что левая точка перегиба соответствует появлению поверхностного питания. Исходя из этого, значение расхода реки в левой точке перегиба функции плотности распределения может приниматься в качестве экологического стока в зимний период [8].

Экологический сток в весенний период определится исходя из предельной величины объема транспортируемых наносов. Условием нормального функционирования реки является баланс объемов частит осажденных и перемещенных в низ по течению. Весенний период характеризуется значительным объемом воды и твердых частиц. Осажденные частицы за меженные периоды должны быть перемещены в низ по течению, иначе могут наблюдаться явления заиления. Заиление водотока приводит к снижению его глубины, что в свою очередь является неблагоприятным фактором развития геосистемы водотока.

Предельный объем весеннего стока определяется на основе натуральных наблюдений за мутностью в течение года. Предполагается, что объем весеннего стока должен быть не менее доли K_w от общего годового объема стока [7,16]

$$W_b = W_r \cdot K_w \quad (4)$$

где W_b – предельный объем стока за весенний период, м³; W_r – объем стока за весенний период, м³.

Коэффициент K_w может определяться по следующей зависимости

$$K_w = \frac{\rho}{\rho + \rho_{пр}} \quad (5)$$

где ρ и $\rho_{пр}$ – соответственно мутность воды за год в целом и за весенний период (предельная), г/м³.

Обобщая выше сказанное можно выделить способ пропорциональных расходов как наиболее развитый с точки зрения учета локальных особенностей реки и вероятностных характеристик стока. Однако данный подход не имеет широкого распространения и требует всесторонней проверки его эффективности на конкретных речных системах.

Результаты исследований и их обсуждение

Река Ясельда протекающая в Брестской области Республики Беларусь, относится по классификации к малым рекам. Однако протекая по достаточно промышленно развитым населенным пунктам (г. Береза, г. Белоозерск, г. Мотоль и т.д.). Кроме того, верховье реки имеет крупное водохранилище Селец, основное назначение которого это накопление водных ресурсов для обеспечения водоснабжения рыбхоза «Селец». Объем водопотребления рыбхоза составляет значительную часть объема стока реки в данном створе.

Выше сказанное подводит к необходимости обоснования предельных объемов стока для р. Ясельда. С позиции наибольших заборов воды рыбхозом «Селец» и сброса сточных вод в пределах города Береза, наиболее экологически напряженным можно рассматривать участок реки от створа водохранилища Селец до автомобильной дороги Брест–Минск–граница Российской Федерации (М1). Для данного участка и будем в дальнейшем анализировать параметры минимально допустимого (экологического) стока.

Наблюдения за стоком р. Ясельда велись на двух гидрометрических постах. С 1972 по 1991 гг. велись наблюдения на посту Хорева. Наблюдения на гидрометрическом посту р. Ясельда – г. Береза ведутся с 1929 года по настоящее время с перерывом в 11 лет (1934–1945 гг.).

Для уточнения стока р. Ясельда в створе водохранилища выполнены гидрологические исследования. Оценка расходов различной обеспеченности выполнялась по гидрометрическому посту р. Ясельда – г. Береза. Так как на

итоговый годовой сток в данном створе не оказывает значимого влияния водохранилище внутри сезонного регулирования, среднегодовой расход можно рассматривалась как естественный сток. При этом восстановление данных наблюдений не требуется и для анализа используется весь доступный ряд наблюдений (1945–2013 гг.). Анализ однородности подтвердил выдвинутую гипотезу. Таким образом, полученные значения среднегодового стока различной обеспеченности приведены в таблице 3.

Таблица 3 Расходы р. Ясельда различной обеспеченности

Расчетная обеспеченность, %	5	25	50	75	90	95	97	99
Среднегодовой сток р. Ясельда – г. Береза, Q, м ³ /с	7,63	5,50	4,42	3,57	3,00	2,71	2,55	2,30

Для переноса характеристик стока на исследуемый створ необходимо вычислить модули стока различной обеспеченностей. Основной характеристикой определяющей объем стока является площадь водосбора. Площадь водосбора в трех створах выполнялась на основе цифровой модели рельефа (DEM) и алгоритма анализа структуры поверхностного стока. В данном случае анализировался только поверхностный сток, так как в большинстве случаев для крупных водосборов грунтовый сток копирует поверхностный. Для работы алгоритма был выполнен анализ замкнутых локальных понижений рельефа. Выявленные локальные понижения «раскрывались» в направлении генерального рельефа. Таким образом, получена карта водосборных площадей (рисунок 1).



Рисунок 1 Карта площадей водосборов по основным створам

На основе вычисления геометрии водосборов получены значения их площадей. Площадь водосбора в створе Хорева составила 663 км², в створе водохранилища 858 км², в створе гидрометрического поста Береза 1131 км². Полученные водоразделы анализировались на предмет переброски стока за счет мелиоративных каналов. Выделены несколько участков с незначительным изменением водораздела, однако суммарная площадь данных участков менее 0,5 % от площади водосбора данной реки в створе Хорева. Поэтому дальнейшие расчеты проводились с использованием

полученных площадей водосборов. Значения модулей стока в створах Хорева и Береза приведены в таблице 4. На основе них вычислен среднегодовой сток в створе рассматриваемого водохранилища.

Таблица 4 Расходы р. Ясельда различной обеспеченности в створе водохранилища

Обеспеченность, %	Среднегодовые расходы, м ³ /с		Модули стока, л/с на км ²			Среднегодовой расход, м ³ /с
	Береза	Хорева	Береза	Хорева	Селец	Селец
5	7,63	5,02	6,742	7,930	6,742	5,78
25	5,50	3,92	4,863	6,193	4,863	4,17
50	4,42	3,27	3,908	5,166	3,908	3,35
75	3,57	2,69	3,156	4,250	3,156	2,71
90	3,00	2,25	2,648	3,555	2,648	2,27
95	2,71	2,02	2,396	3,191	2,396	2,06
97	2,55	1,87	2,255	2,954	2,255	1,93
99	2,30	1,62	2,034	2,559	2,034	1,74

Как видно из таблицы 4, модули стока по постам Береза и Хорева значительно отличаются, это связано с различиями в формировании стока. Река Ясельда в створе Хорева близка к малым рекам и имеет более высокие модули стока. В этой связи, для оценки стока в створе водохранилища в дальнейшем будем использовать данные наблюдений по гидрометрическому посту в г. Береза.

В соответствии со способом *минимальных расходов* определим экологический сток на основе данных таблицы 1. С учетом класса реки Ясельда относящейся к малым рекам, экологический сток составляет 20 % от минимального средне суточного стока. Анализ среднемесячных минимальных расходов позволил выявить изменения в особенностях формирования стока (рисунок 3) приходящийся на период введения в эксплуатацию водохранилища «Селец». Поэтому для дальнейшей работы по методу *минимальных расходов* будет использоваться период наблюдений 1945–1985 гг. Анализ эмпирической кривой распределения случайной величины минимальных среднемесячных расходов показала, что наиболее приемлемой теоретической кривой плотности распределения является кривая Крицкого-Менкеля (рисунок 4).

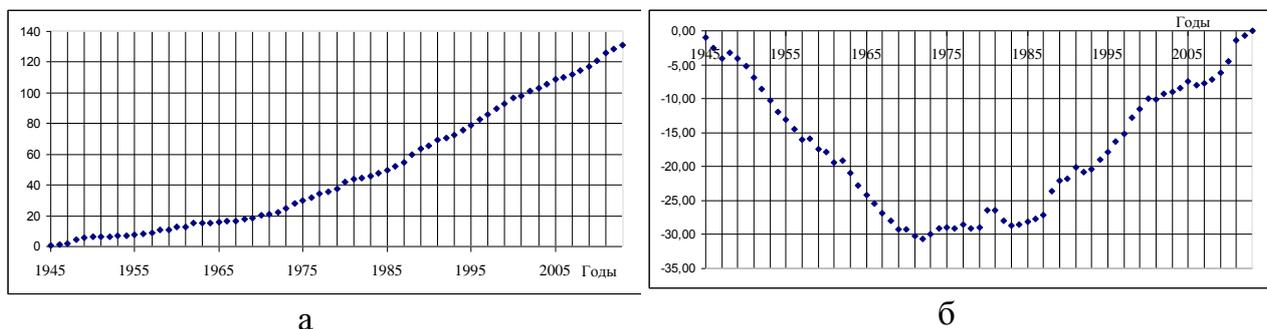


Рисунок 2. Интегральная (а) и интегрально-разностная (б) кривые среднемесячных минимальных расходов р. Ясельда г. Брест

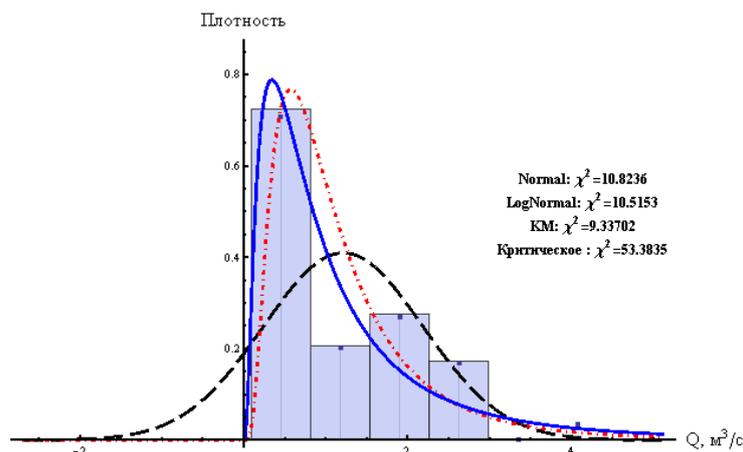


Рисунок 3. Эмпирическая и теоретические кривые плотности распределения минимальных среднемесячных расходов (сплошная линия – кривая распределения Крицкого-Менкеля; штриховая – нормальный закон распределения; штрих пунктирная линия – логнормальный закон распределения)

Для перехода от минимального среднемесячного расхода используем формулу (6) приведенную в [10].

$$Q_{p \text{ сут}} = a \cdot Q_p - \frac{b \cdot A}{1000}, \quad (6)$$

где a и b – эмпирические коэффициенты регрессии, определяемые как средние по району по связи суточных и 30-суточных минимальных расходов рек-аналогов. В случае невозможности подобрать реки-аналоги, можно для летне-осеннего периода $a = 0,89$, $b = 0,09$, а для зимнего – $a = 0,86$, $b = 0,11$ соответственно; A – площадь бассейна до расчетного створа, км².

Результаты расчетов представим в таблице 5.

Таблица 5 Экологический сток по методу минимальных расходов

Обеспеченность, %	Минимальные среднемесячные расходы, м ³ /с	Минимальные среднесуточные расходы, м ³ /с	Минимально-допустимые (экологические) расходы, м ³ /с
5	2,97	2,56	0,52
25	1,20	0,99	0,20
50	0,64	0,49	0,10
75	0,33	0,22	0,05
90	0,19	0,09	0,02
95	0,14	0,05	0,01
97	0,11	0,02	0,00

Как видно из данной таблицы, экологический сток при высоких обеспеченностях приближается к нулю, и в очень маловодные годы в соответствии с данным методом могут отсутствовать попуски в нижний бьеф водохранилища

Также по данным указанной таблицы 1 экологический сток р. Ясельда с учетом вариации среднегодового стока ($C_v = 0,31$) принимается равным минимальному межennaleму стоку. Так как в действующем нормативном документе [10] не дается

понятия «минимальный меженный сток», можно принять его как минимальный среднесуточный расход, который уже приведен в таблице 5.

Экологический сток в соответствии с формулой (1) и таблицей 2 определится как произведение минимального среднемесячного стока на коэффициент пропорциональности $K=0,3$. В этом случае экологический сток несколько выше, чем по двум предыдущим методам.

В соответствии с действующими подходами в Республике Беларусь экологический сток составит $0,11 \text{ м}^3/\text{с}$. Причем данный показатель не зависит от расчетной обеспеченности.

На основании используемой в Швейцарии зависимости (2) экологический сток в створе водохранилища $0,86 \text{ м}^3/\text{с}$ и в створе г. Береза $1,13 \text{ м}^3/\text{с}$.

Рассмотренные расчетные подходы экологического стока регламентируют только минимальное значение стока реки. При этом отсутствует изменчивость стока по годам. Данный подход рекомендуется использовать в качестве контроля снижений экологического стока вычисленного с использованием иных способов.

Рассматривая более простую реализацию способа переноса обеспеченностей [15], при котором принимаются следующие переходы: $Q_{\text{эк}}^{50} \geq Q_{\text{мес}}^{75}$, $Q_{\text{эк}}^{75} \geq Q_{\text{мес}}^{95}$, $Q_{\text{эк}}^{95} \geq Q_{\text{мес}}^{99}$; получены значения экологического стока для трех основных расчетных обеспеченностей (таблица 6). Кроме переноса значения обеспеченного расхода перенесена внутригодовая структура стока реки. Внутригодовая структура стока реки очень важна при управлении водохранилищем сезонно годичного регулирования. В качестве гипотезы для оценки внутригодового распределения использовалась следующие предположения:

- по данным различных исследователей [2] внутригодовое распределение стока рек Беларусь не имеет значительных изменений в последние десятилетия. Для рек обремененных водохранилищами наблюдается изменение стока между сезонами;
- период до введения в эксплуатацию водохранилища Селец можно рассматривать в качестве эталонного при оценке структуры внутригодового распределения.

Таблица 6 Экологический сток по методы переноса обеспеченностей, $\text{м}^3/\text{с}$

Месяцы	Обеспеченность, %		
	50	75	95
3	8,0	6,86	5,82
4	12,3	10,53	8,94
5	3,74	3,18	2,70
6	1,24	0,575	0,488
7	0,88	0,402	0,341
8	0,481	0,195	0,166
9	0,311	0,153	0,130
10	0,744	0,338	0,287
11	1,23	0,533	0,452
12	1,82	0,98	0,84
1	1,08	0,580	0,492
2	0,650	0,321	0,272
	2,71	2,06	1,74

На основании изложенных гипотез методом компоновки сезонов определена внутригодовая структура стока для реки Ясельда по створам Хорева и Береза. Так же как и ранее выявлены незначительные отличия в структуре стока по данным постам. Это в основном связано с наличием пропусков и меньшей длины временного ряда по створу Хорева.

Как указывалось выше применение полноценного способа переноса обеспеченностей (оценка параметров функции распределения) по двум точкам приводит к значительным расхождениям в результатах. При этом сильно влияет на результат структура временного ряда. Поэтому предложено использовать три точки для оценки параметров функции распределения. Возможно два близких варианта выбора перехода обеспеченностей:

- $25\% \Rightarrow 5\%$, $50\% \Rightarrow 25\%$, $99\% \Rightarrow 95\%$;
- $25\% \Rightarrow 5\%$, $75\% \Rightarrow 50\%$, $99\% \Rightarrow 95\%$.

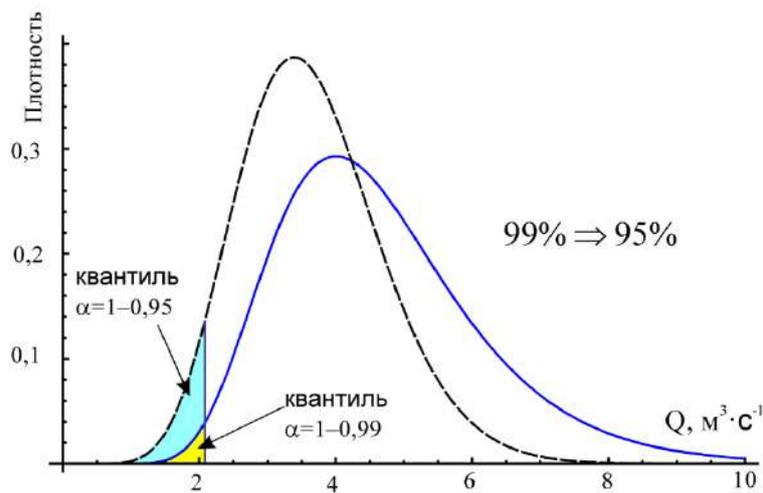
Первый вариант ближе к методу перехода предложенному в [14], только с добавлением одной точки $25\% \Rightarrow 5\%$. Второй вариант составлен в большей степени интуитивно, но при этом базируется на подходах описанных выше. Перенос обеспеченностей позволит получить функцию плотности распределения случайной величины экологического стока. Это дает возможность в зависимости от сути инженерной задачи получить экологический сток заданной обеспеченности. После чего можно получить внутригодовую структуру экологического стока, которая учитывает важные с биологической точки зрения периоды водности реки. Перенос обеспеченностей применим не только к функции распределения Крицкого–Менкеля, а возможно без ограничений его применение и для других законов распределения. В этом случае составляется уравнение подобное (7) для выбранного закона распределения. Это подтверждает универсальность метода, а также отсутствие возможности манипуляции результатом в угоду интересам отдельных водопользователей. Особое внимание следует уделить выбору параметров переноса обеспеченностей. Как указывалось выше, применяемые в данной статье параметры переноса обеспеченностей носят экспертный характер (определены на основе экспертных оценок). Для учета биологических, гидробиологических, социальных и экономических функций водотока (реки) при определении параметров переноса обеспеченностей возможно применение алгоритма группировки водотоков изложенного в [17]. В этом случае на основе группировки различных водотоков по их природным особенностям можно применять одни параметры переноса обеспеченностей в рамках одного класса. При этом, в каждом классе необходимо присутствие хотя бы одного объекта с репрезентативными данными мониторинга о связи водности реки (в том числе в пределах календарного года) с качеством реализации ею средообразующей и средовоспроизводящей функции. Как итог применения алгоритма [17] могут быть составленные карты (схемы) зонирования параметров переноса обеспеченностей для определения характеристик функции распределения экологического стока.

Годовой сток рассматриваем за период 1945–2013 гг. по створу г. Береза. Как и в случае с минимальным месячным стоком, наиболее эффективно описывает исходные данные функция плотности распределения случайной величины Крицкого–Менкеля. Для оценки параметров данной функции решается система дифференциальных уравнений:

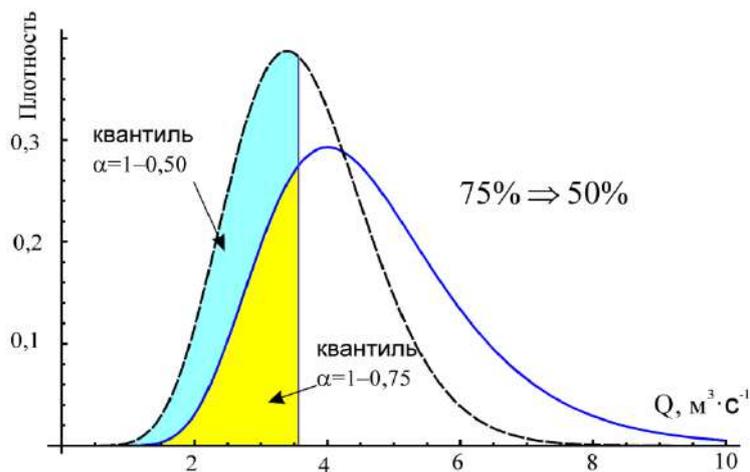
$$\left\{ \begin{aligned} 1-0,95 &= \int_0^{Q_{99\%}} \left(\frac{\Gamma(\gamma+b)}{\Gamma(\gamma)} \right)^{\frac{\gamma}{b}} \frac{1}{\bar{Q} \cdot b \cdot \Gamma(\gamma)} \left(\frac{q}{\bar{Q}} \right)^{\frac{\gamma}{b}-1} e^{-\left(\frac{\Gamma(\gamma+b)q}{\Gamma(\gamma)\bar{Q}} \right)^{\frac{1}{b}}} dq \\ 1-0,25 &= \int_0^{Q_{50\%}} \left(\frac{\Gamma(\gamma+b)}{\Gamma(\gamma)} \right)^{\frac{\gamma}{b}} \frac{1}{\bar{Q} \cdot b \cdot \Gamma(\gamma)} \left(\frac{q}{\bar{Q}} \right)^{\frac{\gamma}{b}-1} e^{-\left(\frac{\Gamma(\gamma+b)q}{\Gamma(\gamma)\bar{Q}} \right)^{\frac{1}{b}}} dq \\ 1-0,05 &= \int_0^{Q_{25\%}} \left(\frac{\Gamma(\gamma+b)}{\Gamma(\gamma)} \right)^{\frac{\gamma}{b}} \frac{1}{\bar{Q} \cdot b \cdot \Gamma(\gamma)} \left(\frac{q}{\bar{Q}} \right)^{\frac{\gamma}{b}-1} e^{-\left(\frac{\Gamma(\gamma+b)q}{\Gamma(\gamma)\bar{Q}} \right)^{\frac{1}{b}}} dq \end{aligned} \right. \quad (7)$$

где b, γ, \bar{Q} – искомые параметры распределения случайной величины расхода воды; $\Gamma(\gamma)$ – гамма-функция; $Q_{P\%}$ – расход воды в водотоке $P\%$ -ой обеспеченности, $\text{м}^3/\text{с}$.

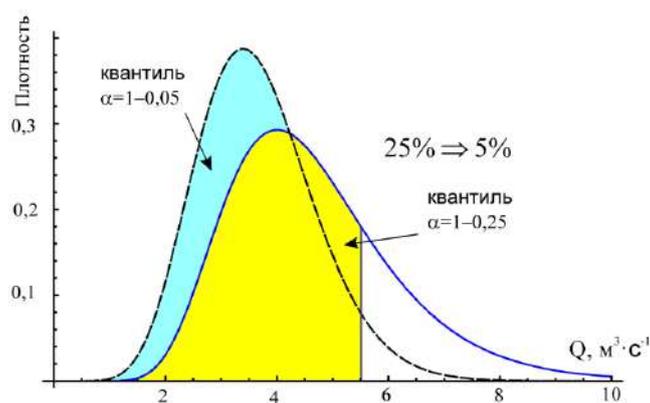
Аналогичное уравнение составляется и для второго варианта переноса обеспеченностей. Решая уравнения, получаем две функции плотности распределения экологического стока. На рисунке 4(а-в) приведена вторая схема переноса обеспеченностей. Кривая экологического стока несколько сместилась влево и приобрела вид близкий к нормальному закону распределения.



а



б



В

Рисунок 4. Кривые плотности распределения среднегодового стока (сплошная линия) и экологического стока (штриховая линия)

а – переход 99% ⇒ 95% ; б – переход 75% ⇒ 50% ; в – переход 25% ⇒ 5%

Представим полученные результаты оценки экологического стока в обобщенной таблице 7. Для этого рассмотрим обеспеченность стока 75 %, как наиболее часто используемую при проектировании водохозяйственных объектов.

Таблица 7 Сводная таблице оценки экологического стока р. Ясельда различными методами, м³/с

Месяцы	Естественный сток	Перенос обеспеченностей (упрощенный метод)	Перенос обеспеченностей	Метод, применяемый в Швейцарии	Метод, применяемый в Беларуси	Метод, применяемый в Украине	Минимальных расходов (коэффициент вариации)	Минимальных расходов (20 % мин. сут. расхода)
3	9,02	6,86	7,59	0,86	0,13	0,132	0,22	0,05
4	13,85	10,53	11,65	0,86	0,13	0,132	0,22	0,05
5	4,18	3,18	3,52	0,86	0,13	0,132	0,22	0,05
6	0,76	0,58	0,64	0,86	0,13	0,132	0,22	0,05
7	0,53	0,40	0,44	0,86	0,13	0,132	0,22	0,05
8	0,26	0,20	0,22	0,86	0,13	0,132	0,22	0,05
9	0,20	0,15	0,17	0,86	0,13	0,132	0,22	0,05
10	0,44	0,34	0,37	0,86	0,13	0,132	0,22	0,05
11	0,70	0,53	0,59	0,86	0,13	0,132	0,22	0,05
12	1,29	0,98	1,08	0,86	0,13	0,132	0,22	0,05
1	0,76	0,58	0,64	0,86	0,13	0,132	0,22	0,05
2	0,42	0,32	0,36	0,86	0,13	0,132	0,22	0,05
Год	2,71	2,06	2,28	0,86	0,13	0,132	0,22	0,05

Заключение

Рассмотрев различные методы оценки экологического стока, проанализировав основные требования, предъявляемые к его величине и вычислив на их основе минимальный экологически обоснованный сток р. Ясельда выявлено значительное расхождение в результатах. Различия в результатах, в первую очередь, связаны с

различиями в предпосылках каждого метода, а также в экономических и социальных условиях, при которых они формировались.

Методики оценки, используемые в Беларуси и Украине, дали практически одинаковые результаты, что свидетельствует о формировании их в близких экономических условиях и научных кругах. Методы минимальных расходов дали значительно отличающиеся результаты, хотя и исходят из одних принципов (вариации стока, класс реки). Так метод минимальных расходов (ряд 7) определил экологический сток в сентябре даже выше чем естественный сток р. Ясельда в данном месяце. Подход, применяемый в Швейцарии, определил объем экологического стока в размере около 32 % от естественного стока реки. То есть примерно треть всего объема стока должна поступать в нижний бьеф водохранилища.

Наиболее перспективными видится методика переноса обеспеченностей, так как обладает возможностью внутригодовой изменчивости экологического стока. В данном случае полученные результаты этим методом могут быть рекомендованы к использованию при составлении (уточнении) водохозяйственного баланса в бассейне р. Ясельда. Однако применяемы переходы носят субъективный характер и требуют эколого-экономического обоснования для различных естественных условий. При этом может быть частичное зонирование параметров переноса обеспеченностей в зависимости от естественных условий реки, уровня развития промышленности, уровня трансформации ландшафтов, исторической или социальной значимости района.

Также следует отметить, что в дальнейшем необходимо учитывать повторяемости наводнений и засух при оценке экологического стока. Такой подход требует ежегодной корректировки величины экологического стока с учетом водности прошедших лет. Так, например, при продолжительном отсутствии затопления поймы реки (период больше средней периодичности затопления в данных гидрологических условиях) руководящие органы должны скорректировать экологический сток на следующий год для обеспечения обводнения пойменной части реки.

Литература

1. Владимиров А.М., Имамов Ф.А. Принцип оценки экологического стока рек. Вопросы экологии и гидрологические расчеты. Санкт-П. 1994.
2. Внутригодовое распределение стока рек Беларуси и его статистическое моделирование / А.А. Волчек, О.Н. Натарева // Вестник Брестского государственного технического университета. – Брест, 2010. № 2(62): Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – С. 46 - 55.
3. Волчек, А.А. Учет разовых гидрометрических измерений при определении основных гидрологических характеристик и параметров русла / А.А. Волчек, Н.Н. Шешко // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2011. – № 2(68): Водохозяйственное строительство и теплотехника. – С. 7–13.
4. Коваленко Э.П. Фащевский Б.В. Вода, природа, человек. Минск: Ураджай, 1986.
5. Ладынина Н.В. Определение резервируемого стока малых рек Молдавии. //В кн. Рациональное использование поверхностных и подземных вод. М., 1986.
6. Ланцова И.В., Тулякова Г.В. Малые реки. Тольятти: ИЭВБ, 2001.
7. Маркин В.Н. Внутригодовое распределение экологического стока малых рек. «Природообустройство и рациональное природопользование – необходимые условия социально-экономического развития России» (сборник научных трудов). – Москва: МГУП, 2005.

8. Маркин, В.Н. Определение экологически допустимого воздействия на малые реки // В.Н. Маркин // Оценка экологически допустимого воздействия на малые реки [Электронный ресурс]. – 2005. – Режим доступа: <http://www.msuee.ru/kmirz/Htmls4/Markin/DopVozd.htm>. – Дата доступа: 04.05.2005.
9. Павлович, Н. Питиевые подземные воды: вчера, сегодня, завтра // Н. Павлович / Строительство и недвижимость [Электронный ресурс]. – 2004. – Режим доступа: <http://www.nestor.minsk.by/sn/2004/22/sn42212.html> – Дата доступа: 24.04.2015.
10. Расчетные гидрологические характеристики. Порядок определения. Технический кодекс установившейся практики ТКП 45-3.04-168-2009(02250)// Минск:РУП «Стройтехнорм», 2010. – 55 с.
11. Реймерс Н.Ф. Природопользование. М.: Мысль, 1990.
12. Рэкі і каналы // Беларуская Савецкая Энцыклапедыя: у 12 т. / гал. рэд. П. У. Броўка. — Т. 12: БССР. — Мн.: Беларуская Савецкая Энцыклапедыя, 1975. — С. 30-32.
13. Ткачев Б.П. Буланов В.И. Малые реки: современное состояние и экологические проблемы. Новосибирск, 2002.
14. Фащевский Б.В. Проблемы экологического нормирования водного режима рек. //Мелиорация и водное хозяйство, 1993. № 5.
15. Фащевский Б.В. Экологическое обоснование допустимой степени регулирования речного стока. Минск, 1989.
16. Чалов Р.С. (1997) Общее и географическое русловедение. М.: МГУ. 1997. 112 с.
17. Arthington, A. H., Bunn, S. E., Poff, N. L., & Naiman, R. J. (2006). The challenge of providing environmental flow rules to sustain river ecosystems. *Ecological Applications*, 16(4), 1311-1318.
18. Dyson, M., G. Berkamp, , and J. Scanlon, Editors. 2003. *Flow: the essentials of environmental flows*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
19. European Commission (2015) *Guidance Document n°31. Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive*.
20. Smakhtin, V., C. Revenga, and P. Döll. 2004. A pilot global assessment of environmental water requirements and scarcity. *Water International* 29:307–317.
21. Tharme, R. E. 2003. A global perspective on environmental flow assessment: emerging trends in the development and application of environmental flow methodologies for rivers. *River Research and Applications* 19:397–442.

УДК 551.31- 629

Гавардашвили Г. В., д-р техн. наук, профессор, директор института водного хозяйства им. Ц. Мицхулава Грузинского технического университета, г. Тбилиси, Грузия, e-mail: givi_gagva@yahoo.com

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В КОРИДОРЕ НЕФТЕГАЗОТРУБОПРОВОДА БАКУ-ТБИЛИСИ-ДЖЕЙХАН И БАКУ-ТБИЛИСИ ЭЗРУМ И МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НОВЫХ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Аннотация. На основании натурных исследований проведенных в 2014 - 2016 гг на трассе нефтегазотрубопровода Баку-Тбилиси-Джейхан и Баку-Тбилиси-Эзрум были изучены эрозионные процессы горных склонов. На основе вышеизложенного предложены новые противоэрозионные сооружения, которые дадут возможность довести до минимума экологические нарушения горных ландшафтов.

Ключевые слова: нефтегазотрубопровод, эрозия, противоэрозионные сооружения.

С целью изучения эрозионного процесса на трассе нефтегазотрубопровода Баку-Тбилиси-Джейхан и Баку-Тбилиси-Ерзум в первую очередь обращено внимание на растительный покров в коридоре (шириной 45-50 м) трубопровода. Состояние растительного покрова по сравнению с ландшафтом примыкающих территорий было оценено некоторых участков как неудовлетворительное[2].

Экспедиционно-полевые исследования проводились в 2014 - 2016 гг на трассе трубопровода где угол откоса горного склона изменяется в пределах $\alpha=5^{\circ}-37^{\circ}$, а в некоторых случаях достигает и больших значений.

Отношение глубины (Н) и ширины (В) промоин, возникающих на этих склонах при воздействии водного потока, $H/V= 0,14 -1,95$.

Полевые исследования на трассе нефтегазотрубопровода Баку-Тбилиси-Джейхан и Баку-Тбилиси-Ерзум показали, что на конечных участках промоин в большинстве случаев, где увеличивается уклон склона, имеет место возникновение оврагов, которые повышают риск возникновения аварийных ситуаций.

Результаты полевых экспедиционных работ на трассе нефтегазотрубопровода Баку-Тбилиси-Джейхан и Баку-Тбилиси-Ерзум позволили сделать большую выборку(число статистическ данных болле 1200 точек) с соответствующими интервалами и и объективно оценить эрозилнный уровень.

На основе статистического материала утверждено что интенсивность эрозионных процессов и класс(уровен) повреждения(Е) откоса соответствует нормальному закону распределения с учетом так называемой меры точности (h), завыисомсть котрых имеет следующий вид:

$$f(E) = 0,564 \exp[-0,673(E - 3,853)^2] \quad (1)$$

На основе (1) уравнение росчитанна эрозионных риск $R(E)$ горных ландшафтов в Грузии корридоре нефтегазотрубопровода Баку-Тбилиси-Джейхан и Баку-Тбилиси-Ерзум, которых составляет:

$$R(E) = 1 - \int_0^6 0,564 \exp[-0,673(E - 3,853)^2] dE = 1 - 0,523 = 0,477 \quad (2)$$

Была проведена оценка потери почвы (А) с помощью применения универсального уравнения эрозионных процессов (уравнение Вишмайера, Смита). Расчетное уравнение имеет следующий вид[1]:

$$A = R \times K \times S \times L \times C \times P \quad (\text{т / га, год}) \quad (3)$$

где R - эрозионный фактор атмосферных осадков, K - фактор эрозионности грунта(геологические факторы), S – фактор уклона откоса, L - фактор длины откоса (м), C - влияние растительного покрова, P - защитный фактор. $P = 0,5$ - в случае применения водоотводных валов, а в случае отсутствия каких-либо мер защиты $P = 1,0$. При помощи использования вышеупомянутой методологии проведена оценка прогноза эрозии, где оценка класса эрозии проведена согласно шкалы английского профессора Рой Моргана.

Основы прогнозирования эрозионных процессов и разработки методологии для проектирования противоэрозионных мероприятий в бывшем Советском Союзе, в том числе, и в Грузии, заложил академик Ц.Е. Мирцхулава [3]. Особо следует отметить разработку «Государственной целевой программы защиты почв Грузии от эрозии» под его руководством и при его непосредственном участии в Институте водного хозяйства независимой Грузии, которая утверждена соответствующим постановлением Президента Грузии.

На основе вышесказанного получили эрозионный класс горных откосов с 2 по 6 степеней, где потери почвы (А) изменяется с 2-5 (т.га/год) по 100-500 (т.га/год)[1].

Полученный результат указывает на довольно большой риск эрозии некоторых участков горных ландшафтов Грузии в коридоре исследуемого в трассе нефтегазотрубопровода, поэтому для надежной работы подобного типа нефтегазотрубопровода, необходимо проведение инженерно-экологических мероприятий[3].

На основе вышесказанного, в институте водного хозяйства им. Ц. Мирцхулава Грузинского технического университета разработан ряд противоэрозионных ресурсосберегающих новых конструкций по борьбе с водной эрозией почв, приоритет научно-технической новизны которых подтвержден грузинскими и зарубежными патентными свидетельствами.

Противоэрозионные валы, которые состоят из мешков с землей, расположенных на горных склонах различными конфигурациями, что обеспечивает гашение кинетической энергии поверхностных потоков воды, возникающих в результате интенсивных дождей. Расстояние между земляными валами и обновление растительного покрова осуществляется по соответствующей методологии, рассмотренной ниже (рис. 1-а, 1-б, 1-в).

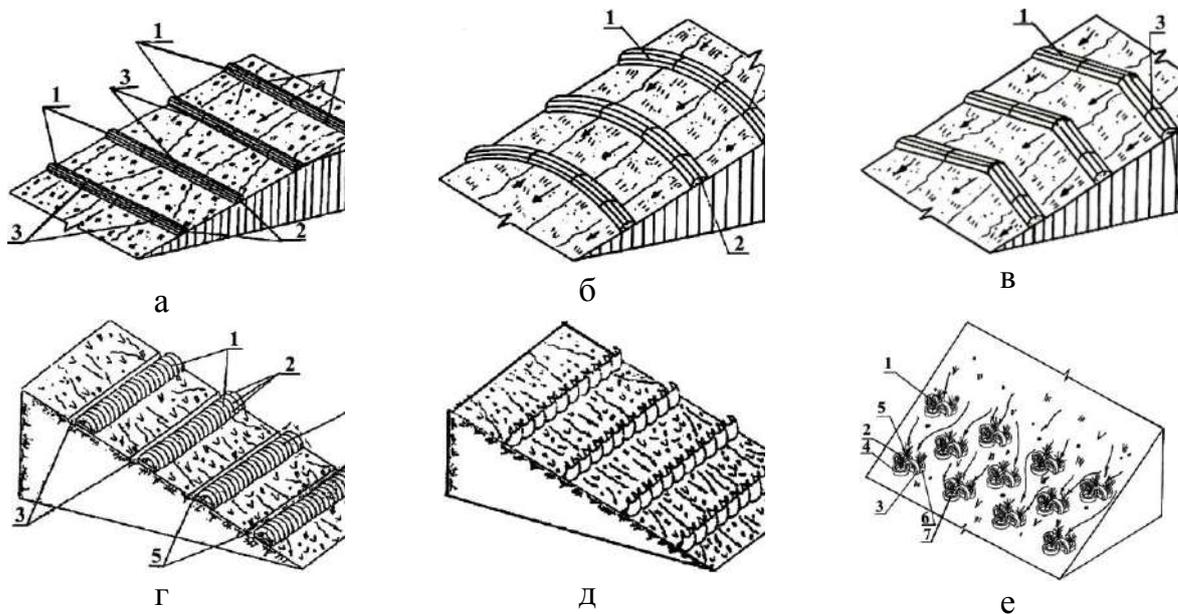


Рис.1. Новые противоэрозионные конструкции

Сооружение по борьбе с эрозией почв на горных склонах которое составлено секциями из укрепленных по всей ширине горного склона амортизированных

автомобильных покрышек, расположенных рядами (рис. 1-ги 1-д); использованные покрышки расположены боковыми поверхностями вплотную к друг другу, уложены в грунтовую канаву и плотно связаны между собой металлическим канатом, пропущенному в предварительно сделанные в покрышках отверстия и привязанному к П-образному металлическому элементу прикрепленному к одному концу секции и концы жестко закреплены на П-образном элементе, установленном в другом конце секции, гайкой и болтом; при этом в нижнем бьефе сооружения устроены водоотводящие каналы для отвода с сооружения водного потока [2].

Сооружение по борьбе с эрозией почв на горных склонах (рис. 1-е), состоящее из амортизированных автомобильных покрышек, расположенных в шахматном порядке составленных секциями [3], из которых две закреплены приблизительно 1/3 частью длины диаметра и вплотную друг к другу рабочими поверхностями связаны так, чтобы их диагональ была перпендикулярна к поверхности склона, а третья помещается на поверхности почвы и введена в полость укрепленных в почве покрышек, а остальные покрышки – на поверхности почвы вплотную друг к другу боковыми поверхностями так, что их рабочие поверхности помещены в почву во внутреннюю часть вмонтированных покрышек.

Для усиления устойчивости расположенных на поверхности горного склона в покрышках секций посажены растения.

С учетом топографических, геологических, почвенных, климатических, гидрологических и гидравлических параметров потока поверхностных вод, формирующихся на горном склоне, применяя методологию акад. Ц.Е. Мирцхулава, в Институте водного хозяйства было установлено то критическое взаиморасстояние (расстояние) между противоэрозионными валами, которое обеспечивает защиту почвы от водной эрозии [4]:

$$X_0 = \frac{V_{\Delta 0}^{5,4} (BH_0)^{2,7} n^{4,4} \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}}{2,25 \ln^2(1 - R_0) \cdot d \cdot t \cdot g^{0,8} \theta q} \quad (\text{м}) \quad (4)$$

где $V_{\Delta 0}$ – предельная (неразмывающая) донная скорость почвы (м/с); B – ширина склона, которая рассчитывается по следующей формуле:

$$B = \frac{156250}{w \cdot d \cdot t}, \quad (\text{м}) \quad (5)$$

где w – среднее значение частоты пульсации потока; d – размер оторвавшейся частицы почвы ($d = 0,0004$ м); t – продолжительность данной интенсивности дождя, с; H_0 – допустимая высота размыва дна потока, м; n – коэффициент шероховатости склона; α, β – коэффициенты, характеризующие неровность поверхности склона (для вспаханной почвы $\alpha = 13,4$; $\beta = 17,6$); R_0 – надежность склона с точки зрения эрозии; g – ускорение силы тяжести (м/с²) θ – угол наклона склона (градус); q – сток склона (м/с).

Используя значения неразмывающей донной скорости, рекомендованной акад. Ц.Е. Мирцхулава – для супесей – 0,11 м/с, для суглинков – 0,115 м/с, для глин – 0,12 м/с, мы получаем рассчитанные по зависимости оптимальные значения расстояния между противоэрозионными валами, которые приведены в таблице 1.

Полученные данные были сопоставлены с данными известных в мире ученых Р. Моргана, Р. Маршала [1] и USLE для условий супесчаного склона без растительного покрова. В результате анализа было установлено, что методология акад. Ц.Е. Мирцхулава [3,5] более приемлема, так как кроме основных параметров

определяющих эрозию, в расчете учитывается вероятностный характер эрозионных процессов.

Таблица 1. Значения расстояний между противоэрозионными валами (м)

Уклон склона (градус)	Супесь		Суглинок		Глина	
	$V_{\Delta 0} = 0,11$ м/с		$V_{\Delta 0} = 0,115$ м/с		$V_{\Delta 0} = 0,12$ м/с	
	R = 0,95	R = 0,99	R = 0,95	R = 0,99	R = 0,95	R = 0,99
5	39,1	16,6	49,7	21,1	62,6	26,6
10	22,5	9,5	28,6	12,1	35,9	15,3
15	16,2	6,9	20,6	8,8	26,0	11,0
20	12,9	5,5	16,4	7,0	20,6	8,8
30	9,3	4,0	11,9	5,0	14,9	6,3
40	7,4	3,1	9,4	4,0	11,9	5,0
50	6,2	2,6	7,9	3,3	9,9	4,2
60	5,4	2,3	6,8	2,9	8,6	3,6
70	4,7	2,0	6,0	2,6	7,6	3,2

Что касается строительной стоимости противоэрозионных сооружений, то по предварительным расчетам для устройства 1 погонного метра она не превышает 5-10 доллар США.

Предложенные методы расчета и конструкции новых противоэрозионных сооружений дадут возможность довести до минимума экологические нарушения горных ландшафтов в коридоре нефтегазопровода Баку-Тбилиси-Джейхан и Баку-Тбилиси-Ерзум.

Литература

1. Morgan, R.P.C. Topics in Application Geography. Soil Erosion. Longmont, London, 1979, 114 p.
2. Гавардашвили Г.В. Оценка эрозионных процессов горных ландшафтов в «коридоре» нефтегазопроводов //Инженерная экология, М., №6, 2003, с. 51-57.
3. Gavardashvili G.V. – Forecasting of Erosion and Debris Flow Processes for the Energy Supply and Transport Corridors of Georgia Using The Theory of Reliability and Risk. 6th International Conference on Contemporary Problems of Architecture and Construction. VSB-Technical University of Ostrava. Ostrava, CZECH REPUBLIC, 24th -27th June, 2014, pp. 71. (publishing skopos).
4. Мирцхулава Ц.Е. Противоэрозионные гидротехнические сооружения. Тбилиси, изд-во «Мецниереба» («Наука»), 2005, 270 с.
5. Натишвили О.Г., Урушадзе Т.Ф., Гавардашвили Г.В.- Волновое движение склонового стока и интенсивность эрозии почвогрунтов. ООО Издательство «Научтехлитиздат», Москва, РОССИЯ, 2014, 163 с.

*Давыдова И. Ю., д-р биол. наук, профессор РГУ имени С. А. Есенина, г. Рязань, РФ,
e-mail: i.davidova@rsu.edu.ru*

ГЛЕЕГЕННАЯ КАОЛИНИТИЗАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕННОГО НЕФТЬЮ ЧЕРНОЗЕМА В УСЛОВИЯХ ЛИЗИМЕТРИЧЕСКОГО ОПЫТА

Аннотация. При загрязнении чернозема углеводородами нефти и вследствие периодических поливов с внесением легко ферментируемых углеводов в почве развивается кислая глеевая каолинитизация. Процесс можно диагностировать по снижению окислительно-восстановительного потенциала почвы и рН среды, увеличению кислотности от органических кислот, выносу железа и кальция с лизиметрическим стоком, накоплению минералов группы каолинита и хлорита и уменьшению содержания в иле минералов группы монтмориллонита и вермикулита. Глеегенные педохимические процессы аналогичны естественным геохимическим процессам в нефтегазоносных и угленосных областях.

Ключевые слова: техноглеегенез, чернозем, поливы, углеводороды, углеводы, ферментация, каолинитизация.

Охрана и рациональное использование почв – актуальная задача для эпохи техногенеза. Техногенное глееобразование (техноглеегенез, или глеегенез) приводит к деградации чернозема в случае загрязнения почвы углеводородами нефти на фоне кратковременного или длительного переувлажнения водами, содержащими легкосбраживаемые углеводы [1].

Ранее, в условиях лизиметрического опыта было установлено, что вследствие глеегенеза происходит негативная трансформация E_h -рН состояния пахотного горизонта (гор. A_p) чернозема выщелоченного суглинистого, в почве формируется интенсивно восстановительная кислая среда. Анаэробная ферментация углеводородов нефти и углеводов приводит к восстановлению трехвалентного железа до двухвалентного и, тем самым, к увеличению миграционной способности железа в черноземе. При загрязнении чернозема углеводородами нефти вынос железа с лизиметрическим стоком увеличивается более чем в 40 раз по сравнению с незагрязненной почвой. При глеегенном воздействии на чернозем происходит интенсивное элювиирование «аморфного» железа. В условиях глеегенеза метаболиты кислотной природы также способствуют растворению в черноземе карбонатов кальция и повышению водно-миграционной способности этого химического элемента [1].

Глеегенные педохимические процессы аналогичны естественным геохимическим процессам. Как отмечает А. И. Перельман [2, с. 309], «кислое оглеение весьма характерно для нефтегазоносных областей». И далее: «Особенно энергична деятельность бактерий на водонефтяном контакте, где они, окисляя органическое вещество нефти, продуцируют CO_2 и органические кислоты. В результате рН вод понижается, карбонаты водовмещающих пород растворяются, развиваются карстовые явления» [2, с. 309-310].

А. И. Перельман также приводит ряд ссылок на распространение кислой глеевой каолинитизации не только в нефтегазоносных, но и в угленосных породах, а также в минеральных породах, контактирующих с кислыми торфяными водами [2, с. 310-311].

Предлагаемое исследование связано с установлением в условиях лизиметрического опыта тенденции развития кислой глеевой каолинитизации в загрязненном нефтью пахотном горизонте (гор. A_p) чернозема выщелоченного суглинистого на фоне периодического переувлажнения водой, содержащей легко ферментируемые углеводы (таблица № 1). Приведенные в таблице № 1 результаты позволяют оценить изменение минералогического состава илистой фракции гор. A_p чернозема в связи с определенным E_h -рН состоянием почвы.

Содержание минералов илистой фракции гор. A_p чернозема было определено методом рентгендифрактометрического анализа. Отбор проб илистой фракции почвы был осуществлен после глеегенного воздействия на чернозем в условиях лизиметрического опыта, продолжительность которого составила 6 недель.

Глеегенез был инициирован еженедельными поливами с застоем воды в почве на 1 сутки. С водой вносили в почву легкоображиваемые углеводы (сахароза, меласса), а также ферментированный навоз.

Развитие восстановительных процессов, способствующих глеегенезу загрязненного нефтью чернозема, было установлено по результатам еженедельных измерений E_h почвы с помощью стационарно установленных электродов. Для характеристики окислительно-восстановительных условий в вариантах опыта с различной величиной рН с целью получения сравнимых данных использовали предложенный У. М. Кларком и Б. Коэном показатель gH_2 ; на этот показатель ссылаются Д. С. Орлов, И. С. Кауричев и другие [3, 4]. Значения gH_2 более 27 означают окислительные процессы, менее 27 – восстановительные процессы; величина gH_2 ниже 20 свидетельствует об интенсивном развитии восстановительных процессов.

Изменение кислотно-щелочных свойств среды определяли потенциометрическим методом по значениям рН лизиметрических вод, а также по величине кислотности от органических кислот методом титрования.

В качестве контроля использовали не загрязненную нефтью почву – гор. A_p чернозема выщелоченного суглинистого - без полива и без внесения легкоображиваемых органических компонентов.

В таблице № 1 приведены средние значения gH_2 , рН, кислотности от органических кислот за период наблюдений, а также сведения о минералогическом составе ила в почве.

В итоге было установлено, что в двух вариантах опыта сформировалась интенсивно восстановительная кислая среда. Кислотность лизиметрических вод обусловлена повышением содержания органических кислот – продуктов ферментации углеводов и углеводов. В глеегенной кислой обстановке произошло изменение минералогического состава илистой фракции гор. A_p чернозема, связанное с существенным накоплением минералов группы каолинита и хлорита и снижением содержания в иле минералов группы монтмориллонита и вермикулита.

Глеегенную каолинитизацию чернозема следует считать показателем деградации, поскольку происходит обеднение химического состава почвы и, как следствие, неблагоприятная реорганизация порового пространства. Можно предполагать, что общий негативный эволюционный тренд при глеегенезе загрязненного нефтью чернозема – это формирование почвы с признаками элювиально-иллювиально-дифференцированного профиля, например, почвы подзолистого типа.

Таким образом, для охраны и рационального использования почвенно-земельных ресурсов следует предотвращать действие факторов техногенеза, в частности, переувлажнения почв на фоне поступления в них углеводородов нефти и легко ферментируемых углеводов.

Таблица № 1. Влияние глеегенеза на минералогический состав илистой фракции гор. А_p чернозема выщелоченного суглинистого при загрязнении нефтью

Вариант лизиметрического опыта	E _h -рН состояние почвы			Каолинит и хлорит	Гидро-слюды	Монтмориллонит и вермикулит
	гН ₂	рН	Кислотность от органических кислот, мгэкв/л			
Нефть; 1 % раствор сахарозы; ферментированный навоз	7	4,9	9	36,9	36,4	26,7
фть; 4 % раствор мелассы; ферментированный навоз	7	4,4	20	30,8	33,5	35,7
Контроль - гор. А _p чернозема	-	-	-	22,8	33,9	43,3

Литература

1. Зайдельман Ф.Р., Давыдова И.Ю. Трансформация E_h-рН состояния чернозема в связи с техногенным глееобразованием // Вестник Ряз. гос. пед. ун-та, 2004, № 1. С. 18–33.
2. Перельман А.И. Геохимия : Учеб. для геол. спец. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1989. – 528 с.
3. Почвоведение/И. С. Кауричев, Н. П. Панов, Н. Н. Розов и др.; Под ред. И. С. Кауричева. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 719 с.
4. Орлов Д. С. Химия почв: Учебник. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. – 376 с.

УДК 504.062:636.294

Дедюсова С. Ю., ведущий инженер геогр. фак. МГУ e-mail: alnus@mail.ru

Зотова Л. И., канд. геогр. наук, ст. научн. сотр. геогр. фак. МГУ, Москва, РФ e-mail: zotlar@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЕВОДСТВА С ЭТНОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ

Аннотация. Освещаются наиболее острые проблемы оленеводства в различных этнохозяйственных районах России. Наряду с современным экологическим состоянием кормовых угодий анализируются факторы, влияющие на снижение их качества, причины сокращения площадей пастбищепригодных земель, тенденции изменения поголовья домашних оленей в тундровой и таежной природных зонах. Рассматриваются проблемы

организации выпаса в зоне интенсивного промышленного освоения, а также проблема взаимоотношения кочевников-оленеводов и недропользователей.

Ключевые слова: оленеводство, природопользование, олени пастбища, коренные малочисленные народы Севера

Северное оленеводство в настоящее время остается единственной этноберегающей отраслью традиционного природопользования циркумполярного арктического региона, использующей возобновляемые природные ресурсы. В отличие от развивающихся здесь добывающих отраслей экономики и других отраслей промыслового хозяйства (охота, рыболовство), оленеводством занимается исключительно коренное население. Установлено, что в районах, где на одного коренного жителя приходится более 11,4 голов домашних оленей (выше среднего показателя по стране), сохраняется устойчивая положительная динамика воспроизводства населения. Семьи оленеводов-кочевников отличаются высокой устойчивостью брака, многодетностью, трудолюбием и доброжелательностью [2, с. 109]. Кочевое оленеводство не только способствует жизнеобеспечению и сохранению аборигенной культуры, но и позволяет повысить денежные доходы коренного населения в условиях рыночной экономики. «Олень – наша сберкнижка», – подмечают ненцы Ямала [6, с. 45].

Северный олень – наиболее поздний род семейства оленей, сложившийся в середине плейстоцена и обладающий уникальной приспособленностью к суровым климатическим условиям. Олень является единственным потребителем лишайниковых кормов (ягеля), широко представленных в растительных сообществах типичных и южных тундр, лесотундры и северной тайги. Охотно поедаемые оленями лишайники питательны в течение всего года, высококалорийны, но бедны минеральными солями. Отметим, что ягель не является излюбленным лакомством оленя по сравнению со свежей зеленью и грибами – основным нагульным кормом, но в снежный период он становится основным компонентом в рационе животного.

Олени пастбища характеризуются резко выраженными сезонными изменениями состава, запаса и ценности кормов, а также степени доступности пастбищных участков. Поэтому их продуктивность принято рассчитывать для шести сезонов: зима, ранняя весна, поздняя весна, лето, ранняя осень, поздняя осень. Количественным показателем продуктивности пастбищ является удельная оленеемкость, выраженная в оленеднях (ол.дн./га) и равная количеству оленей, способному прокормиться на 1 гектаре в течение суток. Оленеемкость учитывает как природные свойства растительности, обеспечивающие запас кормов, так и особенности выпаса животных. Например, для зимних пастбищ, помимо наличия ягельников, учитывается степень доступности кормов, связанная с характеристиками снежного покрова, защищенность от сильных ветров и метелей; летом во время вылета гнуса наилучшими пастбищами становятся открытые продуваемые пространства, учитывается обводненность, наличие водопоя, удобство охраны стада. Наиболее продуктивными зимними пастбищами являются малоснежные лесотундровые и северотаежные лишайниковые редколесья. В летний период ценятся пастбища арктических и субарктических тундр со значительной долей травяных и кустарниковых сообществ. Сохранность и возобновление естественных кормовых угодий зависит от правильного подбора сезонных пастбищ и грамотной организации выпаса.

Пастбищная нагрузка оказывает значительно влияние на снижение запасов и продуктивности ценных кормовых растений (кустистых кладоний, ерника, ивы, осок, хвоща). Степень перевыпаса определяется превышением оптимальной плотности и продолжительности выпаса, учитывающей оленеемкость пастбищ. Так, в зимний период стадо численностью до 2000 голов осваивает 600-700 га пастбищ, растительный покров которых при соблюдении 2-3-годичного оборота не

нарушается. При увеличении поголовья до 3000 голов появляются заметные нарушения на 15-20% площади пастбищ, а при дальнейшем росте плотности выпаса – на 50% и более. Продолжительность выпаса зависит от его характера. Различают сезонный и прогонный выпас. При скученном транзите крупных стад растительность выбивается сильнее, чем при рассеянном площадном выпасе. Скорость восстановления стравленных пастбищ изменяется от 8 до 50 лет в зависимости от типа напочвенного покрова. На ежегодно используемых летних пастбищах не следует допускать стравливания более 30% запаса зеленых кормов [3, с. 95].

Техногенные факторы в зонах интенсивного промышленного освоения снижают качество пастбищ в результате: нарушения растительного покрова (механическое воздействие, пожары, загрязнение, свалки мусора, подтопление, дефляция); беспокойства животных при выпасе (промышленные шумы, движущийся транспорт, браконьерство и др.); создания преград на пути сезонных миграций. Влияние фактора беспокойства оленей может распространяться в радиусе до 7-15 км от источника, срок воздействия стрессового фактора составляет обычно 15-20 лет. Так, на Ямбургском месторождении олени пастбища снизили свою емкость на 85% площади, а на 10% полностью ее утратили [3, с. 96]. Кочевые маршруты к побережью Карского моря оказались стянуты в узкие коридоры и проводятся в три потока, в каждом из которых по 4-9 оленеводческих бригад со стадами до 8 тыс. голов (на 2013 г.), вынужденных совершать прогоны в шахматном порядке. В результате выбивается все пастбища в полосе коридора. На Бованенковском месторождении прогон оленей через автодороги проходит по бетонным сходам вместо эстакад, новую железную дорогу «Обская-Бованенково» стада вынуждены пересекать под мостами, а засеянная травой насыпь, привлекает оленей и подвергает их опасности попасть под поезд [6, с. 43,46]. Острые экологические проблемы на освоенных территориях также связаны с захламленностью пастбищ металлоломом и мусором, брошенными карьерами и отработанными буровыми площадками, с ростом числом рабочего персонала на промышленных объектах.

Экологические требования при обустройстве и эксплуатации месторождений и линейных сооружений соблюдаются крупными производственными компаниями. Так, в 2016 году АО «Транснефть», прокладывая магистральный нефтепровод «Заполярье-Пурпе», проводило работы исключительно в зимний период, на опорах надземным способом, не пересекая охраняемые природные территории. Проектом было учтено, что оленей пугают высокие арочные переходы, поэтому здесь было оборудовано 18 переходов с подземной прокладкой труб на путях миграции диких оленей и в местах перегонов домашних стад.

Тундровое крупностадное оленеводство до конца 1980-х годов охватывало весь Север России: от Кольского полуострова до Чукотки. Его целью всегда являлось производство и продажа мяса, дающего основной доход. В настоящее время обширные пространства европейского и западно- и среднесибирского севера освоены ненцами-кочевниками, являющимися наиболее опытными и давними оленеводами. Размер личного стада является показателем социального статуса ненца-оленевода. Для ненецкого типа оленеводства характерны крупные стада (более 2000 гол.), совершающие длинные межзональные миграции (1,5-2,0 тыс. км). Это обеспечивает не только смену наиболее продуктивных летних травяных пастбищ на зимние ягельниковые, но и более комфортные условия выпаса и кормления оленей в течение года. Ненцы применяют стадный выпас с круглосуточным окарауливанием стада с помощью оленегонных лаек. Традиционный для саами «вольный» выпас используется только оленеводами Кольских тундр.

Таежное оленеводство исторически складывалось как транспортное. Семьи охотников-оленеводов обеспечивали себя мясом и шкурами, но основной доход им

давала пушнина. Дефицит летних пастбищ и трудности окарауливания не позволяют выпасать здесь крупные стада. Оптимальное поголовье составляет 500-800 голов, стада совершают короткие круговые миграции. Ханты, эвенки, лесные ненцы, якуты и тувинцы обычно используют «вольно-лагерный» способ выпаса, а также содержание оленей в изгородях.

Численность домашних северных оленей в России в целом составляет две трети мирового поголовья (около 1 570 тыс. голов), из которого около половины выпасается на территории Ямало-Ненецкого округа [4, с. 43]. В западном секторе области ненецкого оленеводства поголовье сохранилось и в целом демонстрирует устойчивую тенденцию к росту, в отличие от восточных регионов, где поголовье в результате реформ периода перестройки резко сократилось, вплоть до полной замены домашнего оленеводства промыслом диких оленей на Таймыре, либо морского зверя на Чукотке. Серьезной проблемой домашнего оленеводства в России стал рост популяций дикого северного оленя, сконцентрированных на Таймыре, на севере Эвенкии, в Якутии и на Чукотке. В Долгано-Ненецком АО домашнее оленеводство было хорошо развито в прошлом. Сейчас рост численности уникальной таймырской популяции, которая к 2011 году превысила общее поголовье домашних оленей России (около 1,5 млн. особей), усугубил процесс упадка этой отрасли. Нельзя не отметить, что к 2017 году варварское браконьерское истребление дикого оленя на Таймыре привело к катастрофическому сокращению популяции (до 250-300 тыс.), к ее охране привлечены представители Всемирного фонда дикой природы. Во всех остальных регионах России дикого северного оленя немного. Для таежной зоны также характерен резкий спад оленеводства, как товарной отрасли. Наилучшее положение складывается в Ханты-Мансийском АО, хозяйства которого имеют возможность пополнять поголовье, закупая оленей в ЯНАО. Небольшие семейные и родовые хозяйства поддерживаются дотациями из окружных и областных бюджетов [4, с. 133]. Однако, на фоне глубокого кризиса в большинстве оленеводческих районов Сибири, поголовье домашних оленей в ЯНАО увеличилось со времен перестройки от 500 до 700 тыс. голов и продолжает расти за счет личных стад, выпасаемых вместе с общественными и превосходящими их по поголовью в 2-4 раза. Площадь пастбищ ежегодно сокращается в результате отчуждения земель, но это не останавливает ненцев-оленеводов, поскольку у владельцев крупного стада имеется больше шансов в борьбе за лучшие пастбища, а «социальный статус» и размер компенсационных выплат растет пропорционально поголовью [1, с. 127]. Жизнь в национальных поселках без работы и дохода не привлекает многочисленное кочующее население [6, с. 44,47]. Превышение фактического поголовья оленей над оптимально допустимым в ЯНАО составляет: в Ямальском районе – около 60%; в Тазовском – около 40%; в Приуральском – около 20% [6, с. 43].

Проблемой регулирования хотя бы общественного поголовья является удобство для ненцев состоять в бригаде при стаде 1,5 голов, и заодно выпасать личных оленей, увеличивая поголовье до 8 тысяч, но при этом получая зарплату, продукты и бензин за счет работодателя. В результате приспособившись приходится непосредственно оленю. За последние 20-30 лет олень ненецкой породы заметно измельчал и стал менее вынослив [1, с. 128]. В 2013-2014 году в результате природных катаклизмов оленеводы Ямала потеряли более 50 тыс. оленей, что можно рассматривать в качестве естественного фактора регулирования популяции.

В целом по России за последние 50 лет площадь пастбищепригодных земель сократилась на 15-20 млн. га. С позиций жизненного уклада коренных малочисленных народов Севера, наихудшая ситуация в оленеводстве сложилась в Ямало-Ненецком округе. Процессы истощения кормовых ресурсов Ямала, роста личного поголовья и продолжающегося изъятия пастбищ ставит под угрозу дальнейшее существование крупностадного оленеводства ненецкого типа. Решение

этой проблемы требует жесткого государственного вмешательства. В других регионах Севера условия для сохранения и развития оленеводства с учетом новых методов и технологий вполне благоприятные.

Литература

1. Головнёв А.В., Абрамов И.В. Олени и газ: стратегии развития Ямала. Вестник археологии, антропологии и этнографии. Этнология. М., 2014, № 4 (27), с. 122-131.
2. Забродин В.А., Лайшев К.А., Дубовик И.К. Развитие северного оленеводства в рамках осуществления арктических интересов России. Известия СПб государственного аграрного университета. 2015, № 40, с. 108-112.
3. Зотова Л.И., Дедюсова С.Ю. Оценка состояния оленьих пастбищ в зонах промышленной инфраструктуры месторождений Ямало-Ненецкого автономного округа. Проблемы региональной экологии. № 5, 2016, с. 92-99.
4. Клоков К.Б. Традиционное северное оленеводство в контексте устойчивого развития Севера России. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2011, № 25, с. 131-135.
5. Makeev В.М., Клоков К.Б., Колпашиков Л.А., Михайлов В.В. Северный олень в условиях изменяющегося климата. – СПб: Лемма, 2015, 244 с.
6. Перевалова Е.В. Интервью с оленеводами Ямала о падеже оленей и перспективах ненецкого оленеводства. Уральский исторический вестник. Екатеринбург, №2 (47), 2015, с. 39-49.

УДК: 550.47:631.423.3:546.41+546.42

Гуляева У. А., аспирант, e-mail: milia-nova@mail.ru

Ермаков В. В., д-р.биол. наук, профессор, e-mail: vad-ertak@yandex.ru

Тютиков С. Ф., д-р.биол. наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: tyutikov-sergey@rambler.ru, Лаборатория биогеохимии окружающей среды ФГБУН ГЕОХИ им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва, РФ

КАЛЬЦИЙ И СТРОНЦИЙ В ПОЧВАХ, ПРИРОДНЫХ ВОДАХ И РАСТЕНИЯХ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

Аннотация. Представлены данные по содержанию и соотношению кальция и стронция в почвах, водах и растениях Восточного Забайкалья и Байкальского региона. Содержание кальция в почвах, водах и растениях эндемичных по урвской болезни территорий приближается к концентрациям макроэлемента в объектах «контрольных» территорий. Распределение концентраций стронция повышено в почвенно-растительном комплексе урвской биогеохимической провинции и характеризуется «пятнистостью».

Ключевые слова: кальций, стронций, урвская эндемия, почвы, растения

Несмотря на то, что биогеохимия кальция и стронция достаточно полно освещена в литературе, ряд природно-техногенных процессов с участием Са и Sr изучен недостаточно. Цель настоящего исследования заключалась в сравнительной оценке содержания Са и Sr и значения Са/Sr в почвенно-растительном комплексе и природных водах эндемичных по урвской Кашина-Бека болезни очагов Восточного Забайкалья и контрольных районов с использованием современных аналитических методов.

Основные полигоны для экспериментальных исследований и пробоотбора биогеохимического материала расположены на территории Восточного Забайкалья, в междуречье рек Аргуни и Шилки, где наблюдались проявления урвской Кашина-Бека болезни. Обследуемые территории принадлежат к лесостепным районам

Верхнеамурского среднегорья [1, 4]. Для сравнения обследовались условно контрольные территории в пределах тех же районов и в других регионах России: западные районы Восточного Забайкалья, Прибайкалье, республика Бурятия, свободные от урвской эндемии.

В работе использована сравнительная методология эколого-биогеохимических исследований по выявлению и оценке биогеохимических провинций [3]. Почвы отобраны в процессе экспедиций лаборатории биогеохимии окружающей среды ГЕОХИ РАН в 2010, 2012, 2014 и 2016 гг. Особое внимание было сосредоточено на наиболее эндемических территориях (села Актагучи, Богдать, Горбуново, Годынбой, Елгино, Коровино, Крюково, Морон, Золинский), жители которых переселены в свободные от эндемии населенные пункты.

Установлено, что типичные концентрации Са в большинстве исследуемых проб почв из благополучных и эндемических районов очень близки (10-20 г/кг). Среднее содержание Са составляет для почв эндемического района $15,68 \pm 4,42$ г/кг, а для почв «контрольных» территорий – $15,29 \pm 6,77$ г/кг. Таким образом, средние данные по Са практически совпадают, что подтверждается статистически при сравнении двух рядов значений концентраций Са в почвах. Отмечается большой разброс данных как для почв, отобранных в районе урвской эндемии, так и в неэндемических территориях, что связано с различиями почв и почвообразующих пород. Отношение максимальных и минимальных концентраций Са составляет: 13,3 (эндемический район) и 39,5 (неэндемический район). Почвы Восточного Забайкалья слабо обогащены кальцием (Кк равно 1,14 и 1,12). При этом пробы с пониженным содержанием Са в почвах эндемичных участков составляют 9,9% от общего их количества, а в «контрольных» территориях – 21,7%. Если соотносить полученные средние данные с «кларком» для пород литосферы по А.П. Виноградову [2] - 29,6 г/кг, то получим коэффициенты рассеивания, равные соответственно 0,53 и 0,52.

Концентрации Sr в исследованных почвах из эндемических сел явно превосходят концентрации микроэлемента в почвах благополучных территорий. Если в почвах урвских биогеохимических провинций средние уровни содержания Sr составляют 593 ± 245 мг/кг, то в «контрольных» участках – 326 ± 111 мг/кг. Обращает внимание большой разброс данных по Sr в эндемических районах; отношение максимальных и минимальных концентраций равно 47,1. В почвах «контрольных» районов это значение составляет 18,4. Это обусловлено с одной стороны, «пятнистостью» горных пород с повышенным содержанием Sr, а с другой – более часто встречающимися лугово-черноземными и лугово-болотными почвами, где аккумулируется данный микроэлемент. Так, число проб с содержанием Sr более 600 мг/кг в почвах урвских биогеохимических провинций достигает 17,1% от всех образцов, а в «контрольных» участках 2,8%. Кроме того, в наиболее эндемических местах (бывшие села Елгино, Гондыбой, Зола, Богдать) и ныне существующие (Догье, Бура, Солонцы, Козлово) концентрации стронция в почвах достигают 800-8700 мг/кг и увеличиваются с глубиной, что связано с химическим составом почвообразующих пород.

Следует заметить, что в пойменных почвах в пределах среднего течения р. Уров (левый берег, с. Солонцы) обнаружены очень высокие концентрации Sr – от 1000 до 8000 мг/кг. Подстилающими породами в данном случае служат граниты и базальты девонского возраста, обогащенные Sr. При этом в трех образцах содержание Sr было максимальным в верхнем горизонте. В двух случаях

гидроморфных почв содержание Sr увеличивалось с глубиной почвенного разреза, что возможно связано с проявлением влияния флюоритового месторождения «Солонечное», расположенное выше п. Солонцы и р. Уров. Кроме того, Sr поступает в луговые биогеоценозы поймы р. Уров с родниковыми водами, где в воде присутствует Sr до 1 мг/л. Содержание же металла в воде рек Уров, Газимур и Урюмкан не превышает 0,3 мг/л. Как правило, повышенное содержание Sr в горных породах коррелирует с высоким уровнем микроэлемента в почвах эндемичных территорий.

Установлено, что исследуемые речные воды Восточного Забайкалья в пределах района уровской эндемии (n=63) относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция, они слабо щелочные, мало минерализованные, с низким содержанием селена, меди, молибдена и железа, но обогащенные Mn, Sr и Ba. Минерализация – $137,5 \pm 68,2$ мг/л, pH – $7,37 \pm 0,49$. Природные воды относительно фоновых территорий (n=53): также принадлежат к гидрокарбонатному классу, группе кальция. Они также слабо щелочные, низко минерализованные. Минерализация – $133,1 \pm 79,1$ мг/л, pH – $7,54 \pm 0,49$.

Средняя концентрация Ca в водах эндемических и «контрольных» сел составила $35,9 \pm 17,7$ мг/л и $32,9 \pm 18,7$ мг/л, соответственно. В эндемических районах содержание Ca варьировало от 4,8 до 156,8 мг/л, а в «контрольных» - от 8,0 до 108,2 мг/л. Наиболее часто встречаются воды с концентрацией Ca 20-40 мг/л как в эндемических, так и в условно контрольных участках.

Общее число проб с данным интервалом концентраций в водах эндемического района составило 59,1%. Средние концентрации стронция в водах уровских сел в среднем в 1,7 раза выше по сравнению с водами «контрольных» населенных пунктов: 257 ± 206 и 152 ± 115 мкг/л, соответственно. В первом случае содержание стронция в водах варьирует от 20 до 2983 мкг/л, а во втором – от 20 до 532 мкг/л. Наиболее часто встречаются концентрации от 50 до 300 мкг/л (район эндемии) и от 50 до 100 мкг/л («контроль»).

Как и в случае почв, в эндемических районах обнаружены пробы воды с очень высокой концентрацией стронция (от 1000 до 3000 мкг/л), и они приурочены к наиболее неблагоприятным пунктам по уровской болезни. Между концентрациями кальция и стронция в эндемических пунктах существует положительная корреляция с $r = +0,615$. Этого не наблюдается в «контрольных» районах. Значение Ca/Sr в эндемических и «контрольных» районах составляет 285 ± 201 ед. и 543 ± 527 ед., а наиболее часто встречаемый интервал от 50 до 300 и от 100 до 400 ед., соответственно.

Средние концентрации Ca в растениях оказались равными: $16,62 \pm 6,43$ г/кг (эндемический район) и $12,60 \pm 5,78$ г/кг («контроль»). В первом случае они изменялись от 0,72 до 42,27 г/кг, а во втором – от 1,59 до 35,1 г/кг. Наиболее часто растения содержат Ca от 10 до 20 г/кг, что характерно для наземных травянистых растений. При этом в эндемических районах повышается не только содержание Ca и Sr в почвах, но и возрастает их аккумуляция растениями, о чем свидетельствует увеличение коэффициента биологического поглощения.

Среднее содержание Sr в укосах равнялось $72,8 \pm 31,6$ мг/кг (район эндемии) и $36,6 \pm 15,7$ мг/кг («контроль»), то есть, разница весьма существенная, в 2 раза ($P < 0,01$). Наиболее часто растения содержат Sr 50-70 мг/кг (эндемические участки) и менее 50 мг/кг (контрольные территории). Это сказывается и на значении Ca/Sr. В эндемических районах оно в среднем составляет 250 ± 115 ед., а на фоновых участках

– 525±382 ед. Интервал этого значения чаще приближается к 100-300 ед. (эндемические территории) и более 600 (контрольные участки; 30,8% проб).

Проведенные исследования показали практически полное совпадение средних концентраций Са почвах эндемических и «контрольных» территорий. Содержание Sr в почвах и растениях эндемического района заметно повышено по сравнению с контрольными районами. Среднее значение Са/Sr было в 1,5 раза ниже в почвах эндемических по урвской болезни районах. При этом для концентраций Sr в почвах эндемических участков и по значению Са/Sr отмечается четко выраженная очаговость («пятнистость»). Как и в случае почв, аккумуляция Sr растениями чрезвычайно мозаично. Часть луговых ландшафтов эндемических территорий по уровню содержания Sr в растениях приближается к контрольным территориям. Однако существуют участки, где растения накапливают очень высокие количества Sr. Как правило, это участки с высокой степенью проявления эндемии. Локализация таких участков – задача дальнейших исследований, но она осложняется отсутствием информации о конкретном местоположении сельскохозяйственных угодий крестьян, больных урвской болезнью.

Литература

1. Атлас Забайкалья (1967) (Бурятская АССР и Читинская область). Иркутск. 177 с.
2. Виноградов А.П. (1962) Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных пород земной коры // Геохимия. № 7. С. 555—571.
3. Ермаков В.В. (2000) Биогеохимические аспекты изучения и экологической оценки природно-техногенных комплексов// Геохимическая экология и биогеохимическое изучение таксонов биосферы. Новосибирск: изд-во СО РАН. С. 5-30.
4. Помазкова Н.В., Фалейчик Л.М. (2013) Ландшафтное разнообразие территории Забайкальского края: количественная оценка// Вестник ЗабГУ. № 09 (100)-С. 23-36.

УДК 528.88

Десинов Л. В., канд. геогр. наук чл.-кор. Академии космонавтики РФ вед. науч. сотр., Институт географии РАН, Москва, e-mail: ldesinov@yandex.ru

Беляев М. Ю., д-р техн. наук, профессор академик Академии космонавтики РФ зав. отделом ПАО «РКК «Энергия» Роскосмос, e-mail: Mikhail.Belyaev@rsce.ru

Десинов С. Л., мл. науч. сотр., Институт географии РАН, г. Москва, РФ e-mail: sdesinov@yandex.ru

Ивонин И. Л., глав. специалист, Институт географии РАН, г. Москва, РФ e-mail: geo-sail@yandex.ru

Рудаков В. А., научн. сотр., Институт географии РАН, г. Москва, РФ e-mail: rudakov45@yandex.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В ПРОГРАММЕ «УРАГАН» В 2017 Г.

Аннотация. Приводятся основные направления исследований, осуществляемых в 2017 г. по программе «Ураган» с российского сегмента (РС) международной космической станции (МКС).

Ключевые слова: МКС, космический эксперимент (КЭ), исследование Земли, катастрофические явления.

В 2017г. на российском сегменте МКС (РС МКС) выполняются исследования по мониторингу природной среды, экологических бедствий и катастроф в рамках программы «Ураган». Они начаты в 2001 г. За 52 цикла мониторинга получено более 450 тыс. космических снимков с разрешением на местности до 2 м.

Космонавты С.Н.Рыжиков, Ф.Н.Юрчихин и С.Н. Рязанский 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.

1. Речные долины черноморского побережья Кавказа.

Это задание – приоритетное в программе исследований в 2017г. Два катастрофических наводнения, произошедшие 6-7 июля 2012 г. в г. Крымске и 21-22 августа того же года в поселке Новомихайловское, унесли жизни 160 человек и принесли огромный материальный ущерб. Основным природным фактором масштабного бедствия стало небывалое количество осадков, достигшее более 300 мм/сутки (300 литров на 1 м²) 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 населенных пунктов в поймах рек с превышением над руслами всего на 2-3 м, обилие разного вида мусора в реках и их притоках и отсутствие эффективной системы мониторинга и оповещения населения. Главную роль в катастрофическом развитии событий сыграли мосты, создавшие высокие плотины, прорыв которых вызывал возникновение высоких волн.

С 2013 г. начаты и продолжаются в 2017 г. исследования по мониторингу всех рек Краснодарского края, стекающих к Черному морю.

2. Черноморское побережье Абхазии и озеро Рица.

За последние 25 лет в Абхазии на побережье Черного моря произошло существенное изменение системы землепользования и инфраструктуры, чему способствовали военные конфликты. Работы по обновлению карт начаты в 2017 г. Для обеспечения картографов исходной информацией требуется провести фотосъемку всего побережья.

3. Абразия берегов реки Волги.

В результате исследований, выполненных в 2013-2016 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. Экологические проблемы Волго - Ахтубинской поймы и дельты Волги.

В дельте р. 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.

Для оценки ущерба природной среде и хозяйственной деятельности в период с конца апреля до ноября выполняется периодический мониторинг.

5. 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 съемкой с разрешением на местности 2-5 м будет создана одна из основ (второй послужит топографическая карта) для разработки ГИС «Дон».

6. 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 р. Дон. Для своевременного реагирования водохозяйственной службы целесообразен мониторинг с орбитальной высоты.

7. Национальный парк «Угра».

Южнее г. Москвы находится национальный парк «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.

8. Сельхозполигон «Белый Колодезь» и лесной полигон «Тульские засеки».

Для изучения возможности дешифрирования сельхозугодий на северной окраине черноземной зоны Центральной России по данным космодатосъемки и спектрометрирования выбраны поля, расположенные возле селения Белый Колодезь (37,00° в.д., 53,75° с.ш.) на юге Тульской области и лесные массивы «Тульские Засеки».

9. Археологические полигоны «Сосновка», «Гремячка» и «Каргалы».

В рамках международного сотрудничества археологов на территории РФ определены 3 полигона, из которых два расположены южнее Самарской Луки, а третий рядом с г. Оренбургом (49,40° в.д., 52,02° с.ш.), (49,05° в.д., 52,70° с.ш.) и (54,90° в.д., 52,23° с.ш.). В работе принимают участие европейские коллеги.

10. Заповедники «Казацкая степь» и «Стрелецкая степь» (36,32° в.д., 51,54° с.ш.) и (36,13° в.д., 51,58° с.ш.) расположены участки некосимой степи и поля,

подвергаемые 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.

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 2016 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 2017 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 1млн.м³. Извержения сопровождаются оползневыми процессами, угрожающими объектам инфраструктуры.

Опасность извержений грязевых вулканов на Таманском полуострове весьма высока. Возможны жертвы среди населения, разрушения строений, турбаз, промышленных объектов, портовых терминалов и нефтепроводов.

12. Крымский полуостров.

Целенаправленная съемка с РС МКС тестовых участков Крымского полуострова, выполненная в 2015 и 2016 гг., охватила более 20% 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 2017 г. выполнить детальное фотографирование всей территории полуострова с борта МКС с разрешением на местности не хуже 5 м.

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 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 г. со склонов Казбека в ущелье Девдорак происходил сход селевых масс, которые не только перекрывали Военно-Грузинскую дорогу, но вызывали ее разрушение на протяжении около 800 м. Мониторинг вулкана проводится во взаимодействии с Национальным центром управления в кризисных ситуациях МЧС России.

14. Ледник Давыдова на Тянь-Шане.

В горах Киргизии южнее озера Иссык - Куль расположено плато Акшийрак. В его юго-западной части находится ледник Давыдова, под ложем которого обнаружено одно из крупнейших месторождений золота Кумтор (78,20° в.д., 41,86° с.ш.). С 1996 г. здесь осуществляется добыча этого металла с полным циклом переработки вплоть до получения слитков. Отвалы горных пород складываются на язык ледника, причем масса отложенного материала достигла 1 млрд тонн. В результате ледник Давыдова пришел в состояние динамической нестабильности: произошла его подвижка с освобождением части ложа и ближайшей морены. На месте бывшего языка ледника воздвигли каменную плотину, а выше нее производят непрерывную выемку поступающего льда с его транспортировкой в долину реки.

Это уникальное вторжение в природу должно привести к катастрофе с разрушением плотины и завалом карьера. Мониторинг ледника Давыдова выполняется для оценки степени опасности.

15. Ледники Памира.

Самое большое количество опасных пульсирующих ледников в мире находится в горах Памира. Они подробно изучались советской наукой в 70-80

годах прошлого века. Результаты этих исследований признаны мировой гляциологией как феноменальные. Однако в последние 20 лет информация о высокогорном комплексе Памира практически отсутствует из-за полного прекращения финансирования исследований. Частично восполнить этот пробел может мониторинг с МКС. Необходима информация о состоянии ледников, в первую очередь тех, что залегают в районах основных узлов оледенения.

16. Горный Алтай.

Территория Горного Алтая является основным полигоном нашей страны, где изучаются две важнейших проблемы: темпы потепления климата по отступанию ледников с прогнозом дальнейшей эволюции климата и негативные последствия взаимодействия общества с окружающей средой в условиях горного рельефа. Исследования устойчивости биосферы при антропогенном воздействии невозможны без космического мониторинга.

Ледники вокруг Белухи на Алтае отступают с середины XIX века со средней скоростью 12-15 м/год. По данным мониторинга с МКС за последние 10 лет скорость их сокращения возросла до 25 м/год. Дальнейший мониторинг крайне важен.

17. Экологическая катастрофа Арала.

Наблюдения и съемки Аральского моря – самая продолжительная программа мониторинга советской и российской пилотируемой космонавтики.

Сегодня эта программа слежения не за усыханием моря, а за его полной деградацией и гибелью.

Аральская экологическая катастрофа развивается под влиянием более десятка неблагоприятных и катастрофических природных и антропогенных факторов, существующих не только вблизи озера, но и в области формирования стока в горах Памира и Тянь-Шаня и в зоне транзита и расхода воды вдоль долин рек Амударьи и Сырдарьи.

Резкое сокращение размеров Аральского моря привело к выносу минеральных солей с новообразованной суши. Эта соль отлагается на огромной площади Средней Азии и Казахстана, очень негативно влияя на здоровье населения, увеличивая на порядок заболеваемость онкологическими заболеваниями. Особую тревогу вызывает тот факт, что несколько раз в год пыльные бури распространяются в сторону Уральского федерального округа России и Поволжья. По существу, речь идет об экологическом бедствии, на которое сегодня еще не обращают внимания.

Важнейшая задача программы «Ураган» - фиксирование всех случаев распространения солей Арала в направлении российской территории.

18. Проект «Уроки географии с орбитальной высоты».

Этот проект разработан на основе тех космических снимков, которые получены с МКС в период с 2001 г. Он предназначен для учителей географии

Школ, лицеев и для преподавателей педагогических университетов. В 2017 г. выполняются съемки тех фрагментов земной поверхности, которые будут затребованы авторами отдельных частей проекта. Полученные в рамках программы «Ураган» космические снимки по мере их обработки в Институте географии РАН доступны бесплатно для широкого круга пользователей.

УДК 581.9; 911.2

Дикарева Т. В., канд. геогр. наук, ст. науч. сотр., e-mail: tanikdik@yandex.ru

Малхазова С. М., д-р геогр. наук, профессор, e-mail:sveta_geo@mail.ru

Румянцев В. Ю., канд. геогр. наук, ст. науч. сотр., e-mail: vyurum@biogeo.ru

Солдатов М. С., канд. геогр. наук, ст. науч. сотр., e-mail: soldatov@biogeol.ru

МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, РФ

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЯДОВИТЫХ РАСТЕНИЙ ПО РЕГИОНАЛЬНЫМ БИОМАМ РОССИИ

***Аннотация.** Целью работы является эколого-географический анализ распространения ядовитых растений в России. В результате проведенного исследования на территории России были выявлены 82 наиболее токсичных вида сосудистых растений, относящихся к 34 семействам и 58 родам, а также 55 видов рода борец (*Aconitum*). Проведенный картографический анализ показал, что наименьшее число видов ядовитых растений (менее 20) приурочено к северным равнинным биомам лесотундры и тундры, где среднегодовая температура воздуха не превышает $-5,0^{\circ}\text{C}$, а наибольшее число видов (более 46) произрастает в южных равнинных степных и пустынном, а также в горных биомах, где среднегодовые температуры выше $5,5^{\circ}\text{C}$. Максимальное число видов рода *Aconitum* отмечено в горных дальневосточных биомах. Корреляционный анализ связей числа видов растений с климатическими факторами показал максимальную тесноту связи общего числа ядовитых растений (без аконитов) со среднегодовой температурой воздуха.*

***Ключевые слова:** ядовитые растения, региональные биомы, климатические факторы, картографический и корреляционный анализ.*

Введение.

Ядовитые растения – это сборная группа растений различных систематических категорий, объединенных признаком «ядовитости». Содержащиеся в них фитотоксины представляют потенциальную опасность как для человека, так и для животных. Свойство ядовитости у растений сформировалось в процессе эволюции, оно является важным механизмом в борьбе за существование.

Целью предлагаемой работы является анализ распространения ядовитых растений в России в связи с некоторыми климатическими факторами. Исследование проводилось на основе карты «Биомы России» [1, с. 1-8; 2, с. 21-36]. Региональные биомы – это составные части биомов планетарного уровня, отражающие региональные особенности растительного покрова, которые обусловлены не только климатическими, но и иными факторами [3, с. 23-29; 4, с. 55-77].

В задачи работы входило составление списка видов наиболее ядовитых растений РФ, картографирование их размещения на основе карты «Биомы России», проведение статистического анализа связей между числом видов ядовитых растений в региональных биомах с выбранными для анализа климатическими факторами.

Материалы и методы. Из примерно четырехсот видов ядовитых растений, распространенных в России согласно литературным данным, для анализа было отобрано 82 вида, относящихся к 34 семействам и 58 родам, признанных наиболее токсичными.

Растения рода борец (*Aconitum*) семейства лютиковые (Ranunculaceae) – далее «акониты» – являются одними из самых ядовитых растений нашей флоры [5, с. 51-54]. Во всех органах всех видов рода содержатся алкалоиды, в первую очередь – аконитин. В России произрастает примерно 70 видов этого рода, из них 40 встречаются только на Дальнем Востоке [6, с. 43-68]. Выделено 55 наиболее высокотоксичных видов аконитов, анализ для которых проводился отдельно от остальной группы ядовитых растений, поскольку, как показало предварительное исследование, подавляющее большинство видов аконитов распространено именно в Дальневосточном регионе.

Данные об ареалах ядовитых видов получены из определителей, а также из атласов (Агрэкологический атлас России и сопредельных стран, 2015; Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР, 1983 и др.).

Для каждого из 66 региональных биомов России были установлены: общее число видов ядовитых растений, число видов аконитов, общее число видов сосудистых растений. Последнее было определено непосредственно по карте «Биомы России», где этот показатель указан для каждого биома, как и использованные в анализе климатические показатели. Материалы организованы в компьютерную базу данных, привязанную к цифровой карте-основе в среде ГИС MapInfo. На этом основании составлены картосхемы распределения ядовитых растений и распространения аконитов в региональных биомах России. Методики организации базы данных и картографирования были ранее апробированы авторами применительно к растениям-аллергенам [7, с. 34-40; 8, с. 18-25].

Результаты и обсуждение. Были рассмотрены рабочие гипотезы: 1) число видов ядовитых растений (без аконитов) зависит от общего числа видов сосудистых растений в конкретном биоме и от положения последнего в системе природной зональности территории, которая, в свою очередь, определяется климатическими факторами; 2) число видов ядовитых растений (без аконитов) непосредственно связано с климатическими факторами и мало зависит от общего числа видов в

биомах; 3) распространение аконитов практически не связано с климатическими факторами и с общим флористическим богатством территории.

Максимальное обилие видов ядовитых растений для равнинных региональных биомов отмечено в степных биомах – Причерноморско-Предкавказском и Заволжско-Кулундинском (70% от общего числа ядовитых видов). Несколько меньше их в пустынном Прикаспийском биоме (60%) (рис.).

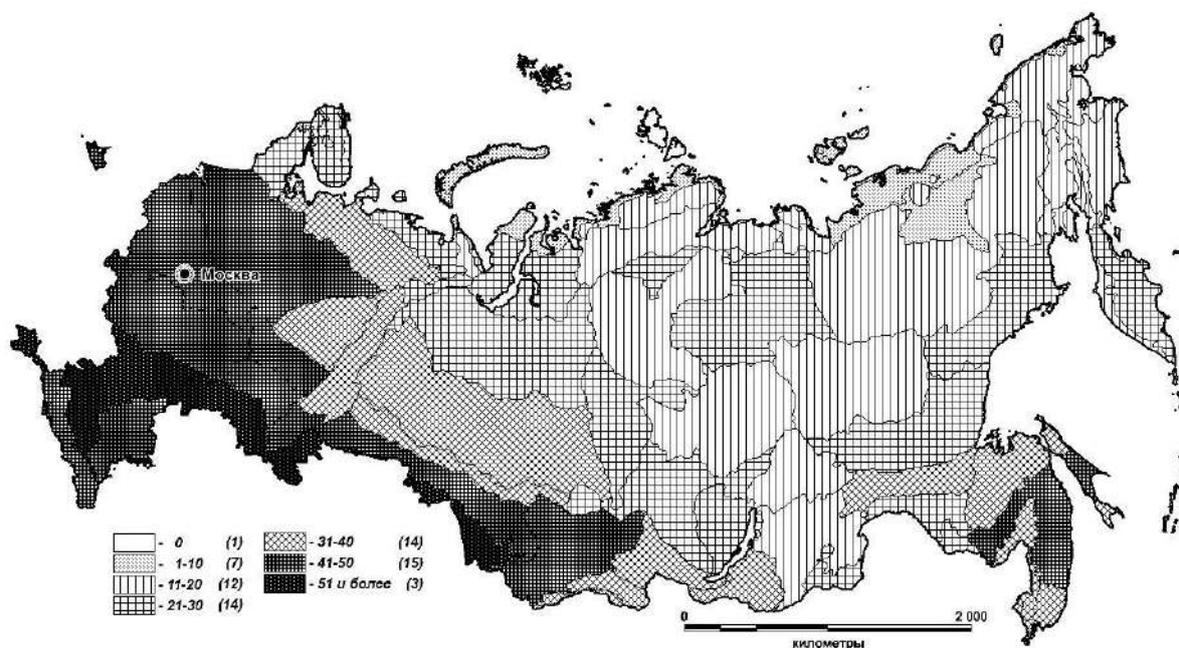


Рис. Число видов ядовитых растений (без аконитов) в региональных биомах. В скобках – число биомов в данной градации.

Значительное число видов ядовитых растений характерно для равнинных широколиственно-лесостепных биомов – Днепровско-Приволжского, Тоболо-Приобского, Заволжского, Крымско-Кавказского – 51-59% (рис.).

Горные биомы, расположенные вдоль южной границы России, включают от 50 до 65% ядовитых растений из общего списка. Это биомы Крымско-Кавказской горной страны, а также Алтая, Саян, Сахалина и Приморья (см. рис.), где высокое флористическое разнообразие сложилось исторически, благодаря разнообразию климатических и орографических факторов. Большое разнообразие сосудистых, в том числе ядовитых, растений в горных биомах обусловлено и тем, что именно здесь расположены четыре основных центра флористического богатства, выделяемых на территории России – Северо-Кавказский, Крымский, Саяно-Алтайский и Приморский [9].

Для проверки названных выше рабочих гипотез был проведен корреляционный анализ. В программе STATISTIKA рассчитаны коэффициенты парной корреляции Пирсона (r) между числом видов растений и климатическими факторами. Максимальная теснота связи выявлена для пары признаков «Число видов ядовитых растений без аконитов \leftrightarrow Среднегодовая температура воздуха»: $r = 0,85$. При раздельном рассмотрении равнинных и горных биомов для той же пары получены значения: горные биомы – $r = 0,83$; равнинные биомы – $r = 0,88$. Различия статистически недостоверны. Во всех остальных рассмотренных случаях теснота

связи существенно ниже. Теснота связи числа видов растений с фактором влажности во всех рассмотренных случаях оказалась минимальной.

Выводы. В результате проведенного исследования были выявлены наиболее токсичные виды сосудистых растений России. Это 82 вида, относящихся к 34 различным семействам и 58 родам, а также 55 видов рода *Aconitum*.

- Проведенный картографический анализ позволил выявить основные закономерности распространения ядовитых растений в биомах России. Наименьшее число видов ядовитых растений приурочено к северным биомам лесотундры и тундры. Наибольшее число видов произрастает в южных равнинных степных и в пустынном, а также в горных биомах.

- Максимальное число видов рода *Aconitum* отмечено в дальневосточных биомах Сахалино-Сихотэ-Алиньском и Сихотэ-Алиньском. Закономерности распространения растений этого рода, видимо, обусловлены не климатическими факторами, а удаленностью от центра разнообразия рода.

- Корреляционный анализ связей числа видов растений с климатическими факторами показал, что максимальна теснота связи общего числа ядовитых растений (без аконитов) со среднегодовой температурой воздуха. Теснота связи числа видов с фактором влажности оказалась минимальной.

Литература

1. Огуреева Г.Н., Леонова Н.Б., Емельянова Л.Г., Булдакова Е.В., Кадетов Н.Г., Архипова М.В., Микляева И.М., Бочарников М.В., Дудов С.В., Игнатова Е.А., Игнатов М.С., Мучник Е.Э., Урбанавичюс Г.П., Даниленко А.К., Румянцев В.Ю., Леонтьева О.А., Романов А.А., Константинов П.И. Карта "Биомы России" (М. 1: 7 500 000) в серии карт природы для высшей школы. – М.: ООО «Финансовый и организационный консалтинг», 2015, 8 п.л.

2. Огуреева Г.Н. Биоразнообразие оробиомов Северного Кавказа на карте «Биомы России» // Юг России: Экология, развитие. Т. 11, № 1, 2016. С. 21-36.

3. Котова Т.В., Огуреева Г.Н. Биogeографические подходы к геоботаническому картографированию // Геоботаническое картографирование. СПб. - Петрозаводск, 2007. С. 23-29

4. Огуреева Г.Н. Эколого-географический подход к изучению разнообразия и географии наземных экосистем // Вопросы географии / Моск. отд. РГО. М.: Изд. Дом «Кодекс», 2012. Т. 134. Актуальная биогеография. С. 55-77.

5. Авдеев А.И. Ананьев В.К. Особенности отравления ядовитым растением аконит (*Aconitum*) // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Хабаровск, 2010. № 11. С. 51-54.

6. Луферов А.Н. Род 16. Борец - *Aconitum* L. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб.: Наука, 1995. т. 7. С. 43-68.

7. Дикарева Т.В., Румянцев В.Ю. Картографический анализ распространения растений-аллергенов в России // Вестник Московского университета, Серия 5. География. 2015. № 6. С. 34-40.

8. Dikareva T.V., Rumiantsev V.Yu. Distribution of Allergenic Plants in Russia // Geography, Environment, Sustainability, № 04, Vol.08, 2015, pp. 18-25.

9. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году. М.: Минприроды России, НИА-Природа, 2016. <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1996>

*Иванов Е. С., д-р. с.-х. наук, профессор РГУ имени С. А. Есенина,
Давыдова И. Ю., д-р. биол. наук, профессор РГУ имени С. А. Есенина,
e-mail: i.davidova@rsu.edu.ru*

*Барановский А. В., канд. биол. наук, доцент АНО ВО СТУ,
e-mail: oldvulpes@yandex.ru*

*Поминчук Ю. А., канд. биол. наук, ст. преп., РГУ имени С. А. Есенина, г. Рязань, РФ
e-mail: yu.pominchuk@rsu.edu.ru г. Рязань, РФ*

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОСТПИРОГЕННЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ В ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЛАНДШАФТАХ ЮЖНОЙ ТАЙГИ

***Аннотация.** Важной научной проблемой является исследование факторов, определяющих экотоксичность постпирогенных биогеоценозов в южной тайге и сравнительный анализ механизмов самоочищения в разных типах природной среды. Актуальность исследования связана с необходимостью восстановления нарушенного биоразнообразия и качества окружающей среды. Методический подход основан на исследовании экотоксичности абиотических природных компонентов и биоаккумуляции экотоксикантов. Впервые обоснована необходимость изучения синергетических взаимодействий экотоксикантов в постпирогенных биоценозах с учетом типа географической среды. Комплексная оценка постпирогенного состояния экосистем может быть основана на оценке видового разнообразия организмов и лабораторного анализа их тканей с применением метода морфофизиологических индикаторов, а также с применением диагностического значения простейших.*

***Ключевые слова:** экотоксиканты, пирогенез, южная тайга, биогеоценоз, живые организмы, почвы, донные отложения, природные воды*

Актуальность изучения синэкологических последствий пирогенеза является важной частью проблемы глобальной устойчивого развития. Сильнейшие пожары часто происходят на обширных территориях Европейского Средиземноморья, Австралии, Сибири, Калифорнии, Индии и в других районах мира, резко снижая их природно-ресурсный потенциал и качество окружающей среды в целом.

В Российской Федерации ежегодно происходят обширные природные пожары.

Например, по данным Рослесхоза [15, с. 1], в 2009 году было зарегистрировано более 22 тысяч лесных пожаров, общая площадь которых составила более 2,5 млн гектаров. С учетом погодных условий 2009 года, основная часть пожаров была отмечена в азиатской части России - Дальневосточный и Сибирский федеральные округа.

В 2010 году пройденная пожарами площадь была примерно такой же, как и в 2009 году, однако значительное количество возгораний произошло в густонаселенной части страны (ЕТР), поэтому ущерб от лесных и торфяных пожаров был намного выше [4, с. 102].

Ущерб от природных пожаров в значительной мере связан с уменьшением биоразнообразия, накоплением токсичных пирогенных продуктов в окружающей среде и, следовательно, трансформацией экосистемных процессов. С учетом природных условий России, от пожаров в основном страдают биогеоценозы природной зоны южной тайги. Это обстоятельство обуславливает необходимость

изучения факторов экотоксичности в постпирогенном развитии южно-таежных биогеоценозов, что будет способствовать развитию экологии биосистем в целом. Цель данной работы – предложить методические подходы к оценке факторов, определяющих экотоксичность постпирогенных биогеоценозов в южной тайге, и, тем самым, обосновать принципы выполнения сравнительного анализа механизмов самоочищения экосистемных компонентов.

Новизна данного научного направления заключается в применении оригинальной методологии, учитывающей синергетические взаимодействия экотоксикантов в постпирогенных биоценозах.

Ранее авторами были изучены некоторые вопросы синэкологического значения в постпирогенных ландшафтах. Например, ряд исследований был посвящен экологическим особенностям пирогенных почв в ландшафтах Рязанской Мещеры, а также вопросам мелиоративного и, следовательно, превентивного характера в отношении уменьшения пожароопасности в данном регионе [5, 6, 7, 14]. Также была рассмотрена роль естественного возобновления леса в системе противопожарных мероприятий на примере национального парка "Мещерский" [12].

Методические подходы биодиагностической направленности были разработаны авторами ранее в отношении проблем экотоксикологического характера, связанных с загрязнением окружающей среды. В частности, было осуществлено следующее: комплексная орнито-лихенологическая оценка состояния воздушного бассейна г. Рязань на базе картографического подхода [13]; разработка эколого-биологического подхода к зонированию городской территории на примере г. Рязань [2]; исследование динамики накопления цезия-137 в почвах и растениях Рязанской области [10]; оценка качества приземного слоя атмосферного воздуха рекреационных зон Рязани и граничащих с ней сельхозугодий с помощью лишайников [11]; изучение биоразнообразия и экологической сегрегации мелких зерноядных птиц в урбоценозах г. Рязань [1].

Вместе с тем, необходимо отметить, что вопросы постпирогенной экотоксичности к настоящему времени мало исследованы в отношении пролонгированного воздействия на живые организмы. Например, отсутствует анализ действия пирогенных экотоксикантов на такие компоненты биосистем, как микро-, мезо- и макрофауна различных трофических уровней. Такой методический подход имеет важное синэкологическое значение.

Однако сейчас в данной области ощущается недостаток синэкологических исследований. Например, в последние годы в Рязанской Мещере были изучены пирогенно-нарушенные торфяные и другие почвы южной тайги, причины потери их биопродуктивности [8, 9]; а также причины постпирогенной экотоксичности почв [3].

Таким образом, для развития синэкологического направления целесообразно предложить новые методические принципы изучения постпирогенных биогеоценозов южной тайги. Сравнительный экотоксикологический анализ можно осуществить с учетом следующих подходов.

Во-первых, предмет исследования – это поиск закономерностей миграции химических элементов в постпирогенных биогеоценозах на примере какой-либо природной зоны (в частности, южной тайги). Поэтому локализация объектов исследования должна отражать биогеохимическую сопряженность элементарных ландшафтов в природной зоне. Этот методический принцип касается отбора

биоматериала для инструментального определения биоаккумуляции экотоксикантов - бенз(а)пирена и тяжелых металлов - в консументах постпирогенных биогеоценозов, приуроченных к геохимически сопряженным ландшафтным позициям.

Во-вторых, комплексный метод исследования постпирогенных биогеоценозов должен быть основан на изучении экотоксичности абиотических природных компонентов - почв, донных отложений, природных вод - и биоаккумуляции экотоксикантов в модельных представителях фауны - насекомые, черви, моллюски, рыбы, птицы.

В-третьих, необходимо акцентировать внимание на синергетических взаимодействиях экотоксикантов - тяжелых металлов (кадмий, свинец, медь и другие металлы) и аренов (на примере бенз(а)пирена) в постпирогенных биоценозах, а также влияние кальция, магния и стронция на эти процессы.

В-четвертых, следует расширить диагностическое значение биокомпонентов в сукцессионном развитии постпирогенных микробиоценозов и биоаккумуляции пирогенных токсикантов. Например, мало изученной является роль простейших как биомаркеров.

Кроме того, наряду с традиционными методами исследования - диагностика видового состава и количественных характеристик представителей почвенной фауны методом подсчета особей в пробах и идентификации особей по определителям - целесообразно применить индикацию состояния пирогенных почв по качественным и количественным характеристикам почвенной фауны.

В-пятых, сравнительный экотоксикологический анализ динамики восстановления биогеоценозов элементарных ландшафтов южной тайги необходимо выполнять с учетом типа географической среды. Например, сравнительный анализ мелиорированных и немелиорированных земель позволит произвести оценку роли антропогенно-зависимых гидрологических факторов в восстановлении качества окружающей среды.

В-шестых, при анализе свойств абиотических компонентов постпирогенных биогеоценозов - почв, природных вод, донных отложений - целесообразно применение таких инструментальных методов исследования, как определение экотоксичности методом биотестирования, оценка суммарной фитотоксичности по длине проростка тест-культуры.

В-седьмых, необходимо проводить комплексную оценку состояния постпирогенных экосистем на основании показателей видового разнообразия модельных групп организмов, лабораторного анализа их тканей, а также с применением метода морфофизиологических индикаторов.

При реализации перечисленных выше методических принципов сравнительного экотоксикологического анализа постпирогенных биогеоценозов в элементарных ландшафтах южной тайги можно получить синэкологически значимые результаты. Например, можно установить индексы токсичности, её вещественные факторы, включая ответную реакцию растений. Кроме того, можно идентифицировать трофический перенос экотоксикантов с участием консументов, условий миграции экотоксикантов в постпирогенных биогеоценозах с учетом общего характера географической среды. В итоге, все это позволит дать оценку факторов самоочищения постпирогенных биогеоценозов.

В качестве одного из вариантов реализации предложенной методологии исследований, содержащей сравнительный анализ экотоксичности абиотических

природных компонентов и закономерностей биоаккумуляции экотоксикантов, можно предложить следующее направление полевых и лабораторных изысканий.

Проведение полевых стационарных исследований постпирогенных биогеоценозов мелиорированных ландшафтов в Тверской области на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения "Всероссийский научно-исследовательский институт мелиорированных земель" и в Рязанской области на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения "Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова" (Мещерский филиал). В этих исследованиях целесообразно выполнить учетные работы в отношении модельных групп организмов для выявления их биоразнообразия на модельных и контрольных участках; изучить биотическую структуру природных сообществ; установить доминантные и эдификаторные виды, играющие наиболее важную роль в процессе постпирогенного восстановления биогеоценозов; провести наблюдения за динамикой температуры и влажности биотопов в вегетационный период.

Кроме того, для сравнения полученных результатов необходимо осуществить аналогичные полевые изыскания на базе Окского государственного природного биосферного заповедника. Это позволит не только установить экотоксикологические особенности постпирогенных биогеоценозов заповедных земель, но и разработать прогноз самоочищения биотопов разных южно-таежных ландшафтов от экотоксикантов - бенз(а)пирена и тяжелых металлов - на основе сравнения контролируемых биологических и эдафических показателей немелиорированных и мелиорированных участков.

Во время проведения полевых изысканий следует отобрать образцы биоматериала, почв, сапропелей, природных вод для определения в аттестованных экоаналитических лабораториях бенз(а)пирена, железа, марганца, алюминия, молибдена, свинца, кобальта, цинка, меди, ртути, кадмия, никеля, олова, хрома, стронция, кальция, магния по утвержденным методикам. В пробах природных вод, почв и сапропелей необходимо выполнить определение токсичности острой с использованием дафний (*Daphnia magna* Straus) и/или водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer), а также токсичности острой и хронической с использованием цериодафний (*Ceriodaphnia affinis*) в аттестованной экоаналитической лаборатории.

На базе РГУ имени С.А. Есенина можно провести лабораторные опыты по определению общей фитотоксичности методом тест-культуры с учетом длины проростка. Однако оригинальным подходом будет определение данного показателя по реакции не традиционной тест-культуры (редис с белым кончиком), а выбранной индикаторной тест-культуры с учетом авторских геоботанических изысканий на объектах стационарных полевых исследований.

Таким образом, сравнительный экотоксикологический анализ постпирогенных биогеоценозов элементарных ландшафтов южной тайги (на примере Рязанской Мещеры и сопредельных регионов) позволит дать оценку природным и природно-антропогенным факторам самоочищения этих объектов с учетом педохимических, биотических, гидрологических условий. Прогноз будет основан на выявлении индексов токсичности, её вещественных факторов - содержание в природных компонентах токсичных металлов, бен(а)пирена и saniрующих веществ, - ответной реакции растений, а также трофического переноса экотоксикантов с участием консументов. При данном прогнозировании также будут учтены условия миграции экотоксикантов в постпирогенных биогеоценозах, приуроченных к автономным или

гетерономным ландшафтными позициям; а также общий характер географической среды - немелиорированные или мелиорированные земли.

Методологический вклад в развитие экологии биосистем будет обусловлен установлением значения факторов экотоксичности в постпирогенном развитии биогеоценозов южной тайги. Это обстоятельство касается определения индексов токсичности постпирогенных автоморфных и гидроморфных местообитаний методами биотестирования с использованием зоо- и фитоиндикаторов; оценки роли зольных компонентов (тяжелые металлы, щелочно-земельные металлы, железо, радиоактивные элементы) и аренов (на примере бенз(а)пирена) в формировании экотоксичности биотопов; характеристики трофической и водной миграции экотоксикантов в окружающей среде по химическому составу биоматериала консументов; выявления значения особенностей географической среды (мелиорированные и немелиорированные земли) на процессы самоочищения постпирогенных биогеоценозов от экотоксикантов; определения пространственной и видовой структуры сообществ, особенностей динамики биоразнообразия в условиях постпирогенной сукцессии, а также выявления их специфики по сравнению с процессами сукцессионного восстановления биогеоценозов после иных типов нарушений.

В дальнейшем полученные результаты реализации предложенной методологии можно апробировать на аналогичных ситуациях в других природных зонах.

Литература

1. Барановский А.В., Иванов Е.С. Биоразнообразие и экологическая сегрегация мелких зерноядных птиц в урбоценозах г. Рязань. Рязань, 2015.
2. Блинова Э.А., Ленков М.В., Иванов Е.С. Эколого-биологический подход к зонированию городской территории на примере г. Рязань // Проблемы региональной экологии. 2016. № 1. С. 44-49.
3. Геннадиев А.Н., Цибарт, А.С. Факторы и особенности накопления пирогенных полициклических ароматических углеводородов в почвах заповедных и антропогенно-измененных территорий / Почвоведение, 2013, № 1, с. 32-40.
4. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2010 году». <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=128153>
5. Давыдова И.Ю., Мажайский Ю.А., Давыдов Е.А. Динамика восстановления пирогенных почв в Рязанской области / Вестник РГАТУ, 2014, № 4 (24), с. 4-12.
6. Давыдова И.Ю., Мажайский Ю.А., Давыдов Е.А. Экологические особенности пирогенных почв в ландшафтах Рязанской Мещеры / Вестник РГУ имени С. А. Есенина / 2014 - № 4/45 – С. 115-125
7. Давыдова И.Ю., Мажайский Ю.А., Давыдов Е.А. Почвенно-мелиоративные условия пирогенно-деградированных земель в Рязанской Мещере / Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : сборника науч. тр. / под ред. Н. В. Бышова. – Вып. 12. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. С. 323-327.
8. Зайдельман Ф.Р., Морозова Д.И., Шваров А.П., Батрак М.В. Растительность и почвообразование на пирогенных субстратах торфяных почв / Почвоведение, 2006, № 1, с. 19-28.
9. Зайдельман Ф.Р., Романов С.В. Растительность и почвообразование на пирогенных субстратах торфяных почв / Почвоведение, 2007, № 1, с. 93-105.
10. Иванов Е.С., Ходосевич О.В., Кременецкая Т.В. Динамика накопления цезия-137 в почвах и растениях Рязанской области // Российский научный журнал. 2012. № 28. С. 292-299.

11. Иванов Е.С., Гладкова Э.А., Цурган А.М., Дементьев А.А., Нефедова С.А. Оценка качества приземного слоя атмосферного воздуха рекреационных зон Рязани и граничащих с ней сельхозугодий с помощью лишайников // Аграрная Россия. 2012. № 3. С. 15-18.

12. Иванов Е.С., Черногаев В.Г. Роль естественного возобновления леса в системе противопожарных мероприятий в национальном парке "Мещерский" // Экологические системы и приборы. 2013. № 2. С. 24-28.

13. Иванов Е.С., Барановский А.В., Блинова Э.А., Ленков М.В. Комплексная орнито-лихенологическая оценка состояния воздушного бассейна г. Рязани на базе картографического подхода // XXI век. Техносферная безопасность. 2016. № 2 (1). С. 45-55.

14. Мажайский Ю.А., Давыдова И.Ю., Давыдов Е.А., Евтюхин В.Ф. Методика оценки земель с учетом пожароопасности почв / Агрехимический вестник, 2011, № 1, с. 10-12.

15. Приказ Рослесхоза от 29 января 2010 г. №31 «Об итогах работы органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченных в области лесных отношений, по борьбе с лесными пожарами в 2009 году и организации работы по охране лесов от пожаров в 2010 году». <http://www.rosleshoz.gov.ru/docs/leshoz/82>

УДК 631.85:61

Захарова О.А., д-р с.-х. наук, доцент РГАТУ, г. Рязань, e-mail: ol-zahar.ru@yandex.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ЗЕМЛЯХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

***Аннотация.** Общая площадь земель лесного фонда Рязанской области составляет 22% от общей площади. 1/8 часть лесов расположена на землях особо охраняемых природных территорий. В области находится уникальный экологически чистый лесной район Мещеры, находящийся на значительном удалении от крупных индустриальных центров. Для его охраны созданы Окский государственный биосферный заповедник, национальный парк «Мещерский» природные заказники и памятники природы. Основными принципами и способами сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов являются видовой, популяционный и организменный.*

***Ключевые слова:** лес, особо охраняемые природные территории, заповедник, национальный парк, заказник, дендрарий*

Площадь Рязанской области - 3960 тыс. га, общая площадь земель лесного фонда составляет более 875 тыс. га, или 22% [3, с. 15]. Леса, расположенные на землях особо охраняемых природных территорий (ООПТ), составляют 103489 га: Бельковского лесничества - 24947 га, Криушинского – 9918, Солотчинского – 10366, Спасского – 31003, Тумского – 27255 га.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) областного значения созданы Постановлением Администрации Рязанской области от 10 января 2003 г. № 5 (в ред. Постановления Правительства Рязанской области от 20 января 2010 г. № 4). На землях лесного фонда Рязанской области находится 95 ООПТ, их площадь составила 44,6 тыс. га, или 5,1%.

В области находится уникальный экологически чистый лесной район Мещеры, находящийся на значительном удалении от крупных индустриальных центров. Для его охраны созданы Окский биосферный заповедник, имеющий международное значение и национальный парк «Мещерский», который прекратил

деятельность путем реорганизации в форме присоединения к ФГБУ "Национальный парк «Мещёра» в 2016 году [1, с. 36].

В соответствии с приказом Федерального агентства лесного хозяйства от 9 марта 2011 года № 61 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации», часть лесов Рязанской области отнесена к району хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации и часть к лесостепному району европейской части Российской Федерации.

В состав лесных районов включены следующие территории:

1) Хвойно-широколиственный район (смешанный) европейской части Российской Федерации включает Ермишинский, Кадомский, Касимовский, Клепиковский, Пителинский, Рыбновский, Сасовский, Спасский, Шацкий, Шиловский муниципальные районы;

2) К лесостепному району европейской части Российской Федерации отнесены Захаровский, Кораблинский, Милославский, Михайловский, Новодеревенский, Пронский, Путятинский, Ряжский, Рязанский, Сапожковский, Сараевский, Скопинский, Старожиловский, Ухоловский, Чучковский муниципальные районы, город Рязань с подведомственной территорией.

В состав хвойно-широколиственного (смешанного) лесного района вошли целиком 10 лесничеств (Бельковское, Ерахтурское, Ермишинское, Касимовское, Клепиковское, Нижне-Окское, Сасовское, Спасское, Тумское, Шиловское), в составе лесостепного – целиком 2 лесничества (Кораблинское, Ряжское). Остальные лесничества: Криушинское, Можарское, Первомайское, Рязанское, Солотчинское, Шацкое, Шелуховское - неравномерными частями включены как в зону хвойно-широколиственных (смешанных) лесов (79%), так и в лесостепную зону (21%).

На территории Рязанской области выделены следующие ООПТ [2, с.12], представленные в таблице.

Таблица – Количество ООПТ Федерального и регионального значения

Категория ООПТ	Федерального значения		Регионального значения		ВСЕГО	
	число	площадь, тыс. га	число	площадь, тыс. га	число	площадь, тыс. га
Государственные заповедники	1	56	-	-	1	56
Государственные национальные парки	1	103	-	-	1	103
Государственные природные заказники	1	36	45	140,1	46	176,1
Памятники природы	-	-	103	25,2	103	25,2
ИТОГО:	3	195	148	165,3	151	360,3

На территории Рязанской области располагаются особо охраняемые природные территории Федерального значения: Окский государственный природный биосферный заповедник площадью 56 тыс. га (в том числе на землях лесного фонда – 56 тыс. га), Национальный парк «Мещерский» площадью 103 тыс. га (в том числе на землях лесного фонда 47,5 тыс. га), государственный природный заказник федерального значения «Рязанский» площадью 36 тыс. га.

Окский государственный природный биосферный заповедник образован в 1935 г. с целью охраны и увеличения численности выхухолы. В 1985 г. заповедник получил статус биосферного. Заповедник располагается на границе зон смешанных лесов и лесостепи. Растительный покров заповедника, представленный практически всеми типами растительности, характерными для Мещерской низменности. Европейская ель встречается редко и в небольшом количестве, образуя заметные группировки только на незаливаемых участках, на оподзоленных супесях. Чистых ельников в заповеднике почти нет, и в зависимости от конкретных условий ель встречается либо в сочетаниях с сосной, либо — на более богатых почвах по долинам лесных речек и ручьев — с дубом; нередко фрагменты елово-березовых и елово-осиновых лесов. Присутствие в заповеднике европейских неморальных видов, связанных с дубом, липой, ясенем, кленом остролистным, обычно характерно для подзоны широколиственных лесов. Среди массивов хвойных лесов, на более богатых почвах, появляются в значительном количестве такие виды, как: лещина, бересклет бородавчатый, сныть обыкновенная, бор развесистый, осока волосистая, ясенник душистый, ветреница лютичная, гусиные луки, хохлатка плотная, чистяк весенний и др. Сильно нарушенные в «дозаповедный» период рубками сосновые леса постепенно восстанавливаются. Они очень разнообразны по составу кустарникового и травяного ярусов. В зависимости от сухости почвы или, режима увлажнения наблюдаются постепенные переходы между крайне бедными лишайниковыми борами и заболоченными сосняками с напочвенным покровом из кукушкина льна и сфагнома. По долинам рек в заповедник проникают многие степные и лесостепные виды, приуроченные здесь к сухим соснякам на древних дюнах надпойменных террас: ракатник русский, дрок красильный, прострел, келерия, василек сумский и др. Довольно большие площади в заповеднике занимают черноольшанники. Из болот широко распространены переходные болота с пушицей сосной и березой. Массивы верховых сфагновых болот невелики и связаны с небольшими бессточными котловинами [1, с.36, 4-8].

Национальный парк «Мещерский» создан с целью сохранения уникальных природных комплексов Мещерской низменности на территории Рязанской области, использования их в природоохранных, рекреационных, просветительных и научных целях. Общая площадь национального парка составляет 103,0 тыс. га, в том числе 47,5 тыс. га (46,1%) предоставлены парку, а 55,5 тыс. га (53,9%) земель других собственников, владельцев и пользователей вошли в границы парка без изъятия из хозяйственной деятельности. На территории национального парка наиболее распространены являются сосновые леса, представляющие собой сообщества различных местообитаний — от сухих до переувлажненных. На сухих песках изначально формируются лишайниковые сосняки, где подрост и подлесок, как правило, отсутствуют. С повышением влажности биотопа формируются сосняки с преобладанием в напочвенном покрове зеленых мхов, брусники, овсяницы овечьей и др. Олиготрофные сфагновые сосняки встречаются редко и преимущественно небольшими участками. Ельники на территории парка, как стадия восстановления широколиственных лесов, распространены незначительно. Широколиственные леса представлены дубравами и липняками. В их древостое также присутствует клен. Леса этого типа занимают небольшие площади и распространены на террасах и в поймах рек. Смешанные хвойно-широколиственные леса распространены шире, но также не занимают больших площадей. Мелколиственные леса на территории Мещеры, подвергшейся интенсивному хозяйственному освоению, занимают

большие площади. Среди них преобладают березняки, осиновые леса распространены меньше. Часто встречается ольха черная, приуроченная к поймам, берегам ручьев.

Рязанский государственный природный заказник федерального значения создан в 1987 г. Положение о заказнике утверждено приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 10 июня 2010 года №202. Целями создания заказника являются сохранение, воспроизводство и восстановление нуждающихся в охране диких животных вместе со средой их обитания, а также поддержание общего экологического баланса. К растительным объектам охраны относятся: водяной орех, а также лекарственные виды растений.

В целях сохранения мест обитания видов растений, животных и других организмов, занесенных в Красную книгу Рязанской области, иных природных комплексов и объектов, имеющих особое природоохранное, научное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение, на территории гослесфонда Рязанской области образованы объекты, относящиеся к особо охраняемым природным территориям регионального значения. Так, в области создано 48 государственных природных заказников, общей площадью 162,8 тыс. га и 103 памятника природы общей площадью 22,5 тыс. га.

Кроме особо охраняемых природных территорий федерального и регионального значения на территории Рязанской области выделены водно-болотные угодья международного значения, к которым отнесены пойменные участки р. Пра и Ока общей площадью 161,5 тыс. га.

5 памятников природы создано специально с целью сохранения ценных геологических и палеонтологических объектов, из них Ерлинский парк-дендрарий фактически является памятником садово-паркового искусства.

В структуре угодий на ООПТ регионального значения лес и древесно-кустарниковая растительность составляют 58%, луга (сенокосы и пастбища) – 22%, пашня (в составе заказников охотохозяйственного направления) – 13%, водоемы – 4%, болота – 2%.

Заповедник, национальный парк, федеральный заказник и большинство региональных ООПТ организовано для решения задач сохранения биологического и связанного с ним ландшафтного разнообразия и, тем самым, обеспечения устойчивого функционирования естественных экосистем и поддержания регионального экологического равновесия.

Интегрированную характеристику растительного покрова дает соотношение площадей, занятых разными типами сообществ: синантропная растительность – около 46% территории; леса – 28,4%; луговая растительность – более 22%; растительность болот и водоемов – 3%. На половине территории области естественный растительный покров полностью уничтожен, а на 17% (пастбищные земли) в значительной степени нарушен.

Несмотря на богатый растительный мир лесов на землях ООПТ, успешная работа по сохранению биоразнообразия региона возможна только при рассмотрении биоразнообразия как многоуровневой системы и комплексной и планомерной работе по сохранению элементов разнообразия каждого из уровней.

Согласно Стратегии сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов (утверждена приказом МПР России от 06.04.2004 № 323) основными принципами и способами сохранения

редких и находящихся под угрозой исчезновения видов являются видовой, популяционный и организменный.

Необходимое условие устойчивого сохранения вида - сохранение его популяционной структуры. Локальные популяции, внутривидовые формы и подвиды являются носителями уникальных адаптаций вида к конкретным условиям среды. Их уничтожение или нарушение нормальной степени изоляции ведет к разрушению сложившейся в ходе эволюции адаптивной пространственно-генетической структуры вида, утрате уникальных адаптаций. Для поддержания пространственно-генетической структуры вида необходимо сохранение той степени изоляции популяций и форм, которая характерна для ненарушенных природных популяций.

Популяционный принцип в качестве объекта охраны рассматривает популяцию особи. Популяционный принцип рассматривает 2 способа сохранения редких видов – в искусственно созданной среде обитания (питомниках, зоопарках, ботанических садах и др.) и в природной среде обитания.

Необходимым условием полноценного долговременного сохранения популяции является численность, сохранение типичной для нее природной среды обитания и др. Популяционный принцип должен составлять основу стратегии сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, так как только сохранение отдельных природных популяций может обеспечить полноценное сохранение вида.

Организменный принцип рассматривает в качестве объекта охраны отдельную особь.

Стратегия не рассматривает экосистемный подход к сохранению биоразнообразия, который предполагает сохранение природных экосистем, поддержание их средообразующих функций и естественных процессов их развития.

Литература

1. Захарова О.А. Использование инновационных методов обучения в преподавании ботаники // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева., 2014. - № 1 (21). - С. 36-40.

2. Мажайский Ю. А., Захарова О. А., Однодушнова Ю. В. Экология леса: Учеб. пособие. – Рязань, 2005. – 140 с.

3. Мусаев Ф.А., Захарова О.А. Современный и ретроспективный анализ состояния ландшафтов Рязанской области: Монография. – Рязань: РГАТУ, 2014. – 257 с.

4. Щур, А.В. Влияние различных уровней агроэкологических нагрузок на биохимические характеристики почвы [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, В.П. Валько // Юг России: экология, развитие, 2016. Т.11, №4. – С.139-148.

5. Щур, А.В. Отраслевая экология [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченок, В.П. Валько, О.В. Валько // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 154 с.

6. Ушаков, Р.Н. Физико-химическая модель плодородия серой лесной почвы как информационной основы ее к неблагоприятным воздействиям [Текст] / Р.Н. Ушаков, Д.В. Виноградов, В.И. Гусев, А.Н. Зубец // Международная научная конференция «Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология». – 2012. – С. 1013 – 1018.

7. Фадькин Г.Н., Виноградов Д.В. Зависимость баланса элементов питания в системе «Почва – удобрение – растение» от форм азотных удобрений в условиях юга Нечерноземья [Текст] // Вестник КрасГАУ, 2015. - №6. – С.9-13.

8. Хабарова, Т.В. Практикум по экологии [Текст] / Т.В. Хабарова, Д.В. Виноградов, В.И. Левин, Г.Н. Фадькин // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 184с.

Калинина А. А. Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Рязанской области, г. Рязань, РФ

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ НОРМ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ МЕСТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ

Аннотация. В настоящей статье исследованы основные проблемы, возникающие при необходимости привлечения к административной ответственности лиц, допустивших сброс отходов на почву, а также загрязнение, порчу почв. Описаны вопросы, решение которых необходимо для установления обстоятельств совершения административного правонарушения. Автором указаны требования федерального законодательства в области обращения с отходами производства и потребления, а также положения законодательства, требующие дальнейшего совершенствования.

Ключевые слова: места несанкционированного размещения отходов, навал мусора, свалка, административная ответственность

Одним из наиболее часто встречающихся нарушений природоохранного законодательства, выявляемых при проведении контрольно-надзорных мероприятий должностными лицами Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Рязанской области (далее – Управление), является сброс отходов на почву и образование мест несанкционированного размещения отходов на территории Рязанской области.

Ежегодно при поступлении обращений граждан, юридических лиц и общественных организаций, инспекторами Управления выявляются территории, захлащенные отходами производства и потребления, а также навалы мусора и места несанкционированного размещения отходов. Разделение между понятиями «навал мусора» и «свалка» носит прикладной характер, касается в большей степени вопросов, возникающих в деятельности территориальных органов Росприроднадзора, и не закреплено в соответствующих нормативно-правовых актах. Однако следует пояснить, что в настоящей статье вышеуказанные понятия применяются согласно рекомендациям Росприроднадзора:

«навал мусора» - несанкционированное складирование бытовых и промышленных отходов сроком не более 6 месяцев в местах, не обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения;

«свалка» - несанкционированное складирование бытовых и промышленных отходов сроком более 6 месяцев в местах, не обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения [1].

По имеющимся в Управлении сведениям, в 2016 году на территории Рязанской области было обнаружено 526 мест несанкционированного размещения отходов, из них: несанкционированных свалок – 144, навалов мусора – 382. Общая площадь, занятая указанными объектами, составила около 48,11 га. Большая часть несанкционированных свалок и навалов отходов располагалась на землях

населенных пунктов – 332 единицы или 63,12%, занятая ими площадь составила 14,44 га или 30,01% от общей площади выявленных мест несанкционированного размещения отходов. Кроме того, вышеуказанные места обнаруживаются также на землях лесного фонда и землях сельскохозяйственного назначения.

Исходя из практики контрольно-надзорной деятельности Управления, выявляемые места несанкционированного размещения отходов, как правило, приурочены к оврагам, балкам, склонам берегов рек и ручьев, находящимся в непосредственной близости от населенных пунктов. По словам представителей органов местного самоуправления, имеющиеся места несанкционированного размещения отходов часто образуются не за один сезон, год и так далее, а существуют десятилетиями, «испокон веков».

Также захлампленные территории часто обнаруживаются в популярных местах отдыха граждан: по берегам реки Оки в г. Рязани и в г. Касимове, около озер Ласковское, Уржинское и так далее.

При поступлении обращения, содержащего сведения о несанкционированном размещении отходов, Управление сталкивается со следующими первоочередными задачами: необходимостью выяснения наличия события административного правонарушения и выявления лица, совершившего противоправные действия (бездействие), за которые предусмотрена административная ответственность, а также его виновность [2].

Часть свалок и навалов мусора ликвидируется силами органов местного самоуправления еще до момента выезда должностного лица Управления на место, указанное в обращении, но большинство мест несанкционированного размещения отходов фиксируются при осуществлении мероприятий по контролю без взаимодействия с юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями. В этом случае Управлением предпринимаются меры по установлению лица, осуществившего сброс отходов на почву, и тем самым совершившего административное правонарушение [3].

Установление указанного лица представляет собой значительную проблему. Очевидно, что места несанкционированного размещения отходов крайне редко образуются в результате противоправных действий одного физического или юридического лица. Кроме того, зафиксировать факт сброса отходов, то есть момент выгрузки, сваливания отходов на почву, практически невозможно. В связи с чем, применение статьи 8.2. Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, предусматривающей ответственность за несоблюдение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при сборе, накоплении, использовании, обезвреживании, транспортировании, размещении и ином обращении с отходами производства и потребления, веществами, разрушающими озоновый слой, или иными опасными веществами, весьма затруднено.

В соответствии с требованиями Земельного кодекса Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ, собственники земельных участков, землепользователи, землевладельцы и арендаторы земельных участков обязаны проводить мероприятия по защите земель от загрязнения химическими веществами и загрязнения отходами производства и потребления [4]. Кроме того, собственники земельных участков и лица, не являющиеся собственниками земельных участков, обязаны использовать земельные участки в соответствии с их целевым назначением способами, которые не должны наносить вред окружающей среде, в том числе земле как природному объекту, осуществлять мероприятия по охране земель, лесов, водных объектов и

других природных ресурсов, не допускать загрязнение, истощение, деградацию, порчу, уничтожение земель и почв и иное негативное воздействие на земли и почвы [4]. Исходя из названных требований законодательства, Управлением могут быть применены меры административного воздействия, предусмотренные частью 2 статьи 8.6., части 2 статьи 8.7. КоАП РФ, к правонарушителям, являющимся собственниками и не собственниками земельных участков, на которых были выявлены факты несанкционированного размещения отходов. Однако в данном случае появляется необходимость установления собственника земельного участка, либо лица в пользовании которого находится земельный участок. Если установить указанное лицо удастся, то Управлением выясняются следующие обстоятельства.

Применение административной ответственности, предусмотренной частью 2 статьи 8.6. и частью 2 статьи 8.7. КоАП РФ, возможно при установлении факта причинения вреда почве как объекту охраны окружающей среды. Для этого Управлением привлекается аккредитованная лаборатория, которая отбирает пробы загрязненной почвы, а также фоновые пробы почвы, и, исходя из полученных данных, должностными лицами производится расчет суммы ущерба в соответствии с методикой исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды, утвержденной приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 08.07.2010 № 238. Данная методика учитывает такие показатели, как глубина загрязнения почвы, категория земель и ее целевое назначение, природная зона, в границах которой обнаружено загрязнение почв, класс опасности размещенных отходов и т.д. Общая сумма ущерба, причиненного почвам, рассчитывается как сумма размера вреда при загрязнении почв, размера вреда в результате несанкционированного размещения отходов производства и потребления, и размера вреда при порче почв в результате самовольного (незаконного) перекрытия поверхности почв, а также почвенного профиля искусственными покрытиями и (или) линейными объектами [5].

Полученная в результате расчёта сумма может быть предъявлена к лицу, допустившему загрязнение почвы. Однако встречаются случаи, в которых названное лицо является потерпевшим, так как непосредственно само лицо не осуществляло сброса отходов на почву и / или распоряжений о совершении такого рода действий кому-либо не давало. Подобные ситуации требуют более детального рассмотрения в ходе проведения контрольно-надзорных мероприятий.

Также, зачастую, несанкционированные свалки и навалы мусора расположены на неразграниченных земельных участках. В этом случае большие затруднения возникают при определении собственника земельного участка, землепользователя, землевладельца либо арендатора земельных участков. Если собственник неразграниченного земельного участка отсутствует, и данный участок никем не используется, то Управление руководствуется требованиями Федеральных законов «Об отходах производства и потребления» и «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».

Согласно указанным Федеральным законам, территории муниципальных образований подлежат регулярной очистке от отходов в соответствии с экологическими, санитарными и иными требованиями. Кроме того, к полномочиям органов местного самоуправления городских поселений в области обращения с отходами относится участие в организации деятельности по сбору (в том числе раздельному сбору) и транспортированию твердых коммунальных отходов на территориях соответствующих поселений; к полномочиям органов местного

самоуправления муниципальных районов в области обращения с отходами относится участие в организации деятельности по сбору (в том числе разделному сбору), транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, захоронению твердых коммунальных отходов на территориях соответствующих районов; органы местного самоуправления муниципального района участвуют в организации деятельности по сбору (в том числе разделному сбору) и транспортированию твердых коммунальных отходов на территориях на территориях сельских поселений; к полномочиям органов местного самоуправления городских округов в области обращения с отходами относится участие в организации деятельности по сбору (в том числе разделному сбору), транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, захоронению твердых коммунальных отходов на территориях соответствующих городских округов [6, 7].

Однако экологические требования к очистке территорий муниципальных образований от отходов, а также степень и характер участия органов местного самоуправления в организации деятельности в области обращения с твердыми коммунальными отходами, в федеральном законодательстве не закреплены. В связи с вышеуказанным, при выявлении мест несанкционированного размещения отходов на неразграниченных земельных участках, привлечение органов местного самоуправления к административной ответственности, а равно возможность обязания их провести мероприятия по очистке мест несанкционированного размещения, крайне затруднены.

Федеральным законом «Об отходах производства и потребления» предусмотрена необходимость разработки региональных программ в области обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами. Указанная программа должна содержать перечень мероприятий в области обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, который включает в себя мероприятия по выявлению мест несанкционированного размещения отходов, предупреждению причинения вреда окружающей среде при размещении бесхозяйных отходов, в том числе твердых коммунальных отходов, выявлению случаев причинения такого вреда и ликвидации его последствий. В Рязанской области в настоящий момент такая программа не согласована с территориальным органом уполномоченного Правительством Российской Федерации федерального органа исполнительной власти.

Таким образом, на наш взгляд, в целях уменьшения количества мест несанкционированного размещения отходов, необходимо формировать ответственное отношение общества к окружающей среде, а также совершенствовать существующую нормативно-правовую базу в области обращения с отходами производства и потребления.

Литература

1. Письмо Росприроднадзора от 09.06.2014 № ВК-03-03-36/8833 «О разъяснении норм законодательства в области обращения с отходами и направлении рекомендаций по заполнению форм предоставления информации по Приказу Росприроднадзора № 255 от 28.04.2014», [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=154569&dst=0&profile=0&mb=LAW&div=LAW&BASENODE=&SORTTYPE=0&rnd=261745.2298015028&ts=1505311100020013855064106356&SEARCHPLUS=%ED%E0%E2%E0%EB%20%EC%F3%F1%EE%F0%E0&SRD=true#0> (дата обращения 02.05.2017).

2. «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 17.04.2017) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=215567&fld=134&dst=102574,0&rnd=0.7958374858378547#0> (дата обращения 02.05.2017).

3. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2017), [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=205778&fld=134&dst=100375,0&rnd=0.9330584607287999#0> (дата обращения 03.05.2017).

4. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017), [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=200210&fld=134&dst=1159,0&rnd=0.288158971959396#0> (дата обращения 02.05.2017).

5. Приказ Минприроды России от 08.07.2010 № 238 (ред. от 25.04.2014) «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды» (Зарегистрировано в Минюсте России 07.09.2010 № 18364), [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=164425&fld=134&dst=100001,0&rnd=0.9891192657724681#0> (дата обращения 02.05.2017).

6. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 28.12.2016) «Об отходах производства и потребления», [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=210004&fld=134&dst=16,0&rnd=0.5786415155439752#0> (дата обращения 02.05.2017)

7. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 03.04.2017) «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=214851&fld=134&dst=100000001,0&rnd=0.03599987402141136#0> (дата обращения 02.05.2017)

УДК 57

Кокая Э. Г., инженер-строитель, г. Москва, РФ, e-mail: ed.kokaia@gmail.com

КВАРИТ – ЭТАЛОН ЭКОЛОГИЧНОСТИ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

***Аннотация.** Представлен новый перспективный строительный материал – «Кварит», производство которого исключает экологические загрязнения, присущие сейчас практически любой отрасли промышленности [5,с.40]. Предлагаемая концепция производства поризованных теплоизоляционных материалов кардинально меняет парадигму производства [6,с. 01]. Технология направлена, в том числе, на экономию углеводородного топлива, запасы которого не бесконечны.*

***Ключевые слова:** Кварит, строительные материалы, оценка жизненного цикла (ОЦЖ), НДТ, цели устойчивого развития 2030*

Введение

С 1 января 2015 года вступил в силу Федеральный закон № 219 от 21 июля 2014 года, который устанавливает требования к экологическому нормированию на

основе технологических показателей, не превышающих показателей наилучших доступных технологий - НДТ. С 2020 года к предприятиям будут применяться комплексные экологические разрешений (КЭР) не позволяющих предприятию работать, если оно не будет соблюдать требования НДТ.

Текущие уровни эмиссий в окружающую среду и потребление ресурсов в производстве керамических изделий в России и в Европе регламентированы ИТС 4 - 2015 года и ИРРС (2007).

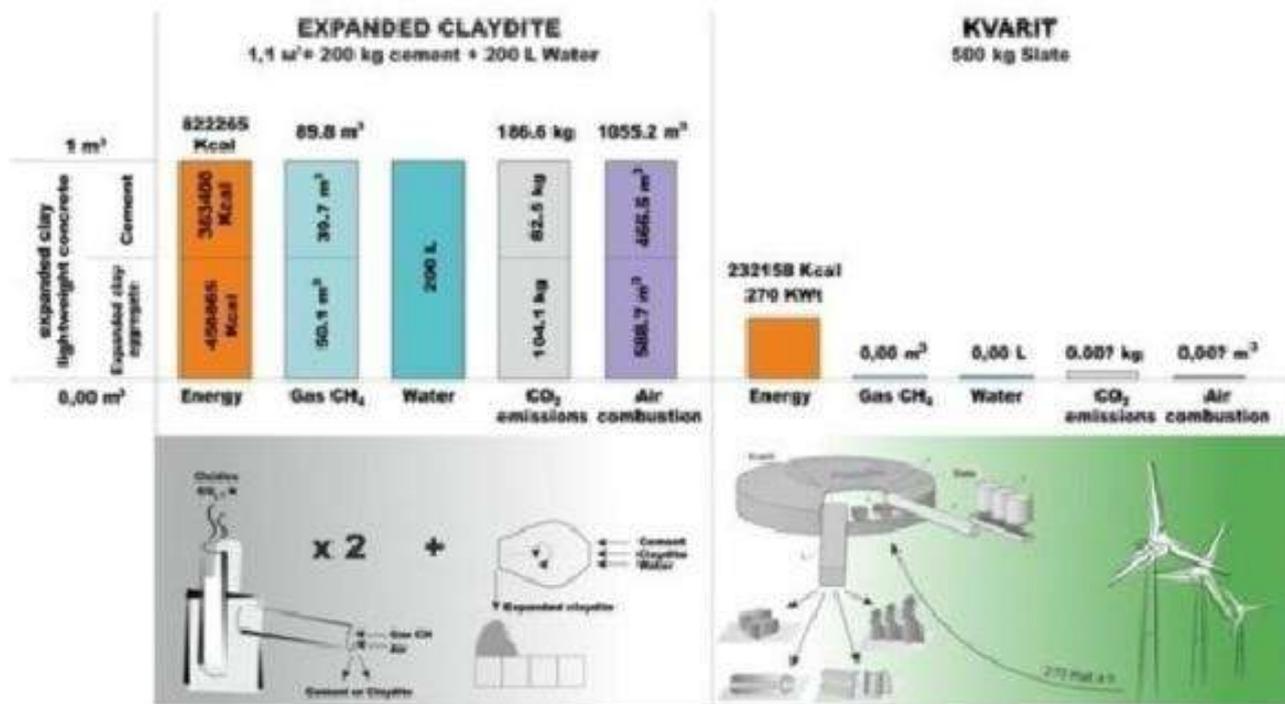
Применяемые в них стандарты допускают определенное, технически не устранимое на сегодняшний день, воздействие на окружающую среду.

Предлагаемая нами технология Кварит кардинально отличается по уровню эмиссий в окружающую среду и потребления ресурсов, предусмотренных в ИТС 4 - 2015 года и ИРРС (2007).

Экологические проблемы – производственные шумы, выбросы пыли, паров воды, CO₂, азота, оксидов азота, сжигание кислорода воздуха, отходы – постоянно сопутствуют отрасли производства строительных материалов, создавая агрессивные условия не только на производстве, но и на значительном расстоянии от промышленных объектов.

Хорошо зная все технологические цепочки производства компонентов керамзитобетона и керамзита, мы решили использовать отрицательный эффект от слипания гранул при их остуживании в холодильнике противоположным образом, т.е. формовать и спекать их на этом этапе для получения изделия, не требующего при своем производстве цемента, полного аналога вышеуказанному керамзитобетонному блоку. В результате мы получили синтетическое изделие – аналог природным пемзе и туфу, материал, названный нами «Кварит».

Результаты исследований приведены в инфограмме:



Инфограмма №1.

Материал, изделия.

Согласно результатам анализа Института Фраунгофера ФРГ минералогический состав исследуемого образца составил: муллит – 12,2%, кварц – 2,6%, шпинель – 10,3%, кальцит – 0,6%, аморфная фаза – 74,3%.

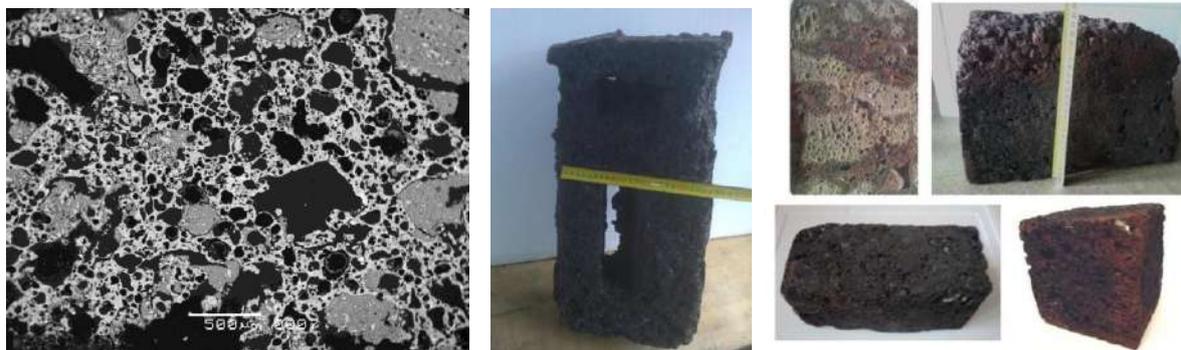


Фото 1-6. Образцы Кварита.

Таблица 1. Оксидный состав

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄	TiO ₂	CaO	MgO	C ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	C	ППП
Дагестан	57,34	19,68	7,57	0,93	1,11	1,64	1,2	1,4	3,02	0,22	0,94	4,95
Бакал (Челябинск)	59,16	19,94	8,15	0,7	1,04	1,82	0,32	1,82	2,52	0,24	<0,1	4,29
Замчалов (Ростов)	57,0	20,97	7,57	0,96	0,63	1,48	<0,1	1,16	3,71	0,19	0,35	5,98
Ларс[4] (Владикавказ)	61,73	20,23	5,73	0,64	1,06	1,99	0,2	1,19	2,78	-	-	4,32

Сырье

Сырье широко распространено и часто присутствует в отвалах от вскрышных работ горнодобывающих комбинатов (Бакал), угольных шахт (Замчалово), отходов производства кровельных сланцев (отход до 85%), наносов русел рек (Дагестан) и другие источники.

Способность сырья увеличиваться в объеме до пяти раз сокращает транспортные расходы и позволяет размещать производство максимально близко от потребителя. При этом ИТС 4–2015 допускает транспортировку кирпича на расстояние до 400 км, таким образом, радиус транспортировки нашего сырья может быть значительно больше.



Фото 7-9. Образцы сырья, использовавшегося без дальнейшей подготовки (измельчения)

Расчеты, результаты.

Расчетная энергетическая эффективность (нагрев) производства одного кубометра (500кг/куб)

- КВАРИТа составляет - 0,97 ГДж / куб.

Для сравнения:

- пористого кирпича – 2,2 – 2,7 ГДж / куб, (рекомендуемая в России);

- керамзитобетонного блока – 3,4 ГДж/куб (керамзит, цемент).

Электроэнергия (вентиляция, оборудование и др.),

- на 1000 шт кирпича 200 – 250 квт/час,

- на аналогичный объем КВАРИТ-а примерно 30 квт/час.

Таблица 2. Энергозатраты, ккал на кг изделия

	Кварит	Керамзитобетон		
		Керамзит	Песок керамзитовый	Цемент
Энергозатраты на обжиг	129,62	129,62	129,62	
Энергозатраты на испарение влаги		233,84	233,84	
Потери с горячим изделием	210,00	210,00	210	
Потери с отходящими газами	-	113,00	113,00	
Потери в окружающую среду	147,4(?)	147,40	147,40	
Потери с химическим недожогом	-	12,46	12,46	
Энергозатраты на изготовление цемента				1817,00
Итого	487,02	846,32	846,32	1817,00
Источник:	[3]	[3]		[2]

(1 ккал = 4,184 КДж)

Таблица 3. Выбросы в атмосферу продуктов сгорания (г) топлива на кг изделия

Продукты сгорания	Керамзитобетон		«Кварит»
	Керамзит	Цемент	
CO ₂	245,7	413,52	
H ₂ O	571,0	325,56	
N ₂	1012,0	2209,1	
O ₂	14,6	73,0	
Итого	1843,3	3021,18	Нет данных. Предположительно, ничтожно мало.
Источник:	[1,3]	[1,2]	

Результаты испытаний полученных опытных образцов изделий:

1. Результаты на сжатие:

- Образец 370 кг/м³, прочность на сжатие – 10,4 кг/см²;
- Образец 750кг/м³, прочность на сжатие – 32,4 кг/см².

2. Теплопроводность близка к показателям газосиликатных блоков.

3. Морозостойкость: 25 циклов не выявили никаких изменений.

4. Огнестойкость: образец в течение 30 минут бездеформационно выдержал нагрев до 1250°C.

Оценка жизненного цикла (ОЦЖ)

Учитывая, что в цепочке:

✓ добыча сырья – не требуется земля, пригодная для сельского хозяйства, вода, кислород воздуха;

✓ производство – технология энергоэффективна, ресурсосберегающая, легко регулируема и гибкая, нет шума, пыли, выбросов в атмосферу парниковых и прочих газов;

✓ транспорт – объем сырья (не менее 5 раз меньше объема продукции) в разы сокращает транспортные расходы;

✓ использование – продукция, пористый энергоэффективный, тепло и звукоизоляционный строительный материал, основа для зелёного строительства;

✓ эксплуатация – экономия энергии на отопление/кондиционирование;

✓ разборка и отходы – установлены основные направления использования отходов нашего продукта в строительстве и рекультивации земель (виноградники острова Лансароте (Испания) расположены на вулканах).

считаю, что все показатели технологии можно признать эталонными.

Выводы:

1. Учитывая энергоэффективность и ресурсосбережение процессов при производстве продукции, а также не приведенные в данной статье затраты на капитальные вложения и исследования (НИОКР), можно говорить, о высокой эффективности затрат на реализацию проекта и его перспективности.

2. Комплекс результатов, реализуемых в проекте, отвечает — целям устойчивого развития 2030.

3. Предлагаемая технология, несомненно, будет принята в странах с любым уровнем экономического развития и любых климатических условиях, тем более что в большинстве стран нет проблем с сырьевыми ресурсами [7].

Литература

1. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика. – М., 1998. – 768 с.
2. Дуда В. Цемент / Пер. с немецкого Фельдман Е.Ш.– М.: Стройиздат, 1981. – 464 с.
3. Онацкий С.П. Производство керамзита. – М., 1971. – 312 с.
4. Отчет о ревизионно-оценочных работах на Ларском месторождении кровельных сланцев в Республике Северная Осетия-Алания в 2006-2007гг. Цогоев О.Б. Минприроды РСО-Алания. Владикавказ ООО «ГЕОЛИТСЕРВИС», 2007.
5. Кокая Э.Г. «КВАРИТ» – новое слово в строительстве // Климат и природа. – 2013. – № 1(6). – 40-45
6. URL: <http://greenevolution.ru/workshop/kvarit-zelenaya-alternativa-kirpichu-i-keramzitobetonnomu-bloku/>
7. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Slate_industry

Конкина В. С., канд. эконом. наук, доцент, заведующая кафедрой маркетинга и товароведения ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ, e-mail: konkina_v@mail.ru

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Академик Д.С. Лихачев

***Аннотация.** Обеспечение устойчивого развития регионов возможно за счет диверсификации хозяйственной деятельности. Перспективным направлением развития является экотуризм. В статье рассмотрены направления развития туристических зон с соблюдением экологического и экономического равновесия.*

***Ключевые слова:** инвестиционный проект, экотуризм, сельские территории.*

Введение

В Центральном федеральном округе лучшие места для создания ТРК расположены по южной границе Московской области. Эти территории не слишком развиты в промышленном отношении, вполне благополучны в плане климатических условий и экологической ситуации, и, что важно, на них много водных объектов и лесных массивов [4-8]. С точки зрения структуры и качества расселения наибольшим туристско-рекреационным потенциалом обладают Рязанская и Тульская области. [1,2,9]

Таким образом, решение о формировании ТРК «Рязанский» вполне обосновано. Но Рязанский регион никогда не рассматривался жителями России как место отдыха, поэтому потребуется либо прилагать к изменению его восприятия огромные усилия и вкладывать в это значительные средства, либо подобрать для ТРК название, создающее широкое представление о характере отдыха на его территории. В этом контексте хорошо работают географические названия, ставшие понятиями - Окский (заповедник), Мещерский (национальный парк), предоставляющие потребителю информацию и о месте, и о видах отдыха.

Материалы и методы

Закрепление рекреационных направлений за регионами, формирующими ТРК, должно произойти как можно быстрее, чтобы работы над их проектами в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 02.08.2011 № 644 продвигались максимально эффективно. После выбора территории для формирования кластера необходимо решить вопрос его пространственной структуры. Понятно, что при создании ТРК используется, прежде всего, фактор соседства объектов, однако нельзя понимать его буквально. Нарисовать всё, что диктует фантазия, можно только на бумаге. В реальности каждая территория обладает собственными особенностями ландшафтной и хозяйственной структур. К тому же объекты туристических кластеров своеобразны с точки зрения требований к красоте территории и возможности её использования в разные сезоны и разное время суток.

Кроме того, объекты не должны мешать друг другу не только в высокий сезон, но и в периоды спада туристической активности. Отдых в рекреационных

зонах в межсезонье - специфическое удовольствие из-за «потушенных огней и закрытых дверей». Поэтому объекты с сезонным циклом функционирования желательно выносить за пределы круглогодичных центров туристско-рекреационной активности.

Результаты и их обсуждение

Специалисты ИКРТ, разработавшие проект формирования ТРК «Рязанский», предложили разные решения планировок трёх его зон. На территории Развлечений (первой очереди развития кластера) объекты будут расположены по принципам многоядерности и линейности (рис. 1).

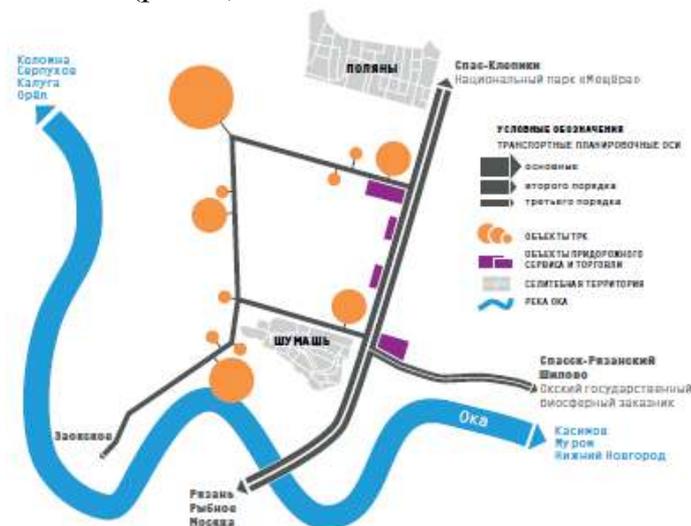


Рисунок - 1. Типология использования территории ТРК «Рязанский»

В Центральном федеральном округе лучшие места для создания ТРК расположены по южной границе Московской области. Эти территории не слишком развиты в промышленном отношении, вполне благополучны в плане климатических условий и экологической ситуации, и, что важно, на них много водных объектов и лесных массивов. С точки зрения структуры и качества расселения наибольшим туристско-рекреационным потенциалом обладают Рязанская и Тульская области.

Таким образом, решение о формировании ТРК «Рязанский» вполне обосновано. Но Рязанский регион никогда не рассматривался жителями России как место отдыха, поэтому потребуется либо прилагать к изменению его восприятия огромные усилия и вкладывать в это значительные средства, либо подобрать для ТРК название, создающее широкое представление о характере отдыха на его территории. В этом контексте хорошо работают географические названия, ставшие понятиями - Окский (заповедник), Мещерский (национальный парк), предоставляющие потребителю информацию и о месте, и о видах отдыха.

Закрепление рекреационных направлений за регионами, формирующими ТРК, должно произойти как можно быстрее, чтобы работы над их проектами в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 02.08.2011 № 644 продвигались максимально эффективно. После выбора территории для формирования кластера необходимо решить вопрос его пространственной структуры. Понятно, что при создании ТРК используется, прежде всего, фактор соседства объектов, однако нельзя понимать его буквально. Нарисовать всё, что диктует фантазия, можно только на бумаге. В реальности каждая территория обладает собственными особенностями ландшафтной и хозяйственной структур. К

тому же объекты туристических кластеров своеобразны с точки зрения требований к красоте территории и возможности её использования в разные сезоны и разное время суток.

Кроме того, объекты не должны мешать друг другу не только в высокий сезон, но и в периоды спада туристической активности. Отдых в рекреационных зонах в межсезонье - специфическое удовольствие из-за «потушенных огней и закрытых дверей». Поэтому объекты с сезонным циклом функционирования желательно выносить за пределы круглогодичных центров туристско-рекреационной активности.

Аквапарк с объектами размещения и Яхтенный порт планируется вынести как ядра активности на открытые территории. Вдоль проложенных к ним и между ними дорог появятся объекты, дополняющие спектр основных услуг. А вдоль трассы, соединяющей зону Развлечений с Рязанью и курортным местом Солотча, будут построены объекты инфраструктуры досуга, востребованные не только рекреантами, но и жителями региона. Такое независимое размещение объектов - вынужденная мера, позволяющая им функционировать в автономном режиме.

В зоне с условным названием «Деревенская жизнь» максимально плотная и комплексная застройка будет формировать многофункциональные ядра. При этом проектировщики приняли меры для сохранения культурного ландшафта средней полосы России, окружающего застроенные территории, так как именно его красота притягивает посетителей ТРК (рис. 2).

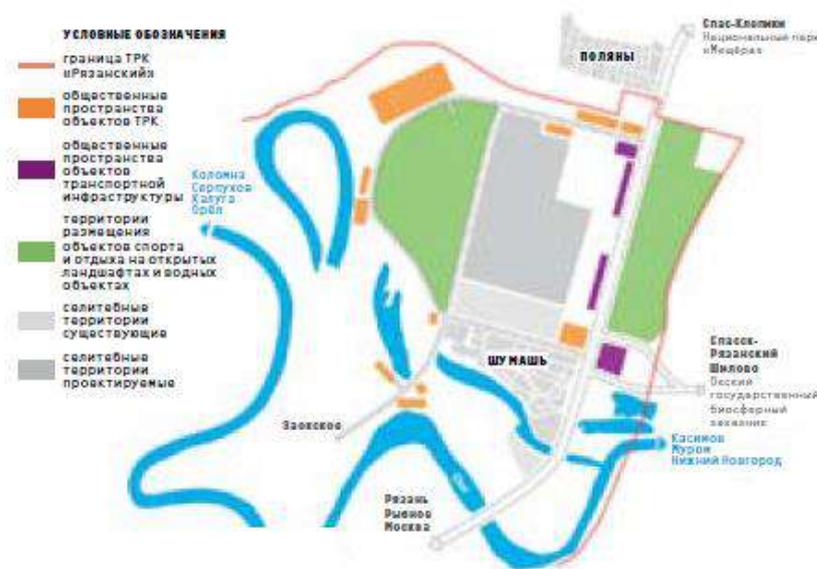


Рисунок - 2. Принципиальная схема планировочной структуры ТРК «Рязанский»

Третью зону - город Рязань вместе с пригородами - предложено развивать по принципу заполнения и насыщения существующих городских территорий с невысоким качеством городской среды, расположенных в окрестностях исторического центра города. Особое внимание уделено участкам в пойме реки Оки, в месте впадения в неё реки Трубеж. После окончания строительства объездной дороги «Северный обход» они оказались в условиях хорошей доступности. В данной структуре поселок Солотча, по нашему мнению, станет незаменимым элементом,

обеспечивающим как культурные потребности туристов, так и рекреационно-оздоровительные мероприятия на достаточно высоком уровне.

Учитывая большое ландшафтно-эстетическое значение этих участков для города, необходимо было так определить их функцию, чтобы они смогли повысить привлекательность и качество городской среды, а не служить для удовлетворения коммерческих интересов владельцев мелких предприятий придорожного сервиса. Поэтому разработчики проекта ТРК «Рязанский» предложили создать в зоне между Кремлём и объездной дорогой тематический парк развлечений с сопутствующей инфраструктурой.

Зоны кластерного развития (по мнению разработчиков проекта, это наиболее удачный термин, передающий смысл проекта) будут связаны сухопутными и водными маршрутами. Соединяющими магистралями станут федеральная трасса М5 и трасса Рязань - Солотча - Владимир. В период навигации передвижение между зонами кластерного развития возможно по руслу Оки и Солотчи. Использование рек для коммуникаций, с одной стороны, потребует появления вдоль их берегов причальных комплексов с объектами обслуживания, с другой - создаст уникальные условия для объединения в одну туристскую систему городов от Каширы до Нижнего Новгорода, расположенных в судоходной части русла Оки. Эта связь может стать дополнительным фактором кластеризации рекреационной деятельности в центральной части России.

Ещё один важный эффект в развитии территории, вытекающий из выбора места для создания туркластера, возможность объединения межрегиональных усилий в использовании уникальных ландшафтов Мещёры - единой ландшафтной системы, расположенной на стыке Московской, Рязанской и Владимирской областей. Совместные интересы могли бы положить начало приграничному сотрудничеству.

Межрегиональная кооперация позволит развивать ТРК «Рязанский» не как региональную, а как макрорегиональную структуру, что существенно повысит её конкурентоспособность. В этом случае можно будет опираться не только на усилия региональных властей и предпринимателей, но и на эксплуатацию таких широко известных и привлекательных туристических брендов, как Ока и Мещёра.

Учитывая, что отдых в средней полосе России может омрачить плохая погода, необходимо придавать ему дополнительную притягательность за счёт:

- повышения качества сервиса,
- разнообразия развлекательных событий,
- развития гастрономического туризма.

Качество сервиса в рамках проектируемого кластера может быть сертифицировано участниками процесса кластеризации. Каждый предприниматель, желающий работать в системе обслуживания туристов, может получить от управляющей компании особый товарный знак, обозначающий высокий уровень обслуживания. Такой маркетинговый ход оправдывает себя во многих странах, создающих туристические продукты, основанные на территориальной привлекательности.

Повысить событийное разнообразие в ТРК можно за счёт близости Рязани к Москве и удобства доставки в оба конца и отдыхающих, и артистов, работающих в сфере развлечений, эстрады, театра и кино. Кроме того, на территории кластера находится село Константиново - родина Сергея Есенина, которое могло бы стать всероссийским центром поэзии.

Тему гастрономического туризма хорошо поддерживает общая направленность экономики Рязанской области на производство продуктов питания. В свою очередь развитие рекреации будет обеспечивать им рекламу за пределами области. Успешность «гастрономических историй» во многом зависит от степени вовлечённости в них крупных и мелких сельхозпроизводителей. Для достижения этой цели проектировщики предложили разместить на территории Развлечений ТРК «Рязанский» областной ярмарочный центр, в котором возможно будет организовать торговлю сельскохозяйственной продукцией региона. Ярмарочный комплекс должен стать и местом проведения событий повышающих узнаваемость Рязанской области и продукции её предприятий. Это особенно важно в настоящее время, когда Россия вступает в ВТО, а региональные бренды ещё отсутствуют.

Практика разработки Генеральной схемы развития ТРК «Рязанский» со всей очевидностью показала, что сегодня региональный бизнес и землевладельцы охотно откликаются на инициативы властей по объединению усилий, направленных на развитие территорий, которые находятся в частой собственности. Сегодня землевладельцы не имеют других стимулов к консолидации усилий, кроме инициативы со стороны региональных властей, которые берут на себя решение вопросов по законодательному закреплению стратегических направлений развития территории и созданию на ней необходимой инфраструктуры за счёт бюджетных средств.

Делом же проектировщиков становится разработка территориальной схемы, направляющей общие усилия на создание условий для получения как можно большего количества туристических продуктов.

Литература

1. Блинова Э.А. Комплексная экологическая оценка состояния воздушного бассейна г. Рязань: дисс...канд. биол. наук / Э.А. Блинова, Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина – Рязань, 2016. – 154с.;
2. Ваулина, О.А. Стратегические направления развития сельского хозяйства Рязанской области [Текст] / О.А. Ваулина // В сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 43-46.
3. Виноградов, Д.В. Инновационная модернизация предприятий АПК [Текст] / Д.В. Виноградов, М.П. Макарова, Т.П. Макарова // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК / Сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции Минск, 26-27 мая 2016 года. - Беларусь: БГАТУ, Минск, 2016. – С.60-62.
4. Виноградов, Д.В. Методологические вопросы оценки эффективности управления затратами / Д.В. Виноградов, В.С. Конкина, Е.Н. Правдина // Молодёжь в поисках дружбы. Материалы Республиканской научно-практической конференции, посвященный к 20-летию Национального примирения и году Молодежи в Республике Таджикистан. Институт энергетики Таджикистана . 2017. С. 20-28.
5. Конкина, В.С. Методика экономических исследований в АПК России [Текст] / В.С. Конкина, В.Н. Минат // В сб.: Актуальные проблемы науки и практики XXI века материалы Всероссийской научно-практической конференции. Рязанский филиал НОУ ВО «Московская академия экономики и права». 2016. С. 20-25.
6. Конкина, В.С. Методические подходы к диагностике эколого-экономической безопасности [Текст] / В.С. Конкина, В.Н. Минат // В сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 95-101.

7. Крючков, М.М. Проблемы агрономии и агрохимии в современном сельскохозяйственном производстве [Текст] / М.М. Крючков, Д.В. Виноградов, А.А. Соколов и др. // Национальная конференция: «Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России. – Рязань: РГАТУ, 2015. – С.102-105.

8. Макарова, Т.П. Экономическая эффективность выращивания подсолнечника в условиях Рязанской области [Текст] / Т.П. Макарова, М.П. Макарова, Д.В. Виноградов // Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных и эфиромасличных культур: материалы Международной научно-практической конференции, РГАТУ, Рязань, 3-4 марта 2016. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С.137-140.

9. Хабарова, Т.В. Практикум по экологии [Текст] / Т.В. Хабарова, Д.В. Виноградов, В.И. Левин, Г.Н. Фадькин // Рязань: ИПД «Первопечатник», 2016. – 184с.

УДК 004.9:528.87

*Таганов А. И., д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой КТ РГРТУ,
г. Рязань, РФ*

*Колесников А. Н., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры КТ РГРТУ,
г. Рязань, РФ*

НЕЧЕТКИЕ СЕТИ В ЗАДАЧАХ ИДЕНТИФИКАЦИИ, ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ

***Аннотация.** Выполнен теоретический анализ нечетких продукционных систем поддержки принятия решений в контексте геоинформационного мониторинга экологических рисков. Предложен способ представления правил нечетких продукций при решении прикладных задач нечеткого моделирования и выполнения процесса приближенных рассуждений по экологическим рискам. Проведена реализация нечеткой продукционной системы анализа экологических рисков на основе использования модифицированных нечетких сетей Петри.*

***Ключевые слова:** экологический риск, геоинформационная система, правила нечетких продукций, нечеткие сети Петри, нечеткий логический вывод, мониторинг.*

Теория и практика развития геоинформационных систем (ГИС) мониторинга экологических рисков в условиях разнородных исходных геоданных указывает на необходимость разработки новых эффективных подходов и алгоритмов поддержки принятия решений по экологическим рискам в условиях нечеткости. Наряду с классическими подходами к структурному и функциональному построению ГИС предлагается новый подход к организации процесса анализа и мониторинга экологических рисков в условиях нечеткости, основанный на применении современной теории и практики анализа и мониторинга рисков в сложных программных проектах.

В рассматриваемом подходе процесс анализа и мониторинга экологических рисков в составе ГИС включает в себя алгоритм, состоящий из следующих шагов:

- идентификация экологических рисков;
- качественный анализ экологических рисков;
- количественный анализ экологических рисков;
- планирование реагирования на экологические риски;
- мониторинг и управление рисками.

Важным шагом алгоритма является качественный анализ экологических рисков, выполняемый экспертными методами. В результате экспертами формируется ранжированный реестр экологических рисков, который является основой для выполнения следующих этапов алгоритма для системного анализа и мониторинга экологических рисков. При этом процесс качественного анализа экологических рисков является весьма трудоемким процессом. Для формализации этого процесса предлагается использовать современные методы поддержки принятия экспертных решений в условиях нечеткости.

Достигнутые успехи в применении нечетких продукционных систем для решения широкого класса задач управления послужили основой при выборе математического аппарата для формализации процесса анализа и сокращения экологических рисков на основе использования моделей, методов и алгоритмов теории нечетких множеств и нечетких сетей.

Сети Петри (СП) представляют собой математическую модель для представления структуры и анализа динамики функционирования систем в терминах «условие-событие». Это может быть использовано при анализе рисков событий и выявлении потенциальных рисков экологического профиля. Важной разновидностью СП являются нечеткие сети Петри (НСП), позволяющие конструктивно решать задачи нечеткого моделирования и нечеткого управления, в которых неопределенность имеет субъективный характер.

В рамках предлагаемого формализованного подхода к анализу рисков рассматриваются НСП, получаемые в результате введения нечеткости в начальную маркировку и в правила срабатывания переходов базового формализма ординарных СП. На основе использования модифицированных НСП разработана экспериментальная версия автоматизированной системы поддержки принятия решений по экологическим рискам. Эта система по существу является экспертной системой, отражающей нечеткую логику взаимосвязи входных величин - экспертных оценок состояния экологии региона и выходных величин - степеней истинности возможных экологических рисков.

Основными функциональными модулями такой автоматизированной системы следует считать: базу правил нечетких продукций, блок нечеткого логического вывода, интерфейсный модуль, модуль модификации базы правил, модули фазификации и дефазификации.

Интерфейс пользователя автоматизированной системы основывается на представлении всех доступных пользователю системных объектов и функций в виде графических компонентов экрана. Все элементы интерфейса пользователя разбиваются на группы, исходя из их функционального назначения:

- интерфейс для работы с базой правил;
- интерфейс ввода исходных данных;
- интерфейс для просмотра и анализа сгенерированных НСП;
- интерфейс для настройки и редактирования функций принадлежности;
- интерфейс представления результатов нечеткого вывода по экологическим рискам.

В результате программной реализации алгоритма анализа экологических рисков с использованием математического аппарата НСП получился эффективный и удобный в применении программный продукт, который предназначен для применения на практике как самостоятельно так и в составе промышленных ГИС.

Литература

1. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. С-Петербург: СПб.: БХВ – 736 с.
2. Корячко В.П., Таганов А.И. Программный метод управления рисками качества проекта информационной системы // Научно-технический журнал «Известия Белорусской инженерной академии». Выпуск 1(17), 2004. С. 168-179.
3. Таганов А.И., Манаев М.В. Модели, методы и инструментальные средства анализа рисков ИПИ- проекта на основе использования нечетких сетей Петри // Межвуз. сб. научных трудов «Информационные технологии в образовании». Рязань: РГРТУ, 2009. С. 63-73.
4. Kolesenkov A.N., Taganov A, Babaev S. Ecological Monitoring of Dangerous Objects on the Basis of Vegetation Indexing and Evolutionary Approach // Proceedings - 2016 5rd Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO), Bar, Montenegro, 2016 PP. 468-472.
5. Kolesenkov A.N., Kostrov B.V., Ruchkin V.N., Ruchkina E.V. Anthropogenic Situation Express Monitoring on the Base of the Fuzzy Neural Networks // Proceedings - 2014 3rd Mediterranean Conference on Embedded Computing, MECO 2014, Budva, Montenegro PP. 166 – 168.
6. Колесенков А.Н. Технология поддержки принятия управленческих решений на основе оперативного мониторинга пожарной обстановки // Известия ТулГУ. Технические науки. Вып. 9. Тула: ТулГУ, 2015. С. 157-163.
7. Колесенков А.Н., Мелкова Д.А. Методы кластеризации данных в геоинформационных системах // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2016: сб. тр. междунар. науч.-техн. и науч.-метод. конф.: в 4 т. Т.2. – Рязань: Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2016. С. 121-123.
8. Агафонов А.М., Колесенков А.Н., Сарычев Н.А. Применение метода нечеткой кластеризации элементов аэрокосмических изображений для мониторинга территорий и опасных объектов // Наука и образование в жизни современного общества. Том 10. Тамбов Юком, 2015. С. 16-17.

УДК 330.16

Лазарева Н. В., д-р. мед. наук, профессор СГЭУ, г. Самара, РФ e-mail: natalya-lazareva@mail.ru

СТАБИЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГО-СОЦИО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ЗА СЧЕТ ОПТИМИЗАЦИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

***Аннотация.** Рассмотренные современные экологические проблемы затрагивают всех, и загрязнение, и разрушение окружающей среды уже нельзя оправдать и компенсировать положительными результатами прогресса цивилизации, - разрушающаяся окружающая среда получает сегодня, все больший вес даже в сравнении с благосостоянием и экономическим процветанием развитых стран. Таким образом, абсолютно приемлемого решения противоречий между научно-техническим прогрессом цивилизации и экологией пока не предложено.*

***Ключевые слова:** окружающая среда, здоровье населения, научно-технический процесс, экологическое благополучие*

Благодаря научно-техническому прогрессу (НТП) изменилась жизнь людей в лучшую сторону: изобретены высокоэффективные технологии, появились новые медицинские препараты, уменьшилась детская смертность и выросла продолжительность жизни, скорость получения и переработки информации, повысилась продуктивность сельского хозяйства.

Влияет ли НТП на экологическое благополучие окружающей среды?

В XXI веке цивилизация всего мира вступила на этап развития, где на первом месте – проблемы выживания и самосохранения как человечества, так и окружающей среды, и разумного применения природных ресурсов. Данный этап формирования человечества выявил задачи, активизированные нерациональным использованием природных ресурсов. Важнейшее условие формирования человечества – бережно относиться к природе. Для решения современных экологических проблем необходимо изменение индустриальной цивилизации и создание новой основы общества, где ведущим мотивом производства равномерное и гуманное распределение природных и созданных трудом богатств. В этом состоит противоречие между необходимостью интенсивного научно-технического развития человечества и необходимостью сохранения экологического равновесия в природе [2,4].

Употребляя внешнюю природу как средство существования и, рассматривая ее как источник избыточного продукта, человек с изумлением для себя обнаружил, что «природный резерв» не безграничен, а сама природа ранима и долго залечивает раны, нанесенные человеком. Поэтому в наше время происходит интенсивное переосмысление оправданности такого потребительского подхода к природе.

Современные экологические проблемы затрагивают всех, и загрязнение, и разрушение окружающей среды уже нельзя оправдать и компенсировать положительными результатами прогресса цивилизации, – разрушающаяся окружающая среда получает сегодня, все больший вес даже в сравнении с благосостоянием и экономическим процветанием развитых стран[5].

Абсолютно приемлемого решения противоречий между научно-техническим прогрессом цивилизации и экологией пока не предложено.

Обозначенные выше недостаточно разработанные направления взаимообусловленности научно-технического процесса и благоприятной экологической обстановки определили цель и задачи настоящего исследования.

Цель исследования: выявить взаимное влияние научно-технического прогресса и экологического благополучия окружающей среды на современном этапе развития общества.

Научная новизна исследования заключается в формировании целесообразности взаимосвязи НТП и экологического благополучия страны. Ведь для роста и развития цивилизации прогресс необходим, но для роста и развития цивилизации требуется экологически чистая среда обитания. Экология должна стать помощником прогресса.

Научно-технический прогресс (НТП) – это процесс становления науки, при котором происходит взаимное обогащение науки и производства, и последнее становится массовым потребителем научных знаний. С середины 20-ого столетия в общественную жизнь планеты стали привлекаться разнообразные технические наработки, которые смогли сделать жизнь более комфортной, и все более интенсивно потребляя природные ресурсы с помощью усовершенствованных наукоёмких достижений, человечество улучшило условия развития своей

цивилизации и своего рода как биологического вида. Но не оспорим тот факт, что вмешательство человечества во все сферы природы вызывает резкое ухудшение состояния экологических систем, иногда даже гибель уникальных природных комплексов, сокращение и исчезновение популяций отдельных видов растений и животных, опасность необратимых изменений в структурах географических сфер, которые могут привести к непрогнозируемым отрицательным последствиям. Поэтому в 21 веке экологические проблемы являются ярковыраженными и рассмотрение данного влияния очень актуально.

«Холодная война», испытания ядерного оружия в разных точках Земли и на территории бывшего СССР привели к крайнему обострению экологической обстановки в целом. Россия относится к числу наиболее экологически неблагополучных стран мира. Природные экосистемы нашей страны значительно угнетены. И только лишь 1/3 территории, не затронутая хозяйственной деятельностью, имеет незначительное влияние негативных последствий. Ущерб от экологических бедствий прямо и косвенно воздействует на жизнь и здоровье людей. В середине прошлого столетия экологический ущерб превысил рост ВВП, по словам директора природоохранной политике Всемирного фонда дикой природы России Евгения Шварц. Экологическая ситуация в России продолжает ухудшаться, несмотря на крупномасштабную конверсию со значительным сокращением производства многих видов вооружения (танков, пушек, военных кораблей, самолетов, вертолетов, ракет всех видов и т.д.).

Современная экологическая обстановка такова, что перед всеми кто осуществляет научно-технический прогресс и использует его достижения, встало неотложное объективное требование: строго учитывать ранимость природы, не допускать превышения пределов возможности восстановления природных процессов, всесторонне и глубже изучать и знать сложные, диалектически взаимосвязанные природные явления, не обострять негативные противоречия с естественными закономерностями, чтобы не вызвать необратимых процессов в окружающей среде[1].

Ещё Л. Толстой называл: природу «выражением добра и красоты». Такой должна быть и техника, чтобы прийти в гармонию с природой. Гармонизация позволит искоренить многие недостатки техники, создавая не вместо живой природы, а вместе с ней.

Во избежание всевозможных конфликтов, противоречий с природой необходимо осуществлять научно обоснованные прогнозы, которые бы дали возможность предвидеть и предсказывать характер последствий наших взаимоотношений с природой.

По оценкам российских специалистов 20–50% продуктов питания содержат ядохимикаты, нитраты, тяжелые металлы в концентрациях, опасных для здоровья людей. С потреблением этой продукции население России теряет свою трудовую способность, увеличивается смертность. Кроме того возможен мутагенез – изменение генов человека.

Ухудшение экологии посредством НТП можно наблюдать особенно в больших городах, где на человека обрушивается множество мутагенов: выбросы заводов; пестициды и нитраты в продуктах сельского хозяйства; радиоактивное загрязнение; шум и вибрации; стрессы и многое другое.

Увеличение количества автобусов и большегрузных автомобилей, которые имеют дизельные двигатели воздух значительно загрязняется, так как из-за сгорания

дизельного топлива в атмосферу поступают с выхлопными газами окись углерода, сера, мышьяк, свинец и другие токсические и канцерогенные вещества. Причем нередко случаи, когда трава, растущая вдоль автомобильных дорог, скашивается и скармливается домашним животным, в результате многие канцерогенные вещества оказываются в молоке и мясе, которые приводят различным заболеваниям.

Кроме того, такие факторы как наличие ряда крупных предприятий, высокая плотность жилых застроек сказывается отрицательно на экологическую обстановку. В городе Тольятти в этих условиях резко выросло воздействие физических загрязнений (шум, вибрация, электромагнитные поля) и было выявлено значительное влияния на здоровье населения.

Но не все так плохо. Государство и учёные придумывают и разрабатывают новые подходы к малому использованию природных ресурсов. Одно из них это - безотходное производство. И это верный шаг к сохранению экологии. Как известно, практически все сырье является комплексным, и в среднем более трети его количества составляют сопутствующие элементы, которые могут быть извлечены только при комплексной его переработке. Так, уже в настоящее время почти все серебро, висмут, платина и платиноиды, а также более 20% золота получают попутно при переработке комплексных руд.

Данный принцип использования сырья в России возведен в важную государственную задачу и четко сформулирован в ряде постановлений правительства. Одним из общих примеров создания безотходного производства является цикличность материальных потоков. К простейшим циклическим материальным потокам можно отнести замкнутые водо- и газооборотные циклы. В качестве эффективных путей формирования циклических материальных потоков и рационального использования энергии можно указать на разработку и выпуск новых видов продукции с учетом требований повторного ее использования.

Сейчас для промышленности эффективен переход на новые вещества, технологии, которые позволяют уменьшить выбросы загрязнителей. Для этого применяются системы очистки сточных вод, оборотное водоснабжение, газоулавливающие установки и пр. Переход на новые, более «чистые» источники энергии также способствует уменьшению загрязнения природной среды.

Создание новых технологий должно сочетаться с грамотной экологической экспертизой всех, особенно широкомасштабных, проектов в промышленности, строительстве, транспорте, сельском хозяйстве и других видах деятельности человека.

В конце 20 столетия объем мировой сельскохозяйственной продукции выросло быстрее, чем население. Однако этот рост сопровождался, как известно, существенными издержками: сведением лесов для расширения посевных площадей, засолением и эрозией почв, загрязнением среды удобрениями, пестицидами и т.д. В последствие, человечество стало повышать урожайность путем выведения и возделывания новых сортов, более продуктивных и устойчивых к болезням. И это получилось у селекционеров, произошла «зеленая революция»[3,5,7].

Важным путем повышения урожайности является снижение потерь от вредителей, болезней и сорняков путем интегрированной системы защиты сельскохозяйственных культур, где особое значение в борьбе с вредными организмами придается агротехническим, селекционным, семеноводческим приемам, севооборотам, биологическим методам. И по возможности – без применения химических методов.

Основа благосостояния человечества в будущем – сохранение природного разнообразия. Для увеличения природных сообществ необходимо разумное использование биологических ресурсов, которое состоит в поддержании продуктивности популяции на максимально высоком уровне, сборе урожая. В настоящее время ясно, что для сохранения видового разнообразия необходимо сохранить значительные по площади ненарушенные участки. В противном случае многим видам грозит вымирание. На этом пути достигнуты определенные успехи: создана сеть биосферных заповедников в России и других странах, где представлены основные сообщества. На территории заповедников запрещена всякая хозяйственная деятельность.

Из всего перечисленного можно сделать вывод, что в России экология очень ранима. Потребность страны в инвестициях в экологию по оценкам западных экспертов-экологов составляла до 2005 г. 359 млрд долларов. Так как нашей окружающей среде требуется экологизация – это не только чистая вода и воздух, но и гарантированное благополучие будущих поколений, здоровье граждан, устойчивые темпы развития экономики в целом[3,4,6].

Время стихийного, безоглядного использования природных ресурсов уже прошло. Поэтому природопользование должно осуществляться исключительно с научной точки зрения, с учетом всех сложных процессов, происходящих в окружающей среде.

Рациональное управление природными ресурсами требует целенаправленного формирования нравственного фундамента общества, осознания людьми своего единства с природой. Понятно, что здоровая окружающая среда не менее значима, чем материальные и духовные потребности. Было бы большим заблуждением полагать, будто бы с экологическим кризисом можно справиться с помощью одних лишь экономических мер. Поэтому понятие природы должно стать центральным, так что само отношение человека к природе будет иным, чем было до этого.

Если в прошлом, несмотря на происходившие на локальном или региональном уровнях необратимые изменения окружающей среды, природа сама справлялась с поступающими в биосферу любыми отходами, так каких объем не превосходил ее способности к самоочищению, то в наше время, все наоборот отходы превысили ее способности к самовосстановлению, она уже не в состоянии справиться с нарастающими антропогенными перегрузками. В связи с этим человечество вынуждено взять на себя ответственность за сохранение окружающей среды. Существует важная потребность в обеспечении здоровой среды для нынешнего и будущего поколений при помощи самого человечества.

Развитие техники уже привело к необратимым изменениям природы, которые могут вызвать глобальную катастрофу. «Мы – все вместе и каждый из нас несем ответственность не только перед современниками, но и перед будущими поколениями».

Как отмечали К.Маркс и Ф.Энгельс, «историю можно рассматривать с двух сторон, ее можно разделить на историю природы и историю людей. Однако обе эти стороны неразрывно связаны; до тех пор, пока существуют люди, история природы и история людей взаимно обуславливают друг друга».

Литература

1. Экономическая теория. © Иохин В.Я. М.: 2006. - 681 с
2. Основы безопасности жизнедеятельности. © В. Алексеев, М. Иванюков.

3. Институт экологии Волжского бассейна РАН и город Тольятти. Экологические инновации для устойчивого развития города. Аналитический доклад/ Под ред. Чл.-корр. РАН © А.Г. Зибарева, чл.-корр. РАН Г.С. Розенберга и проф. С.В. Саксонова-Тольятти: Кассандра, 2012.-87 с.
4. Энциклопедия для детей. Т.19. Экология / Глав. Ред. © В.А. Володин, вед. Науч. ред. Г.Е. Вильчек, отв. Ред. Е.Г. Ананьева. – М.:Аванта+, 2003.- С. 383-388.
5. <http://www.mchs.gov.ru/>
6. Integration of the Problem of Medical Ecology on the Level of the Highly Urbanized Region //Gennadiy S. Rozenberg, Natalya V. Lazareva, Yury V. Simonov, Natalya G. Lifirenko and Lilija A. Sarapultseva. // INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL & SCIENCE EDUCATION 2016, VOL. 11, NO. 15, 7668-7683
7. [О некоторых проблемах медицинской экологии \(с примерами по Волжскому бассейну, Самарской области и городу Тольятти\)](#)// Н.В. Лазарева, Н.Г. Лифиренко, В.И. Попченко, Г.С. Розенберг // Научный журнал «Известия Самарского научного центра РАН» 2015, том 17, № 4. с.55-67.

УДК 631.95

Лыков И. Н., д-р.биол.нак., канд.мед.наук., директор, ООО «Испытательная лаборатория по качеству пищевых продуктов, продовольственного сырья и экологии», г. Калуга, РФ, e-mail: linprof47@yandex.ru

Падалка О. А., старший инженер, ООО фирма «Экоаналитика» г. Калуга, РФ аспирант, Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана e-mail: ecoanalyt.kaluga@yandex.ru

Маньшина И. В., Генеральный директор ООО фирма «Экоаналитика» г. Калуга, e-mail: ecoanalyt.kaluga@yandex.ru

Молодык А. Д., канд.хим.наук., заместитель директора по науке, ООО фирма «Экоаналитика» г. Калуга, РФ, e-mail: ecoanalyt.kaluga@yandex.ru

Коржавый А. П., д-р техн.наук., профессор, Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, e-mail: fn2kf@list.ru

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ Г. КАЛУГИ

Аннотация. Рассматривается система мониторинга водных объектов на территории Муниципального округа «Город Калуга». Приведены результаты ретроспективных наблюдений за качеством водных объектов. Показана необходимость ведения экологического мониторинга в системе управления водными ресурсами городских территорий.

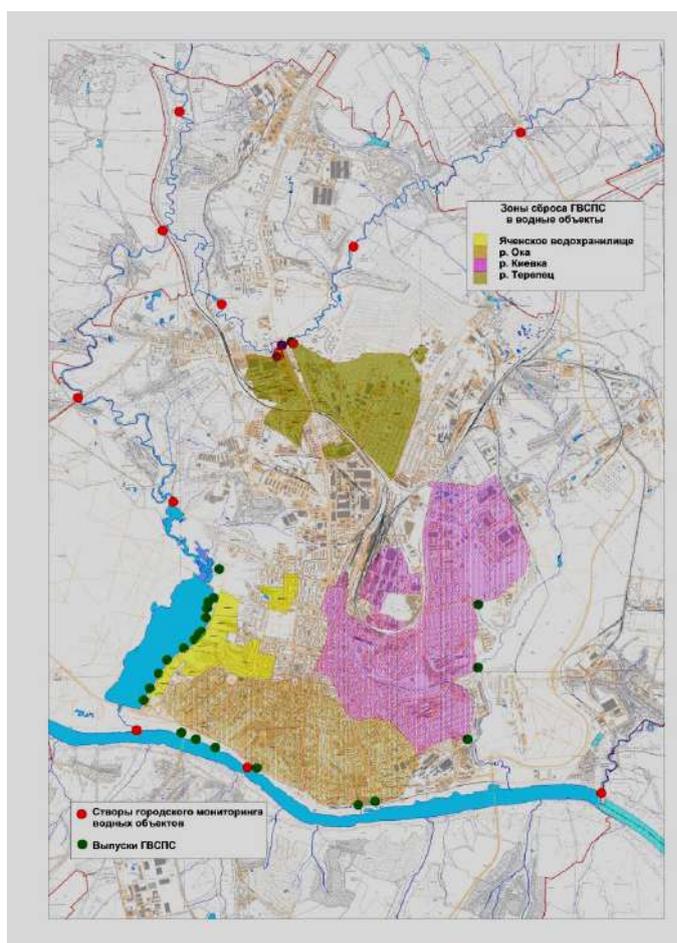
Ключевые слова: экологический водный мониторинг, качество водных объектов, УКИЗВ, загрязнение водной среды, информационная система

На территории Муниципального округа «Город Калуга» (далее г. Калуга) находится ряд водных объектов, включая водотоки, родники, водоемы (пруды, озера, обводненные карьеры). Они выполняют ряд функций: водоотведения для промышленности, бытового водопотребления и рекреационного назначения для населения. В то же время поверхностные водные объекты в городской черте испытывают повышенную антропогенную нагрузку. В связи с этим поддержание требуемого качества воды в поверхностных водных объектах является приоритетной задачей в системе управления водными ресурсами города.

Целью работы является мониторинг состояния водных объектов г. Калуги: городских рек, прудов, обводненных карьеров, озер и родников. Для решения этой задачи в г. Калуге создана комплексная система мониторинга и информационного обеспечения состояния водных объектов.

Мониторинг позволяет выявлять источники негативного воздействия на водные объекты, определять качество воды, выполнять функцию информационного ресурса. На территории г. Калуги мониторинг водных объектов ведется свыше 15 лет. Работы проводятся в соответствии с утвержденной руководством города Программой в рамках контрактов, выполняемых специализированными организациями.

Мониторинг водотоков. По территории г. Калуги протекает 15 рек, из которых для мониторинга выбраны реки, сток которых, в основном, формируется в пределах города и пригородной зоны. В рамках программы ведется контроль качества поверхностных вод в реках Терепец, Яченка, Киёвка, Ока и Яченском водохранилище. На рис. 1 приведена схема сети мониторинга указанных водных объектов.



Наиболее важную роль в городской водной системе играют последовательно взаимосвязанные объекты: р. Терепец, впадающая в р. Яченку, питающую водохранилище; Яченское водохранилище, сток из которого питает р. Оку, и далее р. Ока. Реки Терепец, Ока и Яченское водохранилище испытывают нагрузку организованных ливневых стоков с городской территории и территорий промышленных предприятий. Сеть включает объекты с различным уровнем загрязнения (от фонового до очень загрязненного) в результате воздействия источников загрязнения

и качества сточных вод.

Рис. 1. Схема сети мониторинга городских рек

В процессе мониторинга контролировались 22 показателя, включая все обязательные вещества в соответствии с требованиями [1], что обеспечило возможность оценки качества воды по Удельному комбинаторному индексу загрязнения воды (УКИЗВ). Полученная на протяжении многих лет база данных позволила проследить динамику изменения отдельных параметров качества воды и интегральных показателей качества.

На рис. 2 приведена динамика показателей интегрального качества воды, полученная по результатам мониторинга за последние 9 лет. Как видно из диаграммы, в реке Терепец наблюдается ухудшение качества воды вдоль водотока по мере увеличения нагрузки впадающих в нее стоков. Р. Яченка испытывает влияние загрязнений р. Терепец.

Р. Ока, являющаяся главной водной артерией г. Калуги и принимающая в себя все воды малых рек и ливневых стоков, в силу своей многоводности справляется с вносимыми в нее загрязнениями, оставаясь самым чистым водным объектом, протекающим в пределах территории города. Качество ее воды приближается к фоновому.

Мониторинг прудов, обводненных карьеров и озер. В соответствии с программой мониторинга ежегодно обследуется более 40 водоемов, для каждого из которых ежегодно проводится комплекс работ по описанию объекта (площадь зеркала, состояние плотин, наличие растительности, вид водопользования, источники загрязнения), физико-химические и бактериологические исследования проб воды. Ретроспектива семилетних исследований показывает, что с 2012 года наблюдается увеличение загрязнения водоемов (рис. 3). Основной проблемой, выявленной при обследовании объектов, является замусоренность территорий, влияющая на качество воды [2].

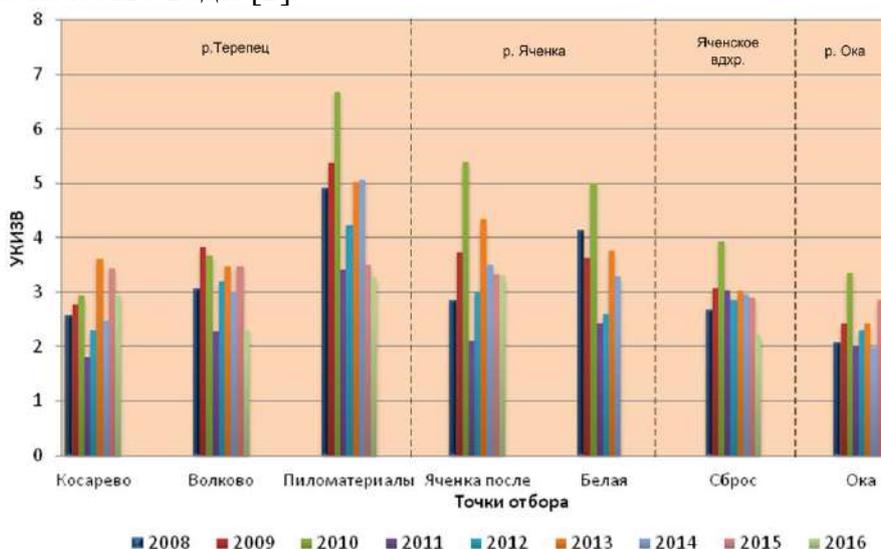


Рис. 2. Динамика УКИЗВ за 2008-2016 гг.

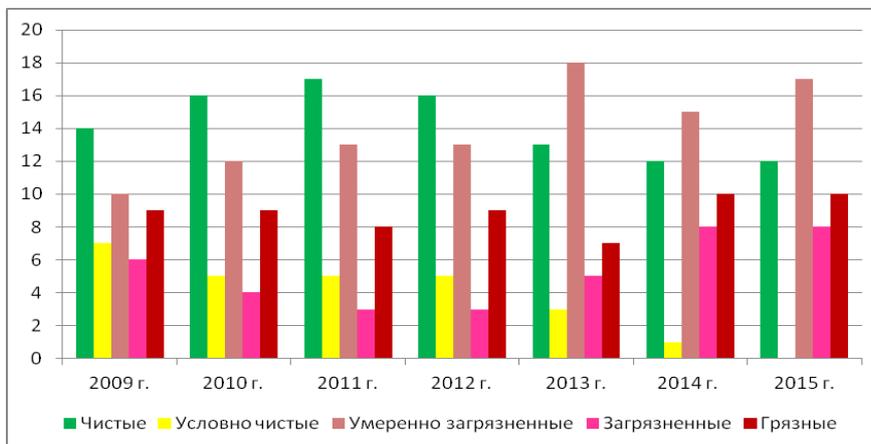


Рис. 3. Динамика изменения индекса химической загрязненности воды прудов

Мониторинг родников. Мониторинг качества родниковой воды проводится на 35-40 источниках, включает химический и микробиологический анализ, а также оценку состояния объектов. Основными причинами несоответствия требованиям санитарных правил и норм являются превышения по трем показателям: нитраты, кишечная палочка и общее микробное число (рис.4).

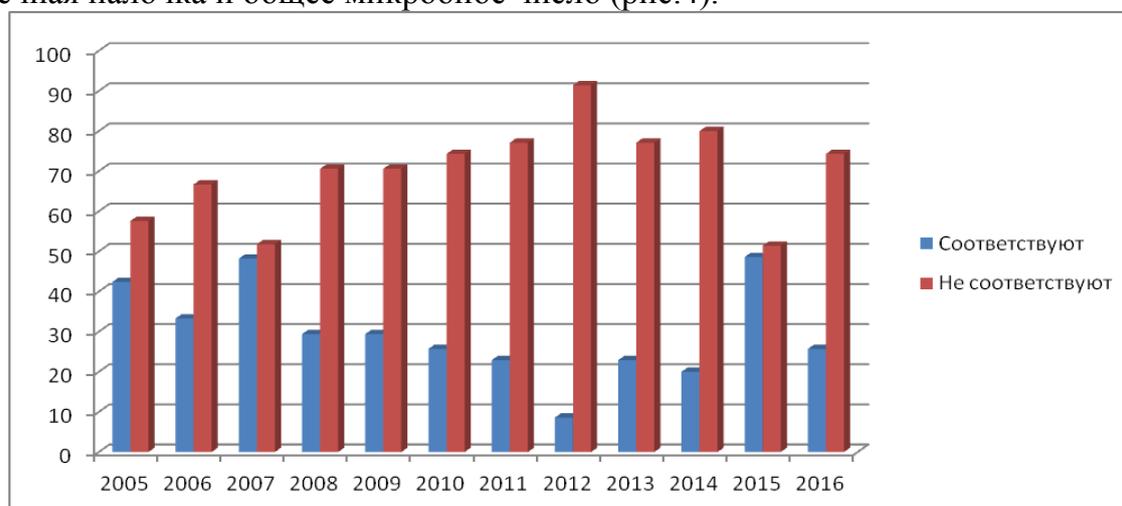


Рис. 4. Динамика изменения качества родников, % (в соответствии с СанПин 2.1.4.1175-02)

Качество родниковой воды крайне не стабильно. Такое состояние можно объяснить прямой зависимостью от количества атмосферных осадков и грунтовых потоков. Как правило, водоносный слой залегает на глубине от 10 до 25 м. Таким образом, чем ближе вода подходит к поверхности, тем меньше она подвергается естественной фильтрации. Обустройство родника тоже играет немаловажную роль, априори вода из оборудованного слива обладает лучшими показателями. Антисанитарные условия территорий вблизи родников непосредственно влияют на качество воды. В настоящее время родниковая вода не может быть альтернативой водопроводной [3].

Информационные ресурсы мониторинга поверхностных водных объектов города Калуги. В Калужской области функционирует информационно – аналитическая система «Экологический мониторинг», разработанная на основе ГИС технологий. Система является официальным информационным ресурсом Администрации Калужской области (<http://www.admoblkaluga.ru/ecology/>), в котором размещены данные об экологическом состоянии различных природных сред на территории области. В разделе «Поверхностные водные объекты» представлены, в том числе, и водные ресурсы города (рис. 5). Базы данных о качестве водной среды формируются на основе наиболее информативных индикаторов состояния и воздействия на водные объекты. Информационная карта обеспечивает получение как текущих данных, так и обобщенной аналитической информации. Система позволяет проводить ретроспективный и сравнительный анализы загрязнений различных объектов, рассматривать распространение загрязнений вдоль водотока и иные характеристики объекта.

Информационная система находится в свободном доступе в сети Интернет. Для населения и органов управления она служит источником актуальной информации о состоянии водных объектов.

По аналогии с ИАС «Экологический мониторинг Калужской области» разрабатывается информационная система г. Калуги, в которой возможно более детальное отображение данных, получаемых из различных экологических служб и ведомств. Данная система позволит реализовать комплексный подход к предоставлению экологической информации населению и станет инструментом для специалистов и представителей управления города в вопросах контроля состояния окружающей среды и планирования мер по ее улучшению.



Рис. 5. Сеть мониторинга водных объектов в системе «Экологический мониторинг Калужской области»

Выводы

Водные объекты городских и пригородных зон являются частью урбанизированной территории. Постоянный мониторинг водных объектов города позволяет контролировать загрязнения, выявлять тенденции и возможные причины изменений, вырабатывать меры по улучшению состояния объектов. Результаты водного мониторинга являются важным информационным ресурсом для населения и органов управления, объективно обосновывая планы по благоустройству города.

Литература

1. РД 52.24.643-2002 Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям
2. Исследование качества воды в прудах, обводненных карьерах и озерах городского округа «Город Калуга»/ООО «Испытательная лаборатория по качеству пищевых продуктов, продовольственного сырья и экологии» //Состояние и охрана окружающей среды в Калуге: сборник материалов. – Калуга, 2016.- с. 10-14.
3. Лыков И.Н., Падалка О.А. Анализ качества воды в родниках городской и пригородной зон г. Калуги //Состояние и охрана окружающей среды в Калуге: сборник материалов. – Калуга, 2016.- с. 14-16.

УДК 504.75: 551.493+633.88

Малхазова С. М., д-р геогр. наук., профессор МГУ, e-mail: sveta_geo@mail.ru

*Котова Т. В., канд. геогр. наук., вед. научн.сотр. МГУ, г. Москва, РФ
e-mail: tkot@geogr.msu.su*

*Миронова В. А., канд. геогр. наук., ст. научн. сотр. МГУ, г. Москва, РФ
e-mail: mironova.va@gmail.com*

МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АТЛАС РОССИИ «ПРИРОДНООЧАГОВЫЕ БОЛЕЗНИ» В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

Аннотация. Здоровье населения - один из важных показателей экологической безопасности. Приоритеты экологической безопасности включают создание единой системы мониторинга, прогноза и информационного обеспечения для России и ее регионов. Рассматривается структура и содержание медико-географического атласа России «Природноочаговые болезни» в качестве информационной основы создания национальной системы обеспечения экологической безопасности в профилактике и защите от угрозы распространения природноочаговых болезней.

Ключевые слова: атлас, природноочаговые болезни, экологическая безопасность

Введение.

Проблемы экологической безопасности неразрывно связаны с вопросами охраны здоровья, созданием благоприятных условий для жизнедеятельности и воспроизводства населения [7, 8]. Здоровье формируется под влиянием целого ряда факторов - социально-экономических и природных. В числе последних нельзя игнорировать опасность заражения природноочаговыми болезнями, возбудители или переносчики которых входят в состав природных ландшафтов. Усиление контактов с природой при хозяйственном освоении новых территорий, расширении зон массового туризма и других видов международной деятельности повышают риск заражения природноочаговыми болезнями, в том числе ранее не регистрируемыми в том или другом регионе.

Приоритеты экологической безопасности включают создание единой системы мониторинга, прогноза и информационного обеспечения для России и ее регионов [9, 10], неотъемлемой частью которой является отслеживание медико-эпидемиологических ситуаций с целью предотвращения массовых заболеваний и оздоровления очаговых территорий. Как показывает современная практика

информационного обеспечения решаемых проблем, одним из необходимых элементов мониторинга на региональном и национальном уровне могут быть атласные информационные системы, сочетающие системность, комплексность и междисциплинарность научного знания с современными геоинформационными технологиями.

Постановка проблемы.

Анализ картографической изученности природноочаговых болезней показал, что площадь покрытия территории России локальными и региональными исследованиями медико-географической направленности разной степени полноты достигает 40% [4]. Картографирование на субнациональном уровне (крупных регионов России) представлено единичными картографическими произведениями. При этом разнокачественность и неполнота исходной информации, применение разных методологических подходов при составлении карт затрудняют получение целостной картины распространения на территории Российской Федерации природных очагов и заболеваемости населения. Задача создания современной картографической сводки по этой проблеме была решена после выхода в свет в 2015 г. медико-географического атласа России «Природноочаговые болезни» [5]; второе, исправленное и дополненное издание которого [6] выходит в середине 2017 г. Главная и конечная цель создания Атласа – способствовать осуществлению объективной оценки медико-географической ситуации по комплексу природноочаговых болезней, ее контролю и научно обоснованной реакции органов здравоохранения в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Цель сообщения - представить информационное наполнение Атласа с точки зрения соответствия задачам экологической безопасности.

Структура и содержание Атласа.

Атлас является результатом многолетних исследований медико-географов и картографов совместно с эпидемиологами. Он впервые представил медико-географическое системное комплексное отображение распространения природноочаговых болезней для России в целом, отвечающее современному научно-методическому уровню [3]. Содержание Атласа ориентировано на решение следующих задач:

1) систематизация и анализ данных о роли природных и социально-экономических факторов в распространении природноочаговых инфекций и инвазий;

2) отображение ареалов основных носителей и переносчиков природноочаговых болезней на территории России;

3) выявление наиболее актуальных для России природноочаговых нозоформ и систематизация разноплановой статистической, экологической и медико-географической информации по выбранным заболеваниям;

4) анализ уровня заболеваемости населения по некоторым природноочаговым болезням (чума, лихорадка Западного Нила, крымская геморрагическая лихорадка) для ряда модельных регионов;

5) разработка рекомендаций для организации дифференцированных профилактических мероприятий по предупреждению заболеваемости природноочаговыми заболеваниями в рамках целостной государственной системы по охране здоровья населения и обеспечения экологической безопасности страны.

Атлас (2017) [6] содержит более 200 карт, дополненных диаграммами и графиками, а также текстом. Общий объем - 216 страниц. Полимасштабный подход

реализуется в картографических моделях масштаба 1:140 000 000 (1:40 000 000) для мира, 1:25 000 000, 1:30 000 000 и 1:60 000 000 – для России и 1:4 000 000 – 1:10 000 000 для отдельных регионов. Разделы Атласа проиллюстрированы фотографиями, схемами и рисунками, отражающими структуру паразитарных систем, циклы развития возбудителя, способы передачи заболевания и т.п.

Атлас включает семь тематических блоков или разделов: Вводный раздел; Природные и социально-экономические условия; Носители и переносчики природноочаговых болезней; **Распространение основных** природноочаговых болезней; Территориальная организация санитарно-эпидемиологической службы; Заключение.

Вводный раздел раскрывает представление о природноочаговых инфекциях и инвазиях как сложных комплексах взаимосвязанных и взаимозависимых популяций возбудителей, животных-носителей и членистоногих переносчиков, которые составляют органически связанный с природными территориальными комплексами биотический компонент. Кратко освещается история исследования природноочаговых заболеваний в России, вклад отечественных ученых в разработку теории природной очаговости и современные достижения в этой области науки. Сводная картосхема представляет современную картографическую изученность природноочаговых болезней. Освещается структура и методика составления карт. В раздел также включены карты общегеографическая и федеративного устройства РФ.

Раздел 2 «Природные и социально-экономические условия» характеризует особенности и современное состояние природной среды, в которой формируются и функционируют паразитарные системы заболеваний на территории РФ. Природные предпосылки болезней определяют возможность возникновения, функционирования и закономерности распределения природных очагов различных инфекций и инвазий. Структура природных предпосылок болезней во многом зависит от географического положения территории. Серия аналитических, комплексных и синтетических карт отражает ландшафты и отдельные составляющие ландшафта – рельеф, климат по отдельным показателям, качество поверхностных вод, почвы и растительный покров. Характеристика ландшафтов представлена на основной карте ландшафтов и карте физико-географического районирования территории России. Антропогенные нагрузки и дополнительная характеристика экологического состояния природной среды по прямым и косвенным признакам передается посредством карт «Плотность населения», «Качество поверхностных вод», «Структура земельных угодий» и «Экологическое состояние земельных угодий», «Структура поголовья скота». Карта плотности населения выявляет территориальные особенности структуры населения как одного из звеньев, с которым может быть связана эпидемиологическая опасность территории. Отдельная карта отображает размещение районов животноводства с показом сельскохозяйственных групп животных (крупного и мелкого рогатого скота, овец, свиней и т.д.), которые способствуют образованию и поддержанию антропогенных очагов природноочаговых болезней. Завершает раздел карта «Международные поездки как фактор распространения природноочаговых болезней», весьма актуальная в контексте обеспечения экологической безопасности РФ.

В *разделе 3* «Носители и переносчики природноочаговых болезней» представлены карты ареалов животных по отдельным таксономическим единицам (классам, отрядам и т.д.), отображающие распространение и численность эпидемиологически значимых хищных, парнокопытных, грызунов, зайцеобразных,

насекомоядных, рыб и т.д., а также кровососущих насекомых и клещей. В текстовой части раздела освещается ландшафтно-географическая характеристика, сезонность и численность популяций, роль каждого из видов в образовании и функционировании природных очагов.

Раздел 4 «Распространение основных природноочаговых болезней» содержит текстовую и картографическую информацию о распространении выбранных для анализа наиболее актуальных заболеваний, а также карту распространения арбовирусов и три синтетических карты, отображающих медико-географическую ситуацию по комплексам нозоформ.

Научно-методические требования к разделу включают:

- актуальность информационной основы для медико-географического анализа территории;

- характеристику современной медико-географической ситуации в стране по отдельным нозоформам и по их совокупности на основе пространственно-временных рядов, по возможности наиболее протяженных;

- отображение динамики заболеваемости основными инфекционными и паразитарными заболеваниями;

- оценку территорий (субъектов РФ) по уровню благополучия в отношении отдельных болезней и их комплекса;

Основным источником информации послужили данные государственной статистики. В силу специфики сбора и предоставления такого рода информации, собираемой по административно-территориальному принципу, основными картографируемыми единицами являются субъекты Российской Федерации. В раздел включены серии нозогеографических карт, отражающих заболеваемость населения природноочаговыми болезнями (в первом издании - по 83 субъектам РФ за 1997-2010 гг.; во втором издании – по 85 субъектам РФ за 1997-2015 гг.), многолетнюю динамику заболеваемости, типы динамики и заболеваемость последовательно на 2011, 2012 и 2013 гг. Самостоятельное значение имеют текстовые описания к болезням, подготовленные по единому плану и содержащие общие сведения, описание эпидемиологии и особенностей природных очагов, исторический обзор, характеристику распространения болезни в мире и в России, профилактические меры.

Список картографируемых нозоединиц, представленных в Атласе, состоит из 24 позиций (клещевой энцефалит, иксодовые клещевые боррелиозы, клещевой сыпной тиф Северной Азии, туляремия, лептоспирозы, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, лихорадка Западного Нила, крымская геморрагическая лихорадка, омская геморрагическая лихорадка, псевдотуберкулёз, бруцеллёз, орнитоз, бешенство, сибирская язва, столбняк, чума, описторхоз, дифиллоботриозы, тениоз, тениаринхоз, трихинеллёзы, эхинококкозы, токсокароз, арбовирусы).

Результаты анализа структуры заболеваемости населения выведены на три интегральные карты - нозологических профилей субъектов РФ, заболеваемости населения основными природноочаговыми инфекциями, заболеваемости населения основными природноочаговыми инвазиями.

Раздел 5 посвящен территориальной организации санитарно-эпидемиологической службы РФ. В нем раскрывается структура и задачи Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека посредством трех карт («Пункты пропуска через государственную границу

РФ», «Противочумные учреждения», «Федеральные государственные учреждения эпидемиологического и гигиенического профиля»).

Атлас дает возможность получить представление об эпидемиологической ситуации для страны в целом, а также для отдельных субъектов РФ и оценить ее, сопоставляя с общероссийской. Для примера рассмотрим, как оценивается эпидемиологическая ситуация за период 1997 - 2015 гг. в Рязанской области, месте проведения первого международного экологического форума по материалам Атласа (2015; 2017 гг.).

Рязанская область расположена в центре Русской равнины в зоне хвойно-широколиственных лесов. Леса занимают около 1/3 территории области и представлены сосновыми, широколиственно-сосновыми и широколиственными лесами, и только на крайнем юго-западе выделяются участки степей. В Рязанской области имеется развитая речная сеть, преимущественно относящаяся к Волжскому бассейну. Таким образом, наибольшее распространение в области имеют природноочаговые болезни, приуроченные к лесным или интразональным сообществам. Ежегодно или почти ежегодно в области регистрируются иксодовые клещевые боррелиозы, ГЛПС, туляремия и описторхоз, и примерно в половине лет выбранного периода возникают случаи лептоспирозов (Рис. 1).

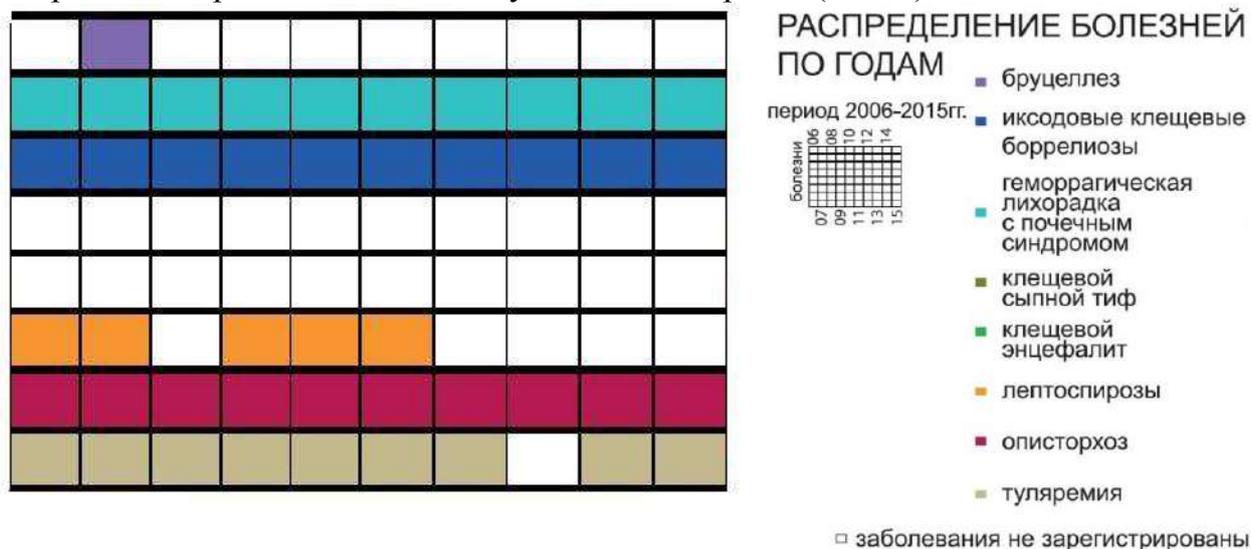


Рис.1. Нозологический профиль Рязанской области за период 2006-2015 гг. [6].

ГЛПС имеет в области наибольшее эпидемическое значение, ее заболеваемость составляет примерно половину от общей заболеваемости природноочаговыми болезнями и регистрируется ежегодно. Ежегодно выявляется от 100 до 250 случаев в год, что составляет от 5 до 15 на 100 000 населения. Как и на большей части европейской России, в Рязанской области болезнь вызывается преимущественно хантавирусом Пуумала, природным резервуаром которого является рыжая полевка (*Clethrionomys (Myodes) glareolus*). Этот мелкий мышевидный грызун населяет разнообразные смешанные и широколиственные леса, особенно липово-дубовые, а также осветленные участки по опушкам, редколесья, а в южной части своего ареала – островные леса в лесостепи и лесополосы.

Важное место в структуре заболеваемости имеют иксодовые клещевые боррелиозы (ИКБ) - среднегодовая заболеваемость – 25-50 случаев в год, или от 1 до 10 на 100000 населения, при этом на протяжении рассматриваемого периода

наблюдается плавный рост заболеваемости этой инфекцией. ИКБ экологически связаны со своим основным переносчиком - лесным клещом *I. ricinus*, обитающим в умеренно гигрофильных и мезофильных биотопах хвойно-широколиственных и широколиственных лесов.

Туляремия и лептоспирозы представляют собой интразональные инфекции, в Рязанской области связанные, преимущественно, с речными долинами. По заболеваемости туляремией область вошла в число четырех субъектов РФ с наибольшим среднегодовым числом случаев по абсолютным показателям (10-20 в год) и трех – по относительным показателям (1-2). В 2005 г. отмечена вспышка заболевания, охватившая 135 человек. Лептоспирозы хотя и не регистрируются каждый год, также представляют медико-санитарную проблему благодаря вспышечной заболеваемости. Так, вспышка в 2004 г. охватила 348 человека и признана одной из самых крупных вспышек лептоспирозов в РФ за рассматриваемый период.

Что касается описторхоза, также регистрируемого ежегодно, заболеваемость им невысока и преобладают, по-видимому, завозные случаи [2], однако в литературе имеются данные о том, что природные очаги описторхоза в Рязанской области могут существовать, так как промежуточными хозяевами возбудителя этой инвазии являются карповые рыбы и моллюски-битинииды, обитающие в многочисленных реках области, а в некоторых диких животных обнаружен сам паразит [1].

Таким образом, на примере Рязанской области показаны возможности Медико-географического атласа России «Природноочаговые болезни» по медико-географической оценке территории в отношении природноочаговых болезней.

Заключение. Медико-географический атлас России «Природноочаговые болезни» (2015, 2017) - первый опыт обобщения и публичного представления разносторонней обширной информации о природноочаговых болезнях на территории РФ. Атлас рассчитан на работников системы здравоохранения, экологов, географов, и других специалистов, занимающихся проблемой «Здоровье - основа безопасности регионов», важной с точки зрения экологической безопасности и сбалансированного развития. Он может быть рекомендован как вспомогательный инструмент при планировании санитарно-профилактических мероприятий на территории РФ по социально-экологической защите населения. Атлас и подготовленная база данных послужат основой медицинской составляющей ГИС по экологической безопасности, пополняемой и обновляемой новыми данными. Как источник актуальной информации атлас незаменим в прогнозировании угроз возникновения и распространения вспышек природноочаговых болезней и организации контроля эпидемиологической ситуации в стране.

Литература

1. Андреев О.Н., Самойловская Н. А., Коняев С.В. Описторхоз, обнаруженный у обыкновенной лисицы (*Vulpes vulpes*) из Рязанской области. РВЖ. Мелкие домашние и дикие животные. 2012. №3. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/opistorhoz-obnaruzhennyu-u-obyknovennoy-lisitsy-vulpes-vulpes-iz-ryazanskoj-oblasti> (дата обращения: 11.04.2017).
2. Беэр С.А. Биология возбудителя описторхоза. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2005. 336 с.
3. Малхазова С.М. Медико-географический анализ территорий: картографирование, оценка, прогноз, М.: Научный мир. 2001. 240 с.
4. Малхазова С.М., Котова Т.В. «Природноочаговые болезни» в атласном картографировании России. ИнтерКарто/ИнтерГИС-16. Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. Материалы Междунар. научной конференции. Ростов-

на-Дону (Россия), Зальцбург (Австрия), 3-4 июля 2010. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН. 2010 С. 306-312.

5. Медико-географический атлас России «Природноочаговые болезни» / под ред. С.М. Малхазовой. – М.: Географический факультет МГУ, 2015 – 208 с.

6. Медико-географический атлас России «Природноочаговые болезни» / под ред. С.М. Малхазовой. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Географический факультет МГУ, 2017 – 216 с.

7. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2025 года. Указ Президента РФ от 31.12.2015 № 683

8. Экология и безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие для ВУЗОВ/ Под ред. Л. А. Муравья. М.: ЮНИТИ, 2003.

9. Хотунцев, Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: Учеб.пос./Ю.Л. Хотунцев. М.:Академия, 2004. 480 с.

10. Экологическая безопасность региона: аспекты управления. Екатеринбург: изд-во АМБ. 2008. 340 с.

УДК 624.139

*Мананков А. В., д-р геолого - минер. наук, профессор ТГАСУ, г. Томск, РФ
e-mail: mav.39@mail.ru*

Страхов Б. С., ассистент ТГАСУ, e-mail: sbs1948@list.ru

Поротников М. П., магистрант ТГАСУ, e-mail: Ma3x-777@mail.ru

Гасанова Э. Р., аспирант ТГАСУ, г. Томск, РФ, e-mail: elgyul91@mail.ru

ПЕТРОСИТАЛЛОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕФТЕ-ГАЗОДОБЫЧИ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ АРКТИКИ

Аннотация. Изучены минеральный состав, структуры, текстуры и физико-химические свойства петроситаллов класса сикам. Петроситаллы и основанные на них композитные сталепетроситаллы являются перспективным материалом для строительства дорог и промышленных объектов в условиях вечной мерзлоты и арктического шельфа.

Ключевые слова: сикам, петроситаллы, Полярный Урал, свайно-эстакадная дорожная конструкция, купол Б. Фуллера.

Проблема:

Освоение полезных ископаемых в Сибири и Заполярья, которое происходит в условиях полного бездорожья, и поэтому требует высоких затрат на создание транспортно-производственной инфраструктуры. Особые природно-климатические условия Сибири и Заполярья требуют применения высокопрочных и высокоэффективных строительных конструкций самого широкого спектра для промышленного, транспортного и гражданского строительства, которые составляют до 70% в себестоимости нефти и газа. Неотложна потребность в таких высокопрочных строительных конструкциях и дорогостоящая их доставка с «материка», в свою очередь, требует организации их производства на месте использования и из местного сырья, и дешевых энергоносителей, для значительного снижения их себестоимости (рис. 1)

Актуальность:

Освоение Ямала, выход на шельфы арктических морей, невозможность применения традиционных морских буровых платформ требуют использования

инновационных прорывных технологий добычи нефти и газа с искусственных островов и подводных сооружений на шельфе. Но такие технологии требуют совершенно новых строительных материалов и конструкций, обладающих многократно большей прочностью, долговечностью, износоустойчивостью, кислотоустойчивостью и другими функциональными параметрами при высокой стоимости нержавеющей стальных конструкций. Поэтому, авторами предлагается на смену традиционным стальным железобетонным конструкциям совершенно новый материал – петроситалл, полностью отвечающий особым условиям Арктики и с возможностью его производства из местного сырья.

Новизна:

В Томской научной школе профессора А. В. Мананкова сотрудниками трех университетов, (НИ ТГУ, НИ ТПУ и ТГАСУ) по результатам фундаментальных исследований в области физической геохимии создан новый класс многофункциональных стеклокристаллических материалов класса сикам и технологий их производства (товарный знак 92355) на основе недефицитного природного сырья и промышленных отходов. Появление этих материалов оказалось востребованным многими отраслями и новой техникой. Важно подчеркнуть, что стала возможной разработка (НИР и ОКР) новых малозатратных и высокоэффективных технологий производства новых конструкций, обладающих особенно высокой прочностью и надежностью в экстремальных природных условиях Арктики.

Исследование нами горных пород золоторудных месторождений Полярного Урала по Программе «Урал Полярный – Урал Промышленный», начатое в 2011 году, Новогоднее–Монто, Петропавловского, Амфиболитового показало, что эти породы по минералого- геохимическому составу максимально соответствуют требованиям по качеству и объемам для производства петроситалловых дорожных и строительных конструкций и подробно описано авторами в работах [1- 7].

А вот для производства вспененного петроситалла – пеносикама, высокоэффективного теплоизоляционного стенового материала в качестве исходного сырья подходят местные суглинки и пылеватые пески, распространенные по долинам великой сибирской реки Обь и ее многочисленных притоков по всей Западно-Сибирской низменности.



Рисунок 1. Дорожные условия: тундра Ямала летом

Само производство новых строительных материалов и конструкций, обладающих особенно высокой прочностью обеспечивается, разработанной авторами автоматизированной технологией управляемого синтеза фрактальной сферолитовой структуры петроситалла. Проведенные на новейшем оборудовании NETZSCH STA 409 PC/PG исследования методом дифференциально-термического анализа (ДТА) для определения температурных интервалов зародышеобразования и роста кристаллов, позволили полностью смоделировать и запрограммировать весь цикл оптимальной кристаллизации – управляемого синтеза наносферолитовой структуры петроситалла, обеспечивающую максимальную механическую прочность в конструкциях. (рис 2.)

Полученные дериватограммы с четко выраженными эндоэффектами (T_1), соответствующими температурам образования зародышей основной фазы, и еще более контрастными экзоэффектами (T_2), отвечающими за рост кристаллов, используются в автоматизированной системе управления производством петроситаллов.

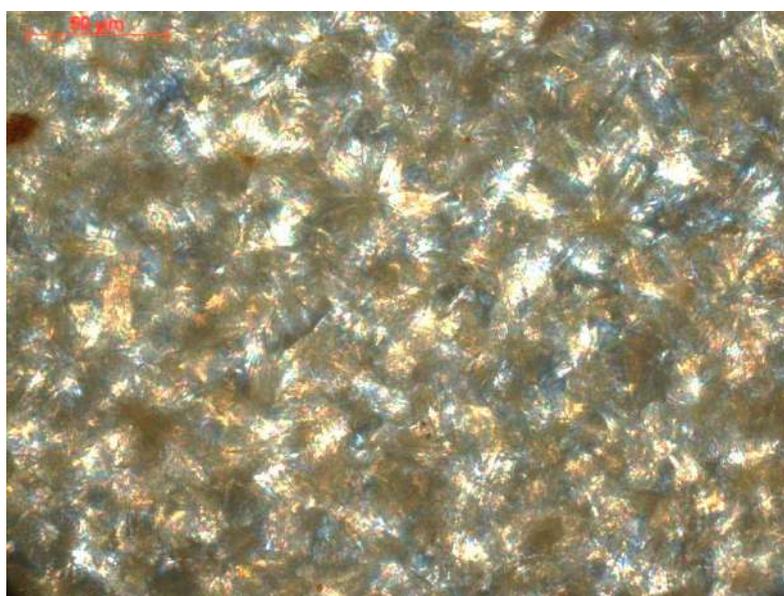


Рисунок 2 - Наносферолитовая структура петроситалла, получаемая при оптимальных технологических параметрах

Выполненные НИР по отработке технологии производства петроситалла из местного сырья в ЯНАО позволяют перейти к следующей стадии ОКР: проектирование строительства опытного производства чисто петроситалловых литых изделий (бордюры, кольца, тротуарные, облицовочные плитки, подшипники, медицинские имплантанты и др.) и отработки композитных сталепетроситалловых конструкций (балки, колонны, ригеля, плиты, сферические и цилиндрические тубинги, а также множество других конструкций). Особый класс составят сталепетроситалловые конструкции сверхвысокой ударной прочности с дисперсной фиброармированной структурой.

Рассмотрим подробнее прикладные инженерно-технологические решения и функционально-стоимостную эффективность производства строительных сталепетроситалловых конструкций различной топологии (плоских, цилиндрических и сферических) для монтажа линейных и производственных объектов:

1. Автомобильные сборно-разборные дороги промышленного, военного и гражданского назначения в свайно-эстакадном исполнении, как более дешевые и долговечные (рис. 3).

2. Железные дороги, включая высокоскоростные магистрали ВСМ, в инновационном безбалластно – свайно-плитном исполнении (доклад в Росжелдорпроекте, г.Москва).

3. Фундаменты и основания зданий и сооружений промышленного и гражданского исполнения на винтовых криосваях и системой высокоэнергoeffективного геотермального отопления на тепловых насосах.

4. Ограждающие конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского исполнения из пеносикама. (вспененный ситалл из суглинков), превосходящие кирпич, пенобетон, сэндвич-панели и другие виды стеновых материалов по тепловым, прочностным и другим технико-экономическим показателям и, в том числе, по главному критерию – низкой себестоимости в 2000 - 3000 руб/куб. Такая низкая себестоимость по сравнению с другими стеновыми материалами не требует привозных компонентов, так как производится из местных суглинков в термических печах на местном газе.

5. Сборно-разборные дороги взлетно-посадочные полосы полярных аэродромов и военных авиабаз в Арктике с поверхностью идеальной ровности и большим безремонтным периодом.

6. Грузовые и нефтегазовые морские терминалы, порты и пирсы на арктическом побережье.

7. Искусственные острова и сборно-разборные кусты бурения на болотах, озерах и мелководном шельфе с заморозкой основания промплощадок криосваями.

8. Глубоководные кессонные буровые станции (типа «подводный колокол»). смонтированные из сталеситалловых сферических фуллеровых тубингов.

9. Подводные купола из петроситалла для сбора метана в местах интенсивного выброса на шельфе (доклад на стартапе Сколково 2015 г.)

10. Трубопроводы, пульпопроводы, водоводы с износостойкой петроситалловой футеровкой с опорой на винтовые криосваи с возможностью более экономичного подогрева труб тепловым насосом. Водоводы с такой футеровкой позволят экспортировать чистую питьевую воду в страны Азии.

11. Подводные стартовые шахтные комплексы из сталеситалловых цилиндрических и сферических тубингов. Как вариант возможно строительство немагнитных подводных аппаратов и лодок для глубин более 1 км.

12. Сталефибропетроситалловые композитные броневые плиты для монтажа на бронетанковую технику и сборно-разборные оборонительные сооружения. При большей ударной прочности композитный сталефибропетроситалл в три раза легче и в сорок раз дешевле новейшей броневой легированной стали.

13. Производство геомодификаторов трения нового поколения на основе волостонита для безразборного ремонта и восстановления трибоузлов в машинах и механизмах. Использование таких геомодификаторов увеличивает срок эксплуатации машин в два раза.

14. Производство петроситалловых подшипников скольжения с более высокими триботехническими показателями и низкой себестоимостью.

В ТГАСУ Страховым Б.С. и др. была разработана, испытана и запатентована свайно-эстакадная дорожная конструкция, позволяющая быстро и по приемлемой стоимости обустроить первоклассной транспортной инфраструктурой: автодороги,

железные дороги, аэродромы, причалы, кусты бурения и карьеры, искусственные острова в районах нефтегазодобычи и добычи бакчарской железной руды.

Отличительной особенностью от традиционной дорожной, железнодорожной или аэродромной конструкции является принцип опирания свайно-эстакадной конструкции как на винтовые сваи, так и на земляную насыпь на плоскость дорожного полотна через демпфирующий и разгрузочный слой из пенополимера или пеноторфосиликатобетона, который принимает на себя колебания, вибрации. В этом случае вся нагрузка самого тяжелого автопоезда, поезда, самолета равномерно распределяется по поверхности грунта. Регулирующее устройство на оголовнике винтовой сваи позволяет обеспечивать идеальную ровность рабочей поверхности.

В основе свайно-эстакадной дорожной конструкции лежат два элемента: усиленная дорожно-аэродромно-мостовая плита двух типоразмеров и винтовая криосвая. Использование камнелитых автомобильных, железнодорожных и аэродромных усиленных плит с прочностью на изгиб 50 МПа, винтовых криосвай и термосифонов позволяет наморозить основание до максимально низких температур и исключить оттаивание и деформацию оснований в летний период.

Усиленная дорожная плита УДП 2х4 и УДП 2х6 по сравнению со стандартными плитами ПДН и ПАГ представляет композитную сталежелезобетонную или сталепетроситалловую конструкцию, обладающую более высокой прочностью и удобствами быстрого монтажа (рис. 3).



Рисунок 3. Устройство высокопрочной композитной сталепетроситалловой строительной конструкции на примере усиленной дорожной плиты УДП 2х4 и УДП 2х6.

Винтовая криосвая, являясь опорой для дорожных плит, еще выполняет функцию упрочняющего замораживания основания под дорогой, фундаментами зданий. При этом, винтовые криосваи при подключении к ним теплового насоса позволяют извлекать геотермальную энергию и дополнительно экономить до 70% тепла для отопления придорожных зданий или трубопроводов. Эффект дешевого отопления за счет замораживания вечной мерзлоты основан на большей в три раза теплоемкости и теплопроводности грунта высокой льдистости (70-80%), чем у сухого грунта.

Таким же образом, становится возможным строительство взлетно-посадочных полос, искусственных островов-атоллов для морской газонефтедобычи на мелководных участках шельфа, обустройство площадок для нужд нефтегазодобывающих предприятий и других производственных нужд с более высоким (в разы) функциональными показателями качества и меньшей себестоимостью (рис. 4, 5) [7].

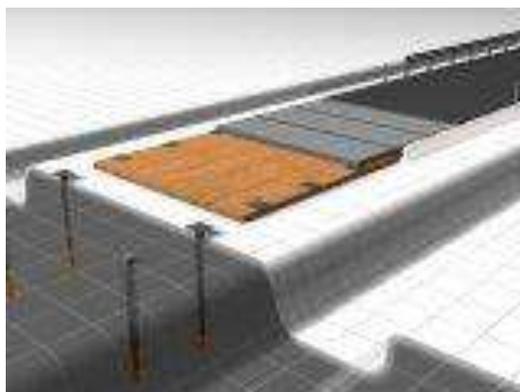


Рисунок 4 – Свайно-эстакадная конструкция с применением сталекаменелитых криосвай (слева) и дорога на ее основе с покрытием из армированных плит из сталепетроситалла.

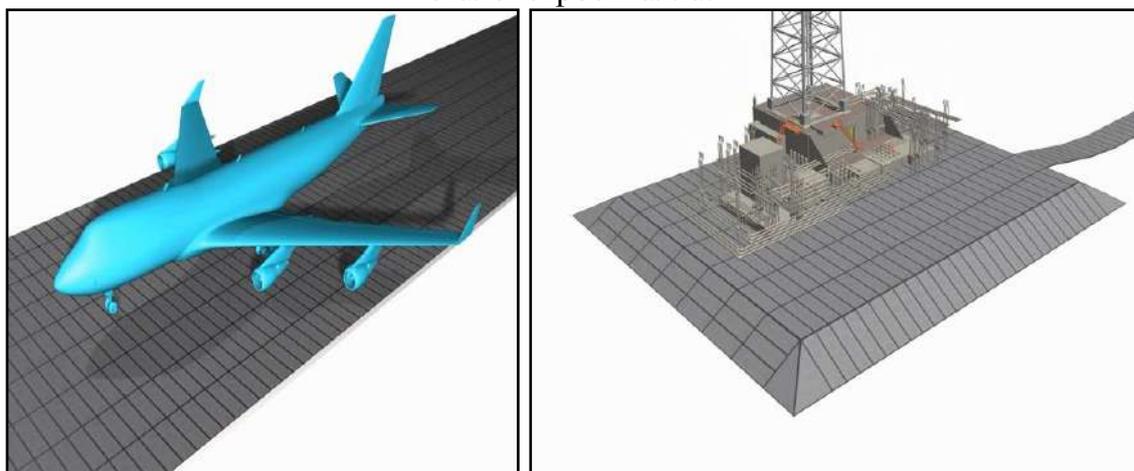


Рисунок 5 – Взлетно-посадочная полоса (слева) и буровая площадка (справа) на основе свайно-эстакадной конструкции с покрытием сталепетроситалловыми плитами

Кроме футерованных петроситаллом труб, винтовых свай и сталепетроситалловых плит для строительства арочных мостов, туннелей и куполов можно изготовить специальные сборные элементы – туннельные тюбинги и треугольники. Из сталепетроситалловых треугольников со стороной 2,5–3 метра на месте монтируются геодезические купола архитектора М.С.Туполева в форме усеченного икосаэдра Архимеда диаметром 100-300 метров. Их можно применить в строительстве искусственных островов на шельфе арктических морей на глубинах 100-300 метров и неуязвимых от льдов. Внутри этого высокопрочного острова-купола можно разместить нефтедобывающее оборудование. Такое инженерное решение намного дешевле применения морских буровых платформ, которые не способны работать в ледовой обстановке Арктики. Из сталепетроситалловых тюбингов можно строить мосты и туннели по стоимости в два-три раза дешевле и прочнее, чем из чугунных тюбингов.

Технико-экономические показатели производства сталепетроситалловых конструкций в суровых условиях Заполярья и арктического шельфа

Методология оценки эффективности НИОКР, наиболее подробно разработана не в Минобрнауки, Минпромторга, а именно в нормативных документах ОАО «Газпром», поэтому, не изобретая велосипед, будем придерживаться алгоритмов

финансовой математики, международной практике оценки бизнес-проектов и газпромовской логике.

Предварительная и фактическая эффективность научной разработки должна оцениваться:

- на стадии заявки НИОКР (оценка потенциального эффекта) для принятия решения вопроса о целесообразности ее проведения;

- на стадии завершения НИОКР (оценка ожидаемого эффекта) - для оценки полученных научных результатов и решения вопроса о целесообразности их использования;

- на стадии внедрения НИОКР, разработки бизнес-плана, проектно-сметной документации и строительства опытного производства - для определения масштабов внедрения разработки, оценки фактических результатов.

Эффективность НИОКР оценивается как инновация (некий способ, устройство или состав), дающая экономический результат – новую добавленную стоимость (NPV). Кроме, экономического выделяют еще социальный, экологический, управленческий и другие виды положительных результатов. В экономический эффект включаются научные разработки, связанные с совершенствованием техники, технологии, управления и организации производства. К ним относятся улучшение следующих технико-экономических показателей: материалоотдача и материалоемкость, трудоотдача и трудоемкость, фондоотдача, фондоемкость и фондовооруженность, энергоэффективность.

Так как расчеты эффективности проводятся за весь период действия инновационных технологий 5-10 лет, то все значения показателей будущих периодов дисконтируются к настоящему времени. Коэффициент дисконтирования учитывает банковскую ставку и инфляцию.

Реализация научных результатов может позитивно повлиять на основные показатели деятельности нефтегазодобывающих предприятий за счет:

1. Увеличения дохода от роста реализации продукции:

- повышения производительности основного технологического оборудования и улучшения его использования во времени;

- увеличения добычи газа за счет геолого-промысловых, технологических и организационных инноваций и мероприятий;

- увеличения добычи углеводородного сырья за счет повышения газо-, конденсато- и нефтеотдачи;

- ускорения темпов строительства;

- экономии газа, расходуемого на собственные нужды, и снижения его потерь;

2. Снижения материальных и энергетических затрат за счет:

- использования нового оборудования, новых технологий и технологических процессов;

- инноваций, направленных на снижение расхода материальных ресурсов;

- использования импортозамещающих материалов;

- замены используемых в производстве материалов, сырья или полуфабрикатов более дешевыми;

- оптимизации графиков проведения и методов производства капитального и текущего ремонта;

- уменьшения затрат на капитальный и текущий ремонт;

- повышения ремонтпригодности оборудования;

3. Сокращения затрат живого труда за счет:

- использования нового оборудования, новых технологических процессов;

4. Разработки, нацеленные на экономию времени:

- увеличения межремонтных периодов;

- повышения уровня интенсификации производства.

5. Экономии капитальных вложений:

- совершенствования технических, технологических и организационных решений при строительстве зданий, сооружений и объектов;

- увеличения сроков полезного использования машин, оборудования, транспортных средств и других видов основных фондов;

- оптимизации корпоративных программ капитального строительства;

- использования прогрессивных технико-технологических и организационных решений;

- оптимизации газотранспортных и транспортных потоков.

6. Факторы, связанные с повышением качества готовой продукции и связанного с повышением качества изменением цен.

Рассмотрим, что дает повышение качества готовой продукции на примере разработки и внедрения новых видов строительных материалов и конструкций. Разработанные в ТГУ и ТГАСУ технология производства петроситалла из различных видов местного сырья, энергоносителей позволяет последующее изготовление из них композитных сталепетроситалловых конструкций широкого спектра и областей применения. Основой технико-экономического обоснования производства и применения сталепетроситалловых конструкций являются принципы функционально-стоимостного анализа и управления качеством с выходом на интегральный показатель «цена-качество».

Цель инновации – снижение цены и повышение качества конструкции транспортной инфраструктуры. В ЯНАО «цена» - сметная стоимость 1 км дороги 3-й категории Г8 в среднем колеблется (в зависимости от конкретных условий трассы) в пределах 80 – 150 млн. руб. с традиционными низкими показателями «качества».

«Качество» дороги 3-й категории с твердым покрытием, как сводный показатель, включает такие основные показатели, как: гарантийный срок безремонтного периода 1-3 года, динамическая грузоподъемность (колесная нагрузка на автомобильную ось) не более 10 тонн, максимальная скорость движения – 90 км/час, ровность поверхности практически не регламентируется (просадки, выбоины, колейность и вспучения асфальтового покрытия – это известный всем водителям атрибут российских дорог 3-й и 4-й категории). Все эти показатели резкого снижения качества дорожной одежды на северных и полярных дорогах, происходящих под воздействием морозного пучения зимой и просадки летом.

В нашем варианте строительства транспортной инфраструктуры с применением петроситалловых дорожных плит появляются дополнительные показатели качества нового материала - петроситалла: температура начала размягчения, °С, сопротивление истиранию, г/см², прочность при изгибе и сжатии в МПа, химическая стойкость в % к кислотам и щелочам (H₂SO₄, NaOH) и другие показатели (таблица 1).

Расчет стоимости 1 куб. метра петроситалла при массовом производстве взят, исходя из технико-экономических параметров таких традиционных материалов и конструкций, как стеклокристаллические материалы, близкие по технологическим параметрам.

Структура себестоимости 1 куб. метра петроситалла при массовом производстве включает в себя:

- Сырье и материалы - 40%;
- Зарплата - 30%;
- Энергия - 14%;
- Амортизация - 8 %;
- Прочие расходы - 8%.

В случае размещения завода по производству петроситалла в п. Харп ЯНАО, стоимость природного газа -3 тыс. руб/тыс. куб.м или 50 долл. за тысячу кубов. Расход газа на тепловые процессы около 400 куб.м на производство одного кубометра петроситалла или 1200 рублей. Вычислим, исходя из удельных затрат на энергетику, примерную себестоимость одного кубометра петроситалла. Она будет равна 8570 рублей.

Таблица 1. Физико-химические свойства и стоимость петроситалла класса сикам и альтернативных традиционных материалов (Павлушкин, 1979)

Показатель (свойство)	Петроситалл	Каменное литье ПУЗГО	Природный отделочный камень базальт, гранит	Чугун серый	Бетон
Коэффициент линейного расширения (КТР) 10^7 °C ⁻¹	65-114	48-100	100	100	100
Температура начала размягчения, °C	950-1100	900-1050	1150 – 1350	-	1400
Сопротивление истиранию, г/см ²	0,015-0,04	0,02—0,08	9,02 -0,08	-	-
Прочность При изгибе МПа	100-188	47-80	45— 52	280	-
Прочность при сжатии МПа	707-909	500	264—320	500	10-60
Химическая стойкость, %: H ₂ SO ₄ NaOH	94,6-99,9 98,0-99,0	99,8 98,5	95 85	- -	- -
Цена 1 куб. метра продукции в рублях	9 000 – 12 000	30 000	От 7 000 до 240 000	112000	18 000 ЯНАО

Из таблицы 1 следует, что петроситаллы по прочности на изгиб и сжатие сравнимы с чугуном, но, при этом, легче по весу в три раза, совсем не подвержены коррозии и, самое главное, - дешевле в 12 раз.

Рассмотрим экономический эффект внедрения новых технологий и материалов на примере строительства транспортной инфраструктуры с применением петроситалловых материалов.

Бизнес–план производства сталлепетроситалловых конструкции из местного сырья и техногенных отходов (табл. 2).

Завод г. Новый Уренгой – производство петроситалла и пеносикама		
Поставка сырья: суглинок 75% (карьер), 25% доломит (поставка Урал), горные отходы п. Харп ЯНАО		
	Газовая печь	Плазматрон –газ
Производственная программа плит в месяц	2 190,00	2 190,00
Себестоимость 1 км дороги Г4, без НДС	31 213 421,58	33 488 770,52
Себестоимость 1 км дороги Г6, без НДС	40 014 389,51	33 427 412,92
Себестоимость 1 км дороги Г8, без НДС	51 827 657,45	56 378 355,32
Первоначальные затраты	167 117 483,34	51 417 483,34
Стоимость плавильной установки	145 700 000,00	30 000 000,00
Стоимость линии кристаллизации	21 417 483,34	21 417 483,34
Постоянные ежемесячные затраты	35 352 294,67	45 318 323,00
Аренда цеха с порталным краном	1 001 000,00	1 501 500,00
Аренда техники	2 323 833,33	2 323 833,33
Амортизация	1 392 645,69	428 479,03
Персонал	3 111 346,00	5 118 666,00
Электроэнергия	1 788 500,00	11 088 700,00
Природный газ	887 577,63	9 752,63
Сырье и материалы для сталлепетроситалловой плиты	1 106 771,25	1 106 771,25
Сырье и материалы для металлоформы плиты	23 740 620,76	23 740 620,76
Себестоимость плиты УДП 2х4	16 142,60	20 693,30
Себестоимость плиты УДП 2х6	24 213,9	31 039,9
Затраты на монтаж 1 км дороги Г4	31 213 421,58	33 488 770,52
Пеноматериал (подложка)	2 300 000,00	2 300 000,00
Свая с оголовником	7 414 800,00	7 414 800,00
Завинчивание винтовой сваи машиной УБМ 85	4 108 200,00	4 108 200,00
Плита УДП 2х4	8 071 300,15	10 346 649,09
Монтаж плит и барьерного ограждения	7 556 600,00	7 556 600,00
Затраты на доставку комплектующих дороги	1 762 521,43	1 762 521,43
Затраты на монтаж 1 км дороги Г8	51 827 657,45	56 378 355,32
Пеноматериал (подложка)	6 740 000,00	6 740 000,00
Свая с оголовником	11 122 200,00	11 122 200,00
Завинчивание винтовой сваи машиной УБМ 85	6 162 300,00	6 162 300,00
Плита УДП 2х4	16 142 600,30	20 693 298,17
Монтаж плит и барьерного ограждения	8 407 400,00	8 407 400,00
Затраты на доставку комплектующих дороги	3 253 157,14	3 253 157,14

Существующие затраты строительства одного километра дороги шириной 8 м с твердым покрытием по данным департамента дорожного строительства ЯНАО составляют 80-150 млн. руб. с гарантийным сроком 1 год, затем наступает период

очень затратной эксплуатации дороги в форме ежегодного текущего или капитального ремонта в среднем по 10 млн. руб.

Предлагаемый инновационный проект монтажа свайно-эстакадной дороги из сталепетроситалловых плит УДП 2x4 обеспечивает идеальную ровность покрытия и нагрузку на ось: по данным испытания более 25 тонн, при этом на 20-40% дешевле. По дополнительным показателям в таблице 1 видно превышение значений показателей на 100 и более %, и тем самым обеспечивается гарантийный срок 20-50 лет безремонтной эксплуатации в зоне болот, тундры и соблюдения всех природоохранных требований, в частности, скотопрогоны под эстакадой для миграции оленей и пропуска весенних паводков.

С небольшими дополнениями свайно-эстакадная дорожная конструкция позволяет проводить монтаж железнодорожного полотна в безбалластно-плитном исполнении, а также монтаж взлетно-посадочных полос ВПП полярных аэродромов.

Таким образом, затраты на строительство самой распространенной двухполосной автодороги III категории габаритом 8 метров по новой технологии составят 53 млн. руб. при существующей сметной стоимости около 100-150 млн. руб. (данные Департамента дорожного строительства ЯНАО для объявления тендеров). Из этого следует, что суммарный экономический эффект, состоящий из единовременных затрат при строительстве только одного километра, составит 27 млн. руб. Но гораздо больший объем экономии будет получен при отказе от ежегодных затрат на капитальный ремонт дороги после окончания 3-х летнего гарантийного срока. Если рассчитать на 50-летний жизненный период действия дороги проведение капитального ремонта раз в три года сметной стоимостью 3-10 млн. руб./км. потребует от 51 млн. руб. до 170 млн. руб. на 1 км. дороги. В итоге получается на каждом километре идеальной по ровности промышленной сборно-разборной автодороги по новой технологии в течении 50 лет эксплуатации нефтегазовых месторождений - около 200 млн. рублей экономии, необходимой для снижения себестоимости добычи нефти и газа.

Реальная необходимая потребность в промышленной дорожной сети для освоения средних и мелких месторождений нефти и газа во всем регионе Западной Сибири и Арктики может составить 100 тыс. км. Значить за 50 лет эксплуатации промышленных дорог можно получить суммарный экономический эффект (NPV) - 20 трлн. руб. или 400 млрд. руб. в год – новой добавленной стоимости. Эти размеры экономии сравнимы с объемами капвложений в развитии нефтегазовой отрасли.

Приведем другой пример применения петроситалла – это производство геомодификаторов трения нового поколения на основе петроситалла - волостонита для безразборного ремонта и восстановления трибоузлов в машинах и механизмах. Основной эффект от внедрения инновационной технологии безразборного ремонта и восстановления трибоузлов автомобилей состоит из экономии топлива и масел на 35%, отказа от проведения шести капитальных ремонтов и замена их безразборной обработкой геомодификаторов трения, увеличение пробега до 1 млн. км.

Вывод. Применение геомодификаторов трения из петроситаллов позволяет достигать экономии, равной стоимости нового автомобиля, и увеличения срока безразборной безремонтной эксплуатации до 10 лет и пробега до 1 млн. км. Если величина экономии на один грузовик составит грубо 2 млн. руб., а количество грузовиков в России примерно 10 млн. шт, то сумма всей экономии составит 20 трлн.рублей за 10 лет.

Следующий пример касается производства ограждающих конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского исполнения из пеносикама (вспененный ситалл из суглинков), превосходящего кирпич, пенобетон, сэндвич-панели и другие виды стеновых материалов по тепловым, прочностным и другим технико-экономическим показателям и, в том числе, по главному критерию – низкой себестоимости в 2000 - 3000 руб/куб. Обеспечение такой низкой себестоимости по сравнению с другими стеновыми материалами не требует привозных компонентов, так как производится из местных суглинков в плавильных печах на местном газе.

Если строить многоэтажный дом или производственное помещение по новым технологиям, то получим экономический эффект по следующим пунктам:

1. Фундамент на винтовых криосваях в три раза дешевле, чем на бетонных сваях, и дополнительный фактор энергоэффективности (тепловой насос на геотермальном отоплении, соединенный с криосваями) также в три раза дешевле.

2. Несущий каркас здания из петроситалловых колонн, ригелей и плит перекрытия местного производства дешевле, прочнее и долговечнее, чем привозные с «материка» ЖБИ.

3. Стеновой материал из пеносикама, также местного производства, «теплее», дешевле, прочнее и долговечнее, чем привозные с «материка» пенобетонные блоки и кирпичи.

В итоге, получим такое здание в два-три раза дешевле, долговечнее и качественнее, чем при традиционных материалах.

В следующих примерах трудно подсчитать экономический эффект, так как в настоящее время не существует действующих аналогов для таких, предложенных нами конструкций, как глубоководные кессонные буровые станции (типа «подводный колокол»): подводные купола, смонтированные из сталеситалловых сферических фуллеровых тубингов для сбора метана в местах интенсивного выброса на шельфе Арктики; подводные стартовые шахтные комплексы из сталеситалловых цилиндрических и сферических тубингов.

Еще один пример из оборонной тематики - сталефибропетроситалловые композитные броневые плиты для быстрого монтажа и демонтажа на бронетанковую технику. При большей ударной прочности, чем стальная броня для нового танка «Армата», композитная сталефибропетроситалловая плита в три раза легче и в сорок раз дешевле броневой легированной стали. Став легче с новой более прочной бронезащитой, танк Т-14 «Армата» и другая бронетехника станет более скоростной и, не менее важно, станет на 30% дешевле. Работает соотношение «Цена-качество».

Последний пример – трубопроводы, пульпопроводы и водоводы с износостойкой петроситалловой футеровкой, с опорой на винтовые криосваи, с возможностью более экономичного подогрева труб тепловым насосом для нефтяников, для транспортировки угля, железной руды. И самое прорывное решение – это транспортировка уникальной байкальской воды по водоводу с петроситалловой футеровкой в Байкал-Пекин на расстояние 2500 км. с полным сохранением ее качества. Если транспортировать один млрд. кубометров воды, а это всего 1/23 от ангарского стока в год, то при самой низкой цене 15 рублей за литр в Пекине, федеральный бюджет РФ будет получать еще 15 трлн. руб., т. е. бюджет удвоится. И можно будет забыть о кризисах, санкциях, неуправляемом Банке России, о нищей тарифной ставке бюджетников и детских пособиях, грабительской ипотеке, и

спокойно переходить к инновационному рывку совместно с более дружественным Китаем.

Выводы

В ходе исследования возможности получения петроситаллов из пород трех месторождений Полярного Урала были получены следующие результаты:

1) теоретически рассчитанные и экспериментально уточненные составы и технологические параметры процесса кристаллизации пироксенов и волластонитов позволяют получать качественные конструктивные материалы;

2) исследование полученных образцов петроситаллов показало, что они соответствуют ожидаемым результатам и отвечают требованиям современной промышленности;

3) предложенное технологическое решение может частично решить проблему утилизации отходов горнодобывающей отрасли;

4) на текущий момент методологию получения новых петроситаллов класса сикам можно считать полностью опробованной в лабораторных условиях и готовой к заводским испытаниям;

5) сталепетроситалловые и пеносикамовые конструкции в виде свай, плит, блоков, тубингов и купольных сборных элементов в несколько раз дешевле, прочнее и долговечнее, чем из бетона и металла.

Литература

1. Мананков А.В. Физико-химические основы наноструктурной минералогии в получении современных материалов / Вестник ТГАСУ, 2012, № 2. – С. 120-136.

2. Бычков Д. А., Мананков А. В. Страхов Б. С. Минералогические и петрогеохимические исследования горного сырья Полярного Урала для производства петроситаллов. / Материалы I всероссийской молодежной конференции «Россия в Арктике». Томск: Том. политехнический ун-тет, 2012. – С. 42-43.

3. Бычков Д. А., Мананков А. В. Страхов Б. С. Мониторинг окружающей среды с многолетнемерзлыми породами для обоснования технических решений экологической безопасности. / Материалы I всероссийской молодежной конференции «Россия в Арктике». Томск: Том. политехнический ун-тет, 2012. – С. 75-76.

4. Бычков Д. А., Мананков А. В. Страхов Б. С. Разработка новых строительных конструкций и технологий на основе петроситаллов для инфраструктуры добычи и транспортировки нефти и газа. / Материалы I всероссийской молодежной конференции «Россия в Арктике». Томск: Том. политехнический ун-тет, 2012. – С. 91-92.

5. Бычков Д. А., Мананков А. В. Страхов Б. С. Техничко-экономическое обоснование применения новых строительных конструкций и технологий на основе петроситаллов. / Материалы I всероссийской молодежной конференции «Россия в Арктике». Томск: Том. политехнический ун-тет, 2012. – С. 138-139.

6. Мананков А. В., Бычков Д. А., Страхов Б. С., Яковлев В. М., Быков Н.Е. Минералого-геохимические и экспериментальные исследования синтеза петроситаллов. / Сборник «Минералогия, геохимия и полезные ископаемые Азии». Томск: Изд-во Том. ун-та, - 2012. – С. 10-18.

7. Мананков А. В., Горюхин Е. Я., Локтюшин А. А. Волластонитовые, пироксеновые и другие материалы из промышленных отходов и недефицитного природного сырья. / Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. – 168 с.

8. Павлушкин Н.М. Основы технологии ситаллов. – М.: Стройиздат, 1979. –360 с.

9. Патент. СТО ГАЗПРОМ РД 1.12-096-2004, Внутрикorporативные правила оценки эффективности НИОКР.

*Мананков А. В., д-р. геолого-минер. наук, профессор ТГАСУ, г. Томск, РФ,
e-mail: mav.39@mail.ru*

*Гоциридзе О. А., аспирантка кафедры ОТuОС ТГАСУ, г. Томск, РФ,
e-mail: Olga070713@yandex.ru*

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ГОРОДА ЮЖНОЙ СИБИРИ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ

Аннотация. В статье на примере г. Томска сделана попытка изучения урбанизированной системы с позиции прикладного системного анализа и синтеза. Обосновывается мысль о необходимости системного подхода к решению геоэкологических задач. При комплексном исследовании городской среды, выявлена зависимость между вредными факторами среды и заболеваемостью детского населения. Особое внимание уделено геологическому строению территории и связи геопатогенных зон со здоровьем человека.

Ключевые слова: геоэкологические факторы, заболеваемость, линейная корреляция, геопатогенные зоны, системный подход.

Современная городская среда с позиции системного анализа [8] представляет собой открытую нелинейную систему, взаимосвязанных элементов (подсистем) с прямыми и обратными связями, которые в едином сообществе начинают приобретать качественно новые эмерджентные (в статике) или синергетические (в динамике) свойства. Основными элементами городской системы является: геологическое строение, морфология, рельеф местности, особенности климата, функциональная структура города, этажность городской застройки, пространственное распределение техногенных источников загрязнения и человек. Здоровье населения является критерием устойчивости городской системы.

Системный подход посредством объединения старых знаний об отдельных дисциплинах, позволяет подойти к поставленной проблеме комплексно (Н. Винер, 1968, Дж. Форрестер, 1971, В.И. Вернадский, А.В. Мананков). Помимо двойных прямых и обратных связей между подсистемами: (воздух-здоровье, почвы-здоровье, геодинамика-здоровье и тд.) выявляются многофакторные зависимости между элементами городской системы.

Территория города Томска имеет координаты 56°10' с.ш. и 85° в.д., площадь около 300 км², характеризуется умеренно-континентальным климатом, такой климат определяет слабую устойчивость ландшафтов к антропогенным воздействиям [6].

Климат континентальный, многолетняя среднегодовая температура воздуха - 0,6 °С. Средняя температура января -19 – -21 °С с абсолютным минимумом до - 55 °С. Средняя температура июля +18 °С. Преобладают юго-западные южные ветры.

Для Томска характерно слабое турбулентное перемешивание воздуха, частые штили с температурной инверсией или низкой облачностью, морозящими осадками и устойчивой стратификацией воздуха. В этих условиях поступающие в атмосферу промышленные выбросы слабо рассеиваются, и создаются необычно высокая концентрация загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы по направлению их распространения. Собственного потенциала для самоочищения от сложившихся загрязнений не хватает из-за отчасти необоснованного многоэтажного строительства [1].

Территория г. Томска вытянута по вертикали почти в 2 раза и имеет разновысотную застройку. На небольшом кусочке в пределах одного квартала могут стоять как высотные здания, так и одноэтажные с печным отоплением. Новые районы высоток появляются среди густо застроенного города, тем самым преграждая путь воздушным потокам и выносу поллютантов с городской территории (рис. 1).

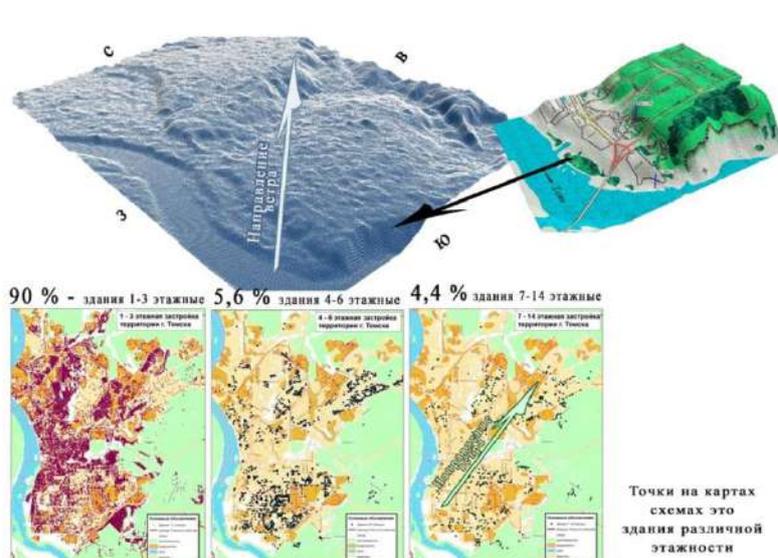


Рисунок 1 – Рельеф и этажность городской застройки

Роль климата в формировании ландшафтов наиболее ярко проявилась в образовании эоловых форм рельефа в левобережье р. Томи. Для городской территории характерно сочетание преобразованных человеком естественных компонентов с техногенным покровом, где выделяются водораздельные, террасовые и пойменные ландшафты. В результате сформировался своеобразный рельеф с несколькими холмами и низменными участками, переходящими друг в друга. На обоих типах ландшафтов в пределах платформенного чехла имеют место проявления многочисленных родников и даже озер. А в низинных участках преобладают озерно-болотные отложения.

В геологическом плане территория г. Томска представляет собой область сочленения палеозойских структур Томь-Колыванской складчатой зоны с Западно-Сибирской плитой, перекрытой чехлом рыхлых мезозойско-кайнозойских отложений. Разрывные нарушения пронизывают и каменноугольные дислоцированные толщи, и рыхлые отложения, и имеют северо-восточное, северо-западное и субширотное простирание. Тектонические зоны разломов и подземные водотоки негативно воздействуют на здоровье человека, это воздействие по своему негативному результату нередко превосходит антропогенное [2].

По своему отрицательному воздействию на биологические системы эти зоны выделяются как геопатогенные зоны (ГПЗ). ГПЗ отличаются повышенной проницаемостью ювенильных вод, газов и геодинамическими напряжениями - тектонические разломы нескольких уровней, которые выявлены по геофизическим данным. Эти разломы трассируются подземными и наземными водотоками, включая многочисленные родники. В результате геодинамических исследований в научной школе А.В. Мананкова были получены новые данные о мелкоблочном строении осадочных толщ и разрывной тектоники трех порядков между и внутри блоков

территории г. Томска (А.В. Мананкова, Е.В. Сафоновой (2008)), были выделены три тектонических разлома первого порядка (Городской, Конининский, Ушайкинский) и несколько разломов второго и третьего порядка, которые оказывают доминирующее влияние на экологические функции территории города [7]. На рис. 2 совмещены карта-схема мелкоблокового геологического строения территории города и статистические данные по врожденным заболеваниям детей (пороки умственного развития и врожденные пороки сердца). На графике (рис. 3) показана зависимость пяти выделенных участков концентрации отмеченных врожденных заболеваний детей (рис. 2) от положения исследуемых адресов пациентов по отношению к тектоническим разломам, (сформировавшим мелкоблочную структуру), а также с учетом особенностей рельефа, наличия промышленных предприятий, основных магистралей и их перекрестков, этажности жилых кварталов и розы ветров. На графиках видно, что наиболее яркая зависимость детских заболеваний ограничивается расстоянием 250 – 300 метров от осей геоактивных зон. Этот факт позволяет предположить, что на развитие заболеваний влияет природная радиация.

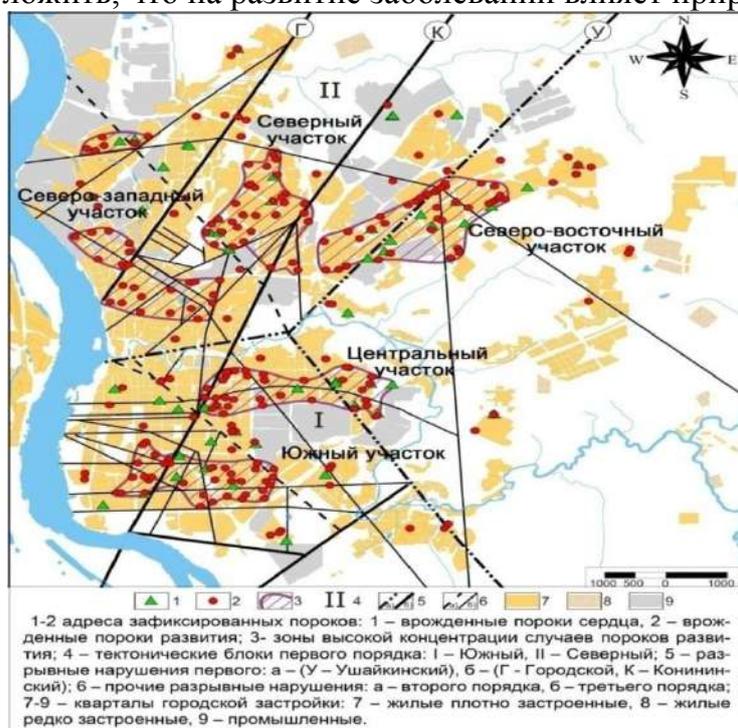


Рисунок-2 – Расположение участков г. Томска, на которых отмечено наибольшее число врожденных детских патологий

Полученный коэффициент корреляции, в результате математической обработки данных, равен 0,98 и 0,94, что говорит о высокой связи детской заболеваемости от геологической особенности исследуемой территории.

Воздушная атмосфера является важным, наиболее динамичным компонентом в межгеосферных взаимодействиях на урбанизированных территориях. В нашей стране и за рубежом накоплено множество данных о наличии причинно-следственной связи степени загрязнения атмосферного воздуха и состоянием здоровья населения [Воробьева и др., 1992; Летувнинкас А.И. и др., 1993].

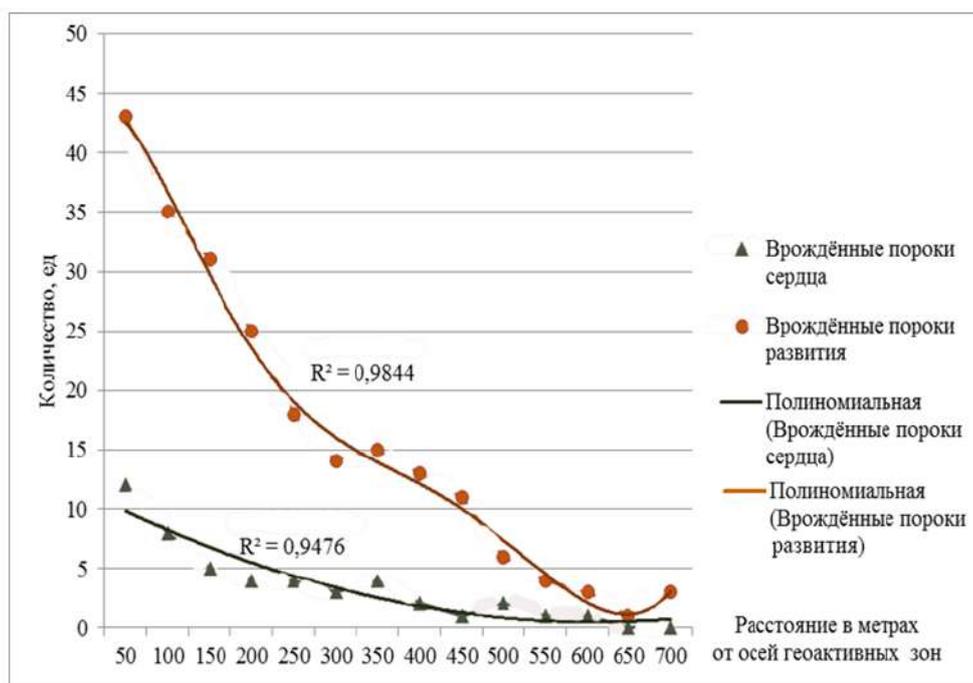


Рисунок-3 – Зависимость заболеваний от природных и факторов ГПЗ

Атмосферное загрязнение воздуха напрямую зависит от количества автотранспортных средств и наличия стационарных источников на территории городской среды [4]. По состоянию на 2015 год в городе Томске находится 127 организаций, которые имеют 4182 единицы источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Общий объем загрязняющих веществ, отходящих от всех стационарных источников на территории города Томска составляет 85,354 тыс. тонн, выбросы в атмосферный воздух - 34,205 тыс. тон, что составило 40 % от всего объема поступающих загрязняющих веществ. Основными загрязняющими веществами по массе выбросов являются: оксид углерода, летучие органические соединения, углеводороды, оксид азота, диоксид серы помимо перечисленных веществ в атмосферный воздух от промышленного производства поступают взвешенные пылевые частицы, свинец, кадмий, ртуть, бериллий, сероводород, хлор, аммиак, формальдегид и другие вещества, представляющие собой отходы и побочные продукты технологического процесса, и также оказывающие отрицательное действие на здоровье человека.

Далее при помощи статистической обработки данных, за период 2009-2015 г.г., нами были получены линейные зависимости (с коэффициентом аппроксимации 0,86 и 0,6 соответственно) заболеваемости детского населения (по данным медицинской статистики), а именно по болезням органов дыхания от выбросов оксида углерода, исходящих от стационарных источников в атмосферу города Томска (по данным Росстата), рис. 4 и от концентрации оксида углерода, в атмосферном воздухе города Томска (по данным Томского гидрометцентра) рис. 5. Высокий коэффициент аппроксимации говорит о высокой связи исследуемых параметров.

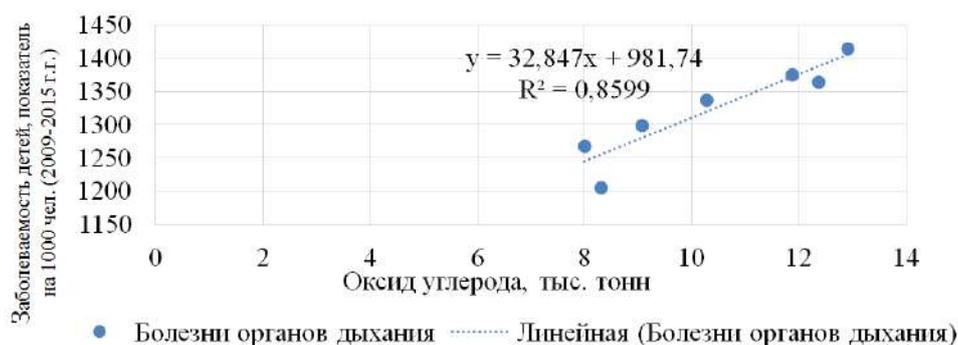


Рисунок 4 – Заболеваемость детского населения и выбросы оксида углерода, исходящие от стационарных источников, тыс. тонн в атмосферный воздух г. Томска (2009 - 2015 г.г.)



Рисунок 5 – Заболеваемость детского населения и концентрация оксида углерода, мг/м³ в атмосферном воздухе г. Томска (2009 - 2015 г.г.).

Роль вклада загрязнения атмосферного воздуха в развитие патологии органов дыхания по сравнению с другими вредными факторами (простудой, экстремальными климатическими факторами), в ряде исследований других авторов, говорит о преобладающем вредном влиянии именно загрязнения окружающей среды на возникновение, течение и осложнение заболеваний системы органов дыхания [3].

Протяженность улично-дорожной сети города Томска составляет 800,5 км, из которых 568,6 км – дороги с твердым покрытием. Томск занимает 32 место среди городов России по количеству легковых автомобилей это - более 147-и с половиной тысяч машин.

Выхлопные газы автомобилей представляют собой многокомпонентную смесь токсических веществ, которые под действием физико-химических факторов могут подвергаться трансформации. Продукты таких превращений, а также исходные вещества взаимодействуют между собой, образуя более токсичные и опасные для здоровья человека соединения. [5]. Компонентами выхлопного газа при эксплуатации подвижных транспортных средств являются азот, кислород, пары воды (нетоксичные), оксид углерода, углеводороды, альдегиды, оксиды серы (токсичные) сажа и бенз(а)пирен (канцерогены).

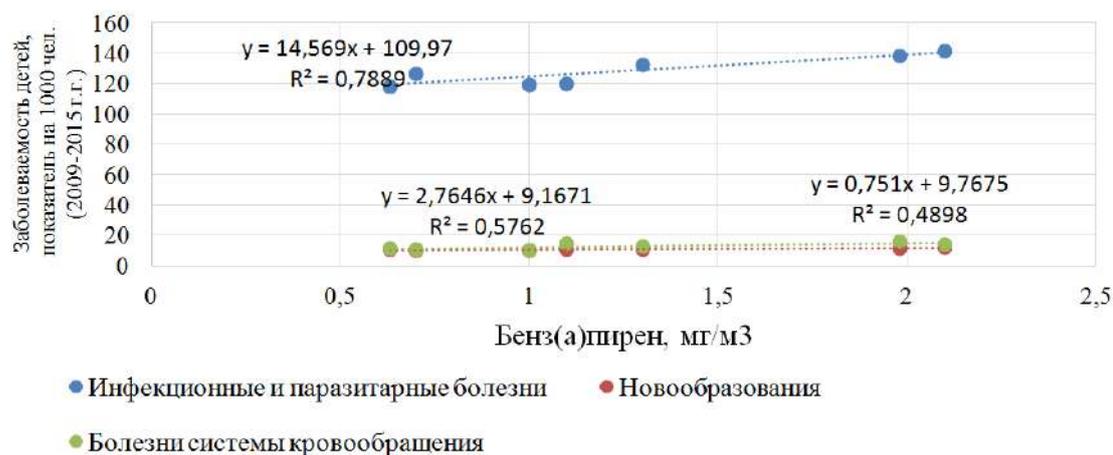


Рисунок 6 - Заболеваемость детского населения и концентрация бенз(а)пирена, мг/м³ в атмосферном воздухе г. Томска (2009 -2015 г.г.).

На рисунке 6 показаны линейные зависимости с коэффициентами аппроксимации 0,8; 0,6; 0,48 заболеваемости детского населения, а именно инфекционные и паразитарные болезни, новообразования и болезни системы кровообращения, соответственно, от концентрации бенз(а)пирена, мг/м³, в атмосферном воздухе города Томска.

Геоэкологические факторы на территории горда Томска имеют самые разные механизмы (геодинамические, морфологические, геохимические, биологические). Они порождаются местными и трансграничными источниками, что определяется характером промышленных предприятий города, градостроительной политикой, неразумной скученностью автотранспорта, а также географическим положением и особенностями геологического строения, полученные высокие коэффициенты корреляции и линейная зависимость между заболеваемостью детей и загрязнителями атмосферного воздуха (бензапирен, оксид углерода) а также количество заболевших детей и расстояние до осей геоактивных зон говорит о прямой зависимости заболеваемости детского населения и геоэкологических факторов среды.

Литература

1. Ахметшина А.С., Журавлев Г.Г., Романюк В.А. Мониторинг воздушного бассейна г. Томска // Вестник Томского государственного университета. – 2009. – С. 208-213.
2. Геопатогенные зоны – миф или реальность? / Е.К. Мельников, Ю.И. Мусийчук, А.И. Потифоров, В.А. Рудник [и др.]; под общ. ред. В.А. Рудник – АО «Недра»
3. Гичев Ю.П. Загрязнение окружающей среды и здоровье человека. (Печальный опыт России). – Новосибирск, СО РАМН, 2002. – 230 с.
4. Карева О.А. / Состояние и геоэкологические особенности воздушной атмосферы промышленного города/ О.А. Карева, А.В. Мананков//Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета, № 3. – С. 55-63.
5. Ладнова Г.Г. Антропогенные факторы окружающей среды и состояние здоровья населения / Г.Г. Ладнова, И.Н. Гладских, Ю.Б. Тюрикова// Ученые записки Орловского государственного университета, серия: естественные, технические и медицинские науки/ Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева. - Орел, 2008. – С. 137-141.
6. Мананков А.В., Парначев В.П. Проблемы геоэкологического состояния города Томска // Основные проблемы охраны геологическое среды. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1995. – С. 47-55.

7. Сафонова Е.В. К проблемам градостроительства, оптимизированным по геодинамическим и радиогеоэкологическим критериям/ Е.В. Сафонова, А.В. Мананков // Международный год планеты Земля: проблемы геологии, инженерной геологии и гидрогеологии: материалы научной конференции/ Томский гос. архит.-строит ун-т. - Томск, 2008. – С. 144-148.

8. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ: учебное пособие/ Ф.П. Тарасенко. – М.: КНОРУС, 2010. – 224 с.

УДК 57

Маньшина И. В.,

Косаковский Ю.Ф., ООО фирма «Экоаналитика», Калуга, РФ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ОПЫТ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

«Важное направление – совершенствование системы экологической информации. Данные о загрязнении окружающей среды фрагментарны и оседают в разных ведомствах, а так называемые сводные расчёты загрязнения воздуха проводятся в крупных городах всего лишь 12 регионов Российской Федерации. Всё это осложняет оценку состояния окружающей среды в целом по стране, не говоря уже о возможности долгосрочных прогнозов».

В.В. Путин, заседание Государственного совета, 27.12.2016

Развитие промышленности влечет за собой увеличение нагрузки на окружающую среду, поэтому крайне важен баланс между ростом экономики и сохранением экологического равновесия. Важность систем экологической информации отмечалась Президентом РФ на заседании Государственного совета по вопросу «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений», который проходил 27.12.2016 г.

Калужская область – один из наиболее динамично развивающихся регионов РФ, лидер по привлечению прямых иностранных инвестиций. Область делает ставку на развитие технопарков и промышленных парков высоких технологий со сниженными административными барьерами. В настоящее время в окрестностях г. Калуги функционируют 3 технопарка автомобилестроительного кластера (Фольксваген, Вольво, Пежо – Ситроен), включающие как основные, так и сопутствующие предприятия. На границе с Московской областью действует многоотраслевой промышленный парк «Ворсино». На юге области организована особая экономическая зона «Калуга». Активно развиваются фармакологический кластер и логистические центры. Для поддержки процессов управления качеством окружающей среды и ее компонентов на региональном и муниципальном уровнях в Калужской области используется ряд информационно – аналитических систем.

Информационная система территориального экологического мониторинга

На уровне региона в Калужской области с 2009 г. действует информационная система территориального экологического мониторинга. Основной целью системы является сбор, аналитическая обработка и предоставление своевременной и комплексной экологической информации широким слоям общественности, бизнес – сообществу, органам власти и управления. Система базируется на

межведомственном взаимодействии и позволяет объединять в единой базе результаты наблюдений по функционирующим на территории Калужской области сетям мониторинга всех уровней (федерального, регионального, муниципального). Территориальная система включает 11 подсистем. Данные в объединенную систему предоставляются 19 ведомствами и организациями, в числе которых 4 федеральных ведомства, 3 региональных ведомства, 2 муниципальных структуры, 5 федеральных государственных учреждений и 5 организаций, ведущих наблюдения в рамках собственных программ либо государственных / муниципальных контрактов. Возможность объединения данных различных ведомств и организаций обусловлена следующими особенностями системы экологического мониторинга:

- ✓ использование системы унифицированных экологических индикаторов для мониторинга каждого из объектов;
- ✓ использование унифицированных форматов предоставления данных мониторинга в центральную базу данных;
- ✓ сбор и аналитическая обработка данных мониторинга проводится централизованно путем консолидации деятельности ведомств и организаций, занимающихся экологическим мониторингом на территории области. Координатором территориальной системы является министерство природных ресурсов и экологии Калужской области (<http://www.admoblkaluga.ru/sub/ecology/>).

Территориальная система наблюдений поддерживается единым информационным ресурсом «Информационно – аналитическая система «Экологический мониторинг»[©] (фирма «Экоаналитика», Калуга), размещенным на Web-сервере Администрации Калужской области по адресу <http://www.admoblkaluga.ru/ecology/>. Программное обеспечение основано на современных ГИС - Web – технологиях. Оно позволяет получать информацию о состоянии окружающей среды региона и антропогенных воздействиях на нее на единой интерактивной карте территории. Система предусматривает распределение прав доступа, что дает возможность разграничить информацию для специально уполномоченных служб, органов законодательной и исполнительной власти, населения.

Система анализа и управления качеством атмосферного воздуха

Одним из наиболее уязвимых объектов окружающей среды в условиях развития промышленности и роста автомобильного транспорта является атмосферный воздух. Для снижения экологических рисков при принятии управляющих решений крайне важно учитывать взаимное влияние осуществляемых на территории выбросов всех предприятий и транспорта.

В Калуге с 2000 г. непрерывно функционирует система анализа и управления качеством атмосферного воздуха. Система базируется на сводных расчетах загрязнения атмосферы (сводный том ПДВ) и систематических инструментальных замерах качества воздуха в рамках программ производственного контроля предприятий. Исходными данными для системы являются регулярно обновляемые базы инвентаризаций выбросов предприятий, результатов обследований городских транспортных потоков и систематических инструментальных замеров качества атмосферного воздуха селитебных территорий. Система позволяет эффективно решать целый ряд городских задач, связанных с загрязнением атмосферы. К таким задачам относятся:

- ✓ оценка качества воздуха и антропогенного воздействия на него действующих предприятий и городского автотранспорта, выявление сверхнормативных загрязнений и их виновников;
- ✓ оценка экологической допустимости размещения новых предприятий;
- ✓ поддержка при принятии градостроительных решений, размещении жилых и социальных объектов, оптимизации транспортных схем;
- ✓ обоснование и установление нормативов ПДВ, расчетных фоновых концентраций, выдача разрешений на выброс;
- ✓ поддержка экологического и санитарно - гигиенического надзора;
- ✓ поддержка систем производственного контроля, в том числе СЗЗ и селитебных территорий в зонах влияния выбросов предприятий;
- ✓ разработка воздухоохраных мероприятий и прогнозирование их эффективности, поддержка проектов в области энергосбережения.

Информационная поддержка системы основана на инновационном программно – аналитическом комплексе «Воздух – Город»[©] (фирма «Экоаналитика», Калуга), работающем в локальных сетях заинтересованных ведомств. Обработка, обобщение и предоставление результатов расчетов и инструментальных замеров качества воздуха осуществляется непосредственно с интерактивной карты. Комплекс позволяет автоматизировать такие процедуры, как формирование нормативов выбросов, разрешений на выбросы для предприятий, сведений о фоновом загрязнении воздуха дифференцированно по территории, необходимых форм отчетности. Важно отметить возможность автоматической передачи сведений о качестве воздуха в территориальную систему экологического мониторинга, что позволяет информировать население.

Работу системы координирует отдел охраны окружающей среды Управления городского хозяйства г. Калуги с непосредственным участием промышленных предприятий города при организационной поддержке министерства природных ресурсов, экологии и благоустройства Калужской области, а также Управлений Росприроднадзора и Роспотребнадзора по Калужской области. Технические и аналитические работы выполняются фирмой «Экоаналитика» (www.ecoanalyt.ru).

Сводный том ПДВ зарекомендовал себя как эффективный инструмент в системе экологического управления. Так, за время его действия количество предприятий, превышающих установленные нормативы выбросов, сократилось с 88 до 4. Валовые выбросы в атмосферу, несмотря на существенный рост промышленности, находятся на практически неизменном уровне. Снизилась нагрузка на специалистов управляющих и надзорных ведомств, что позволило уменьшить сроки рассмотрения документов, исключить человеческий фактор за счет автоматизации процессов нормирования и выдачи разрешений на выброс, принимать обоснованные решения в рамках надзорных мероприятий. При этом участие в системе позволило снизить как финансовую, так и организационную нагрузку на городские предприятия.

В настоящее время в соответствии с Поручениями Президента РФ проводится активная работа, направленная на законодательное применение методов сводных расчетов загрязнения атмосферы. Внедрение постоянно функционирующих систем управления качеством воздуха на основе сводных расчетов, по нашему опыту, является эффективным и своевременным природоохраным решением.

Мишин М. Н. доцент кафедры экономической теории, географии и экологии Академии ФСИН России, канд. геогр. наук, доцент, e-mail: kaf-etge@yandex.ru

Цуканова Т. Г. начальник кафедры экономической теории, географии и экологии Академии ФСИН России, канд. геогр. наук, доцент, г. Рязань, РФ e-mail:kaf-etge@yandex.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕНИТЕНЦИАРНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ РОССИИ

Аннотация. В статье рассмотрены основные направления экологической безопасности в пенитенциарной системе. Проблема экологической безопасности анализируется на глобальном, национальном уровнях, а также на уровне хозяйствующего субъекта. Рассматриваются основы формирования систем управления экологической безопасностью. Рассматриваются проблемы повышения уровня экологической безопасности в учреждениях УИС путем применения новых технологий в производственной деятельности, создания и эксплуатации современных очистных сооружений, применения новейших методов очистки выбросов и сбросов загрязняющих веществ, утилизации отходов. Обеспечение экологической безопасности в статье рассматривается по четырем основным направлениям. Далее статья содержит материал посвященных проблемам охраны окружающей среды и рационального природопользования в учреждениях уголовно-исполнительной системы, где рассматриваются меры по повышению экологической безопасности в производственной деятельности, непосредственно, при обращении с ресурсами и опасными отходами.

Особое внимание уделено вопросам экологической безопасности личности. Рассмотрены вопросы качества среды и ее влияние на здоровье человека.

Ключевые слова: экология, биосфера, саморегуляция, самовосстановление, экологическая безопасность, геосоциоэкосистема, экологическая экспертиза, экологический контроль, экологический мониторинг, окружающая среда.

В конце 20 века человечество осознало, что биосфера и ее составные части имеют пределы саморегуляции, самовосстановления, выше которых они могут деградировать необратимо. Вследствие этого, дальнейшее устойчивое развитие человечества не может происходить вне сохранения биосферы. Так появилось понятие экологической безопасности.

Экологическая безопасность – состояние защищенности жизненно важных экологических интересов человека, прежде всего его прав на чистую, здоровую, благоприятную для жизни окружающую природную среду.

Экологическая безопасность – это в тоже время достижение условий и уровня сбалансированного сосуществования окружающей природной среды и хозяйственной деятельности человека, когда уровень нагрузки на среду не превышает способности ее к восстановлению.

По отношению к конкретной геосоциоэкосистеме различают внешние и внутренние угрозы. К внешним экологическим угрозам для государства, можно отнести, например, возможность трансграничного переноса вредных веществ, глобального изменения климата, разрушения озонового экрана, размещения токсичных и радиоактивных отходов на территории отдельного государства.

Внутренние угрозы обусловлены собственной деятельностью государства, его структур и хозяйствующих субъектов.

В аспекте сказанного становится понятным, что экологическая безопасность является составным компонентом национальной безопасности государства.

Обеспечение экологической безопасности рассматривается по четырем основным направлениям:

- экологическая безопасность производственно-хозяйственной деятельности;
- экологическая безопасность в сфере управления природопользованием;
- экологическая безопасность природоохранной деятельности;
- экологическая безопасность личности;

Производственный комплекс УИС включает федеральные государственные унитарные предприятия, центры трудовой адаптации осужденных, лечебно-производственные и учебно-производственные трудовые мастерские. Номенклатура выпускаемой продукции превышает 100 тыс. наименований.[3с15-16]

Основными направлениями деятельности предприятий исправительных учреждений продолжают оставаться машиностроение и металлообработка. Процесс изготовления продукции машиностроения включает следующие стадии: заготовительную, обрабатывающую, сборочную.

В структуре производственного комплекса УИС важное значение имеет лесная и деревообрабатывающая промышленность. Основой лесопромышленного комплекса УИС являются предприятия, специализирующиеся на заготовке, вывозе, первичной обработке и частичной переработке круглых лесоматериалов и отходов лесозаготовок.

Швейные предприятия исправительных учреждений, как правило, размещаются в женских колониях. Как и предприятия других отраслей швейные имеют определенную производственную структуру.

Производственно-хозяйственная деятельность учреждений УИС оказывает определенное отрицательное влияние на экологическую ситуацию в России. Из всех форм деградации природной среды в России наиболее опасной в настоящее время остается загрязненность атмосферы вредными веществами, оказывающими неблагоприятное воздействие на здоровье людей и состояние экосистем. [2с.90-92]

Серьезной проблемой для учреждений УИС остается очистка сточных вод сбрасываемых в водные объекты.

Проблема экологически безопасного обращения с отходами остается одной из самых важных для производственно-хозяйственной деятельности учреждений УИС.

Особую тревогу вызывает накопление в учреждениях УИС отходов 1 класса опасности. К 1 классу опасности относятся ртутьсодержащие, хромсодержащие отходы и отходы гальванических производств.

На предприятиях УИС уже накоплен положительный опыт использования отходов на собственных предприятиях. Так, в учреждениях Архангельской области абразивную пыль, сварочный шлак используют в производстве сетки - рабицы, гвоздей, шлакоблочных кирпичей и тротуарной плитки. В ряде регионов отработанные масла используются для обработки деревянных конструкций, при изготовлении бетонных блоков для смазки матриц, консервации неработающего технологического оборудования, для охлаждения деталей после закалки и т.д. [2с.83-84]

В целом учреждения уголовно-исполнительной системы оказывают незначительное влияние на окружающую среду. Вместе с тем, многие экологические проблемы в местах их дислокации сохраняют свою актуальность.

Важная роль по обеспечению экологической безопасности в сфере управления природопользованием отводится экологическому мониторингу окружающей среды.

Экологический мониторинг в УИС выполняется кустовыми лабораториями по охране окружающей среды (КЛООС).

Кустовая лаборатория по охране окружающей среды предназначена для обеспечения выполнения исправительными учреждениями, следственными изоляторами и лечебными исправительными учреждениями природоохранного законодательства.

Важнейшим инструментами государственной политики в области охраны окружающей природной среды и управления природопользованием в РФ является экологическая экспертиза и экологический контроль. Работы по ее проведению и оценке риска хозяйственной деятельности базируются на Законе РФ «Об охране окружающей среды» и Федеральном Законе «Об экологической экспертизе».

Объектами экологического контроля являются: состояние окружающей природной среды, ее отдельных объектов, степень их изменения под влиянием хозяйственного развития; выполнение обязательных мер по охране ОПС; соблюдение природоохранного законодательства.

Экологическая безопасность природоохранной деятельности непосредственно связана с вопросами обращения с отходами и снижением негативного воздействия на окружающую среду.

Какие бы хорошие решения в области экологической безопасности ни принимались на глобальных, региональных, муниципальных уровнях управления, проблема не будет решена положительно, если предприятия не станут экологически безопасными. Данная проблема непосредственно касается и учреждений УИС, деятельность которых связана с производством, а следовательно с потреблением разнообразных ресурсов и образованием опасных отходов

Уменьшить воздействие на природу можно путем совершенствования систем управления природоохранной деятельностью на предприятии. Существуют два основных направления природоохранной деятельности предприятий. Первое - очистка вредных выбросов. Этот путь в "чистом виде" малоэффективен, так как, следуя по нему, далеко не всегда удастся полностью прекратить поступление вредных веществ в биосферу.

Второе направление - устранение самих причин загрязнения, что требует разработки малоотходных, экологически чистых технологий производства, которые позволяли бы комплексно использовать исходное сырье и утилизировать максимум вредных для биосферы веществ.[1с.32-34]

Экологическая безопасность личности определяется качеством жизненной и трудовой среды, в том числе, в системе пенитенциарных заведений.

Среду человека можно определить как совокупность естественных и общественных условий, в которых человек живет как природное и социальное существо. Одной из целей развития пенитенциарной системы должно стать создание условий соблюдения прав человека, соответствующих международным нормам и стандартам обращения с осужденными.

При рассмотрении основных показателей качества среды человека и ее улучшения особого внимания заслуживает проблема качества среды труда. Структуру качества трудовой жизни человека составляют такие компоненты: подход к труду, полезность труда, нормативные характеристики. Здесь важно подчеркнуть, что ценности общества оказывают значительное влияние на характеристики

трудовой среды. В этой связи в Минимальных стандартных правилах обращения с заключенными указано, что «труд заключенных не должен приносить им страданий. Все осужденные обязаны трудиться в соответствии с их физическими и психическими способностями. На осужденных следует возлагать полезную работу, которая должна быть такой, чтобы повышать или давать им определенную квалификацию. Осужденные должны иметь возможность выполнять работу по своему выбору, если это совместимо с правильным выбором ремесла». Важно подчеркнуть, что необходимо обеспечение технической безопасности и охраны здоровья работающих осужденных. Улучшение качества среды труда представляет одну из важнейших задач общества, где защищена целостность человека как биосоциального объекта.

В настоящее время социально-экологическая политика в системе ФСИН должна быть направлена на охрану и оздоровление среды, рациональное использование природных ресурсов, сохранение и развитие социосферы, обеспечивающей нормальную жизнедеятельность и экологическую безопасность человека.

Современное общество состоит из совокупности тесно взаимосвязанных систем, одной из которых является уголовно-исполнительная система.

Устойчивое развитие потребует глубинных, эволюционных преобразований, пронизывающих все сферы жизнедеятельности общества, в том числе и уголовно-исполнительную систему. Нарастает потребность в прогнозировании потенциальных опасностей и «потребного» будущего, в разработке адекватных методов управления. Необходимо создание эффективной системы управления национальной, региональной и локальной экологической безопасностью, построение экологизированной рыночной экономики и формирование экологически сообразных стереотипов поведения людей.

Принципиально важной особенностью нашего времени является появление и становление общечеловеческой потребности в обеспечении экологической безопасности, которая относится к базисным потребностям и непосредственно связана с выживанием человечества.

Литература

1. Экология и экономика природопользования : учеб. для вузов по экон. спец. / Э. В. Гирусов [и др.] ; под ред. Э. В. Гирусова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2010. - 607 с. :
2. Ежегодник состояния окружающей природной среды учреждениями УИС за 2010 год. ФСИН России, ФГУ НИИИ и ПТ, Тверь, 2009. – 307 с.:
3. Концепция развития уголовно-исполнительной системы Российской Федерации до 2020 года. Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 14 октября 2010 г. №1772-р ФСИН России официальный сайт.

Муртазов А. К., канд. техн. наук, доцент e-mail: a.murtazov@rsu.edu.ru
Орлов В. И., магистрант e-mail: ovi76@inbox.ru РГУ имени С.А. Есенина,
г. Рязань, РФ

ПРОБЛЕМА МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОГО ВОЗДУХА АВТОТРАНСПОРТОМ

Аннотация. Проанализированы основные вопросы организации мониторинга загрязнения городского воздуха автотранспортом. Наиболее перспективной представляется следующая методика мониторинга. Регистрируются потоки автотранспорта в ключевых точках города. Зная среднюю величину выбросов одного автомобиля по этим данным можно оценить общее загрязнение городской атмосферы автотранспортом.

Ключевые слова: автотранспорт, городской воздух, загрязнение, мониторинг

Автомобильный транспорт можно рассматривать как источник загрязнения атмосферного воздуха, состоящий из точечных передвижных источников и характеризующийся периодически изменяющимся количественным и качественным составом.

Качественный состав: легковые, грузовые, автобусы с различными типами двигателей (бензиновые, дизельные, работающие на сжатом природном газе, органическом топливе, а также более экологичные электрические).

Массовая доля загрязняющих веществ в большей степени зависит от группы транспортных средств, а не от количества данной категории в общей массе. Так, в общей массе загрязняющих веществ на долю грузового транспорта приходится около 45%, при количественной составляющей около 10% от общего числа автотранспорта. Массовая доля загрязняющих веществ от легкового транспорта (более 85% от общей массы автотранспорта), составляет около 50%, остальная часть приходится на автобусы и др. виды транспорта с двигателями внутреннего сгорания [2].

Основная доля загрязняющих веществ поступает в атмосферу при эксплуатации бензиновых и дизельных двигателей.

Таблица 1 Состав отработавших газов двигателей [2]

Токсичные вещества	Содержание в отработавших газах бензиновых двигателей	Содержание в отработавших газах дизельных двигателей
Оксид углерода	до 10,0 %	0,2 %
Углеводороды	до 3,0 %	0,01 %
Оксиды азота	до 0,5 %	0,25 %
Альдегиды	0,03 %	0,002 %
Сажа	до 0,04 г/м ³	0,01-1,1 г/м ³
Бенз(а)пирен	до 20 мкм/м ³	до 10 мкм/м ³
Двуокись серы	0,008 %	0,03 %

Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ автотранспортом содержатся в отработавших (выхлопных) газах, картерных газах, в топливных испарениях. Их концентрация и состав зависят от большого количества различных параметров: они

связаны с особенностями конструкции двигателя, условий и режима его эксплуатации, вида применяемого топлива и смазочных материалов. Также следует упомянуть о технической сложности установки и контроля на автотранспорте средств защиты от загрязнений.

Отработавшие газы представляют собой смесь газообразных, твёрдых и жидких соединений органического и неорганического происхождения (таблица 1).

В общей сложности, в газах, выбрасываемых в окружающую среду автотранспортом, содержится около 200 химических соединений. В зависимости от особенностей их воздействия на организм человека загрязняющие вещества подразделяют на 7 групп [4]. В таблице 2 представлены данные группы, входящие в них химические соединения и характер воздействия на организм человека.

Помимо газообразных вредных веществ, автомобиль «вбрасывает» в окружающую среду большое количество твердых (пылевых) частиц, в частности это продукты износа шин, тормозных накладок, дорожного покрытия. Нефтепродукты - масла, смазки различного назначения, бензиновое и дизельное топливо, также попадают в окружающую среду при эксплуатации автотранспорта.

Таблица 2 Основные выбросы автотранспорта и их воздействие на организм человека

Группа	Химические соединения	Характер воздействия
1	Вода (в виде пара), водород, азот, кислород, диоксид углерода	Рост числа вирусных заболеваний
2	Оксид углерода (4 класс опасности)	Соединяясь с гемоглобином крови, подавляет его способность снабжать ткани организма кислородом, в результате чего наступает кислородное голодание организма и нарушения в деятельности ЦНС.
3	Оксид азота, диоксид азота	Попадая в организм человека, взаимодействуют с жидкостью, образуя азотистую и азотную кислоты. При малых концентрациях вызывают раздражения слизистых оболочек носа и глаз, при больших – отек легких.
4	Углеводороды, из них наиболее опасный – бенз(а)пирен	Обладает канцерогенным действием.
5	Альдегиды, из них наиболее опасные: акролеин и формальдегид.	При высокой концентрации: акролеина - смерть, формальдегида – затруднение дыхания.
6	Сажа	Оказывает раздражающее воздействие на органы дыхания.
7	Свинец и его соединения	Снижается активность ферментов и нарушается обмен веществ. Обладают кумулятивным свойством.

В отличие от стационарных источников загрязнения (предприятий, ТЭЦ и т.п.), которые выбрасывают продукты сгорания на значительной удаленности от поверхности Земли через трубы и дымоходы, выбросы и испарения от

автотранспорта (и как следствие большие концентрации вредных веществ) находятся в приземном слое на уровне дыхательных путей человека.

Повышение плотности потока автомобилей в городе и снижение средней скорости движения также увеличивает приземные концентрации автомобильных выбросов.

В современных условиях высокой плотности потока автомобилей, заторов, узких дорог процесс мониторинга качества городской приземной атмосферы весьма затруднен и обладает некоторыми особенностями [1].

В этом случае наиболее эффективной представляется методика оценки загрязнения городской атмосферы продуктами работы автотранспорта, разработанная в ОАО «НИИ Атмосфера», СПб [3]. Методика предназначена для оценки величин максимально разовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортными потоками на городских магистралях Санкт-Петербурга. Поскольку она имеет достаточно универсальный характер, то вполне может быть использована для оценки величин автотранспортного загрязнения атмосферы любого города.

Учитывая, что в городе автомобиль непрерывно совершает разгоны и торможения, перемещаясь с некоторой средней скоростью на конкретном участке автомагистрали, определяемой дорожными условиями, можно получить некоторые значения выбросов, отражающие основные закономерности их изменения при реальном характере автотранспортного движения в городских условиях [3].

Регистрация структуры и интенсивности потоков автотранспорта (с подразделением его по качественному составу) в различных ключевых точках города и проекция их на количественные данные о выбросах одного транспортного средства позволяют получить реальные результаты, характеризующие загрязнение городской среды автотранспортом.

Простота данного метода, не требующего какого-либо сложного инструментального обеспечения, специально обученного персонала, возможность неоднократного повторения замеров, дают возможность составления обширной базы данных о загрязнениях городской среды в оперативном режиме.

Литература

1. *Германова Т.В., Керножитская А.Ф.* К вопросу загрязнения атмосферного воздуха Тюмени автомобильным транспортом. Вектор науки ТГУ. – 2013, № 2 (24). – С. 25-28.
2. *Ложкин В.Н., Грешных А.А., Ложкина О.В.* Автомобиль и окружающая среда. - СПб.: НПК «Атмосфера» при ГГО им. А.И. Воейкова, 2007. - 305 с
3. *Недре А.Ю., Буренин Н.С. и др.* Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное). - СПб: ОАО «НИИ Атмосфера», 2012. – 224 с.
4. Промышленная экология / Под ред. *Денисова В.В.* – Ростов н/Д: 2009. – 720 с.

*Муртазов А. К., канд. техн. наук, доцент РГУ имени С.А. Есенина,
г. Рязань, РФ, e-mail: a.murtazov@rsu.edu.ru*

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ОКОЛОЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА ОПТИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ

***Аннотация.** Рассмотрены основные вопросы системной организации мониторинга объектов в околоземном пространстве оптическими средствами. Представлена схема мониторинга и структура распределенной системы управления процессом мониторинга.*

***Ключевые слова:** околоземное пространство, мониторинг, оптические средства, системный подход*

Введение

Околоземное космическое пространство (ОКП) является глобальной окружающей средой для биосферы Земли (ГОСТ 25645.103-84) и представляет собой сложную открытую систему. Оно защищает биосферу от вредных корпускулярных и электромагнитных воздействий, препятствует проникновению в биосферу космической пыли и является важным звеном в сложной цепи солнечно-земных связей, определяющих климатические и экологические факторы окружающей среды.

Вместе с тем, ОКП является источником глобальной экологической опасности:

- через ОКП на Землю проникают опасные космические тела (астероиды, ядра комет, крупные метеороиды), которые могут нанести невосполнимый урон биосфере и человечеству;

- наличие в метеорных роях частиц размерами, превышающими 1 мм, уже является опасностью для космической техники и космонавтов в ОКП;

- техногенный мусор, образующийся в ОКП в результате космической деятельности и загрязняющий его, при высоких концентрациях становится препятствием для космических исследований и опасным для биосферы;

- наличие в ОКП космических объектов военного назначения создает целый ряд специфических опасностей [1, 10].

В связи с этим необходим мониторинг всех объектов естественного и техногенного происхождения в околоземном пространстве и в Солнечной системе с целью контроля и прогноза опасности для космической техники, биосферы и человека.

В настоящей работе рассматриваются вопросы системной организации мониторинга ОКП оптическими средствами с целью повышения эффективности обнаружения в нем тел естественного и техногенного происхождения, их идентификации и распознавания космического мусора фотометрическими и спектральными методами, оценки риска метеороидного воздействия на объекты в ближнем космосе.

Околоземное пространство как объект мониторинга

Как объект мониторинга ОКП может рассматриваться с различных аспектов [2, 5]. в зависимости от исследуемых компонентов околоземной среды и методов мониторинга.

Основная часть тел техногенного происхождения (действующих ИСЗ и космического мусора) в ОКП движется по орбитам, соответствующим их назначению.

В большинстве случаев принято различать следующие основные орбитальные категории:

- низкие орбиты (LEO) с высотами от 100 км (иногда немного ниже) до 2000 км (стандарт НАСА и IADC);
- солнечно-синхронные орбиты (SSO) - низкие орбиты с попятным движением;
- средневысотные орбиты (MEO) от 1500 или 2000 до 20 000 км или до ГСО;
- круговые полусинхронные орбиты (CSO) с периодом обращения ИСЗ, равным ~12 ч. и средней высотой ~20 200 км;
- геостационарная орбита (GEO) на высоте 35786 км;
- геосинхронные орбиты (GSO);
- высокие орбиты (HO);
- сверхвысокие орбиты (SHO);
- орбиты захоронения — (DO).

Метеороиды сгорают в мезосфере на высотах 120-80 км, создавая метеорные явления.

Основной целью мониторинга тел в околоземном пространстве является их поиск, обнаружение и идентификация, оценка всех видов опасности этих тел друг для друга, и, в общем, для космической деятельности и биосферы.

Мониторинг околоземного пространства с использованием оптических систем является одним из основных методов контроля его загрязнения.

Развитие оптических методов и средств позволяет повышать эффективность различных задач при мониторинге естественных и техногенных тел в ОКП, а также опасных тел в Солнечной системе.

Задачи оптического мониторинга тел в ОКП

Анализ потока объектов различного происхождения в ОКП показал, что существует ряд проблем, связанных с несовершенством моделей естественного и техногенного окружения Земли [8], решение или оптимизация которых требует системной организации в проведении мониторинга ближнего космоса оптическими средствами.

1. Современные модели космической пыли в окрестностях Земли относятся к спорадической составляющей, представляющей собой поток пыли равномерно распределенной в Солнечной системе в районе орбиты Земли, и достаточно точно предсказывают величину потока спорадических метеороидов в околоземном пространстве в течение года.

Известные общие параметры содержания тел в метеорных потоках также часто основаны на предположении о равномерном распределении их внутри метеорного роя.

Существующие оптические системы проводят мониторинг, главным образом, общего содержания метеороидов в потоках (уделяя внимание слабым метеорам) и болидов (болидная сеть).

На самом деле вещество в метеорном рое распределено неравномерно как поперек метеорного роя, так и вдоль его орбиты, что создает неопределенность в предвычислении плотности потока метеороидов в метеорных роях. Эта неопределенность увеличивается с увеличением размеров метеороидов.

Кроме того, анализ данных наблюдений показывает, что практически отсутствуют систематизированные данные о содержании в потоках тел миллиметрового размера, которые, однако, уже представляют опасность для космической техники.

Соответственно фундаментальная зависимость между видимым блеском и массой метеороидов размерами более 1 мм до сих пор изучена недостаточно, хотя опасность для техники в ОКП реально начинается именно с таких частиц;

Вследствие этого системы мониторинга метеорных явлений должны иметь в большинстве своем all-sky оптику, поскольку аппроксимация результатов мониторинга оптическими системами с малым полем зрения на широкоугольные системы неправомерна.

К тому же, модели, разработанные на основе различных методов мониторинга, дают различные оценки содержания в метеорном окружении Земли опасных тел. Не разработаны модели, основанные на данных наиболее перспективных оптико-электронных систем мониторинга, что накладывает ограничения на разработку моделей риска от воздействия опасных метеороидов на космическую технику, геосферы и человека.

Для статистической оценки содержания опасных тел в метеорных потоках и разработки новых моделей метеорного окружения Земли требуется их постоянный мониторинг оптико-электронными системами.

Таким образом, в рамках концепции системного мониторинга естественного загрязнения ОКП и метеороидной опасности необходим (квази)непрерывный широкоугольный мониторинг содержания тел миллиметрового размера в регулярных метеорных потоках.

2. Существует целый ряд проблем в системе мониторинга техногенных космических объектов.

Существующие модели распределения техногенных тел в ОКП позволяют оценить плотность их потока на различных орбитах на небольших промежутках времени. Однако популяция космического мусора вокруг Земли постоянно увеличивается, растет риск случайного столкновения с автоматическими и пилотируемыми объектами.

Результаты моделирования техногенного состояния околоземного пространства требуют постоянного уточнения по данным (квази)непрерывного мониторинга. Это требует организации комплексных оптических систем, способных обнаруживать и отслеживать космические объекты и мусор на орбитах, где эффективность радиолокации резко падает (от 5000 км до геостационарных и далее). Здесь необходимо сочетание широкоугольных систем обнаружения и наблюдения объектов на LEO, имеющих значительные угловые скорости с классическими астрономическими системами с полями зрения от единиц до долей градуса для мониторинга объектов на GEO.

3. Важнейшей задачей является основная задача спектрофотометрии объектов в ОКП: их обнаружение, сопровождение, распознавание и прогноз дальнейшего состояния.

В ее рамках необходимо создание базы спектрофотометрических данных о техногенных объектах (кривых блеска искусственных спутников Земли и космического мусора), каталога оптических свойств космических поверхностей, методик сравнительного анализа наблюдательной и каталогизированной модельной информации.

4. Кроме того, в последнее время в связи с разработкой проблемы «космической опасности» резко возрос практический интерес к загрязнению ОКП естественным мусором, к источникам этого загрязнения, к наличию в общем потоке метеороидов опасных для Земли космических тел.

Известное Челябинское событие 2013 г. показало, что даже тела небольших размеров (диаметр около 17 м, масса порядка 10 кт, мощность взрыва до 500 кт) представляют опасность для биосферы и человека и способны вызвать региональную экологическую катастрофу.

Проблема поиска, распознавания и оперативного определения опасности тел размерами менее 100 м для Земли оказалась весьма актуальной проблемой для систем оптического мониторинга окружающей планету космической среды.

Таким образом, многочисленные исследования показали, что глобальная цель мониторинга объектов техногенного и естественного происхождения в ОКП обусловлены, с одной стороны, продолжающимся освоением ОКП, с другой - проблемами экологии и безопасности жизни на Земле.

Цель мониторинга объектов в околоземном пространстве вытекает, таким образом, из общей концепции безопасности космической деятельности, проблем космической опасности, задач контроля космического пространства, проблемы происхождения и эволюции Солнечной системы и обладает системными свойствами.

Организация системы мониторинга ОКП оптическими средствами

Проведенный анализ возможностей мониторинга естественного и техногенного мусора в ОКП оптическими средствами позволил разработать общую концепцию оптического мониторинга загрязнений ОКП [6, 7]:

Она как система включает в себя:

- модель среды мониторинга;
- методику проведения спектрального и фотометрического мониторинга тел различного происхождения;
- методику оценки ожидаемых оптических параметров техногенных и естественных тел и метеорных явлений, определяющих возможность их мониторинга наземными средствами;
- банк данных об оптических свойствах тел в ОКП;
- параметры оптических приемных устройств наземного мониторинга ОКП;
- ожидаемые величины потоков тел в ОКП, определяющая степень экологического риска при их воздействии на ОКП и биосферу.

В общей модели мониторинга выделяются следующие системные направления (задачи) деятельности:

- определение объекта наблюдения;
- обследование выделенного объекта наблюдения;
- составление методики оценки объекта наблюдения;
- планирование измерений;
- оценка состояния объекта наблюдения и идентификация;
- прогнозирование изменения состояния объекта наблюдения;
- представление информации в удобной для использования форме.

Общие принципы построения системы оптического мониторинга ОКП:

- комплексность: ориентация на повышение эффективности системы за счет автоматизации всего взаимосвязанного комплекса используемых аппаратно-

программных средств, решение проблем соединения информационных потоков и создание единого нормативного и информационного пространства;

- системность: связи между структурными элементами системы должны обеспечивать ее цельность и возможность взаимодействия с другими информационными системами;

- развитие: система оптического мониторинга ОКП должна создаваться с учетом возможности пополнения и обновления функций и состава системы без нарушения ее функционирования;

- совместимость: при создании системы должны реализоваться стандартизированные информационные интерфейсы, благодаря которым она может взаимодействовать с другими системами в соответствии с общепринятыми стандартами;

- унификация: при создании системы должны быть рационально применены типовые, унифицированные и стандартизированные элементы и модели, пакеты прикладных программ, и др.;

- эффективность;

- преемственность существующих архивов и баз данных: система должна строиться таким образом, чтобы обеспечить использование накопленных архивов и информации из имеющихся баз данных.

Обсуждаемые здесь исследования относятся к области обнаружения и распознавания естественных и техногенных космических объектов и входят в систему мониторинга околоземного пространства оптическими средствами (рис. 1). Ее схема разработана при отработке методики оптического мониторинга геостационарных ИСЗ и анализа его данных с точки зрения идентификации объектов в ближнем космосе [4, 7, 9].

Общая схема мониторинга объектов в ОКП включает в себя структурно связанные между собой информационные блоки:

- блок получения информации об объектах в оптическом диапазоне спектра (технические характеристики оптических средств мониторинг данные мониторинга, модели мусора, математические и физические модели параметров, характеризующих видимость объектов); этот блок предоставляет информацию о распределении оптических характеристик обнаруженных объектов, на основе чего ставится и решается задача систематизации процессов в околоземном пространстве;

- блок анализа информации на основе данных моделирования: а) для техногенных объектов – модели техногенного космического мусора; каталог моделей блеска КО, каталог отражательных характеристик КО – для целей решения задачи распознавания техногенных объектов; б) для метеоров – модели естественного мусора в околоземном пространстве; каталог активности метеорных потоков, каталог орбит КА – для решения задачи оценки метеороидного риска в околоземном пространстве.

Подобная система требует наличия информационной базы для хранения и обновления информации в базе данных или экспертной системе [3].

Современный мониторинг основан на использовании информационных систем и хранилищ данных. Назначение информационной системы мониторинга - упорядочение, обработка, накопление и хранение информации.



Рис. 1. Схема организации системы мониторинга объектов в ОКП оптическими средствами

Она должна включать в свой состав: средства приема информации контактных данных и дистанционного зондирования; информационно-вычислительный комплекс приема и обработки информации; комплекс накопления, хранения, тиражирования информации, интерфейс связи с распределенными или удаленными базами данных, интерфейс связи с системами аналитической обработки информации.

Система должна обеспечивать полнофункциональное дистанционное управление приемными ПЗС-камерами через компьютерную сеть, устраняя необходимость нахождения оператора (наблюдателя) у телескопа.

Подобные распределенные системы управления используют связующее ПО, основанное на использовании специального, т.н. промежуточного, или связующего слоя программного обеспечения.

Функции связующего ПО: удаленный вызов процедур (контроль типов, преобразование форматов данных), поддержка концепции сетевых сервисов, обмен сообщениями, в том числе по схеме многие-многим, использование различных транспортных протоколов (TCP, UDP и пр.), аутентификация и авторизация.

Подобные системы управления мониторингом широко используются в астрономических системах, начиная от управления работой крупных телескопов и заканчивая широкоугольным мониторингом метеорных потоков [9].

Общий вид функциональной схемы комплексного мониторинга естественных и техногенных объектов в ОКП приведен на рис. 2 [7, 9]. Аппаратно система

реализована как сосредоточенная (вариант распределенной, в которой получение и вся обработка информации происходит в одном месте) система сбора и обработки данных.

Основными элементами системы являются устройства получения и передачи информации о световых потоках от небесной сферы и объектов на ней и устройство сбора, обработки и анализа поступающей информации.



Рис. 2. Функциональная схема системы оптического мониторинга ОКП

Астрономической обсерваторией Рязанского госуниверситета организована подобная схема мониторинга в виде базисной сети из двух пунктов наблюдений, расположенных на одном меридиане в ~ 20 км друг от друга [9]: 1. Наблюдательная площадка обсерватории ($\varphi=54^{\circ}38' N$, $\lambda=39^{\circ}45' E$, $h=125$ м); 2. Областная база детского туризма, п. Сажнево Рязанского р-на ($\varphi=54^{\circ}28' N$, $\lambda=39^{\circ}45' E$, $h\approx 200$ м).

Оптико-электронная система, состоящая из камеры Wat-902H на базе 1/2" ПЗС-матрицы ICX-249AL и объективами Computar HG0808AFCS, обеспечивает широкоугольный мониторинг небесной сферы с полем зрения $45^{\circ} \times 34^{\circ}$ и проникающей способностью до 5-й звездной величины.

Алгоритм и программная система UFO для выделения на фоновой сцене и захвата движущихся объектов были разработаны компанией SonotaCo для регистрации неопознанных летающих объектов, но оказались весьма эффективными для обнаружения и захвата метеоров на ПЗС-кадр. После этого система позволяет обрабатывать и анализировать полученные данные, а также выполняет частично роль экспертной системы.

Программный комплекс включает в себя (рис. 3): блок UFOCapture позволяет захватывать и сохранять пролет метеора в видеоформате *avi* и формирует сложный фрейма этого фильма. Он может изменять режимы работы камер, изменять экспозиции, загружать, просматривать и сохранять полученные изображения на компьютере. Блок UFOAnalyzer разработан для измерения координат метеорных следов по координатам опорных звезд, определения радиантов метеорных потоков, анализа направления, скорости, блеска, расстояния и высоты пролета метеора. Блок UFOOrbit регистрирует метеоры, наблюдающиеся одновременно из двух станций, определяет их радианты; поставляет эти данные в UFOAnalyzer и в дальнейшем определяет орбиту метеороидов в Солнечной системе; строит карты радиантов метеорных потоков, траектории метеоров в атмосфере, их проекции на поверхность Земли.

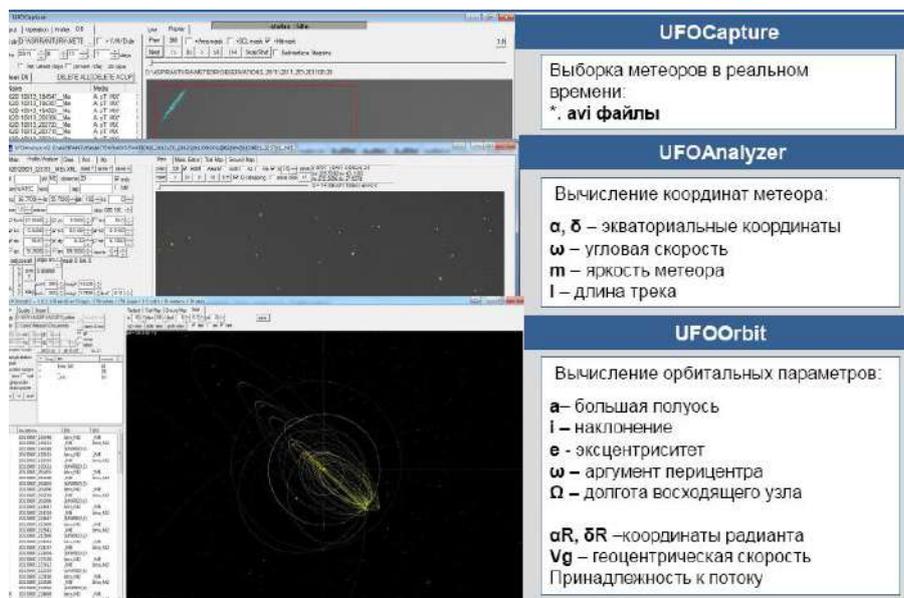


Рис. 3. Программный комплекс UFO (SonotaCo)

Подобная схема успешно работает при мониторинге метеорных явлений, когда одновременно используются камеры, установленные в разных пунктах наблюдений, с разными полями зрения или светофильтрами.

Разработка комплекта программного обеспечения для управления ПЗС-камерами обеспечит в дальнейшем полнофункциональное дистанционное управление ПЗС-камерами через компьютерную сеть, устраняя необходимость нахождения наблюдателя рядом с камерами.

Соответствующие программные комплексы разработаны для мониторинга искусственных космических объектов на низких и, что особо важно, на геостационарных и более высоких орбитах.

Заключение

Таким образом, системный подход к организации процесса мониторинга тел различного происхождения в околоземном пространстве оптическими средствами является основой для создания экспертной системы, позволяющей эффективно решать задачи поиска, обнаружения и распознавания техногенных объектов в ближнем космосе, явлений, вызываемых пролетом в нем тел естественного происхождения.

Литература

1. Ачасов О.Б., Астраханцев М.В., Олейников И.И. Обоснование требований к системам мониторинга околоземного космического пространства при стратегическом сдерживании // Вооружение и экономика. – 2016. № 3(36). – С. 6-14.
2. Бармин И.В., Кулагин В.П., Савиных В.П., Цветков В.Я. Околоземное космическое пространство как объект глобального мониторинга // Вестник НПО С.А. Лавочкина. – 2013. № 4. – С. 4-10.
3. Клунко Е.В., Еселевич М.В. Распределенная система управления астрономическими ПЗС-камерами: текущее состояние и перспективы: V Международная конференция «Наблюдение околоземных космических объектов» - М: 2011.
4. Логинов С.С., Пирогова А.М. Анализ технических возможностей различных средств получения информации о техногенной обстановке в околоземном космическом пространстве // Космонавтика и ракетостроение. – 2000. №18. - С. 63-69.
5. Муртазов А.К. Экология околоземного космического пространства. – М.: Физматлит, 2004. – 304 с.

6. Муртазов А.К. Организация системы оптического мониторинга загрязнения околоземного пространства // Экологические системы и приборы. – 2009. № 1. – С. - 28-32.
7. Муртазов А.К. Мониторинг околоземного пространства оптическими средствами. Монография. – Рязань: РГУ имени С.А. Есенина, 2010. – 248 с.
8. Муртазов А.К., Багров А.В. Модели естественного загрязнения околоземного пространства // Экологические системы и приборы. – 2013. № 1. – С. 28-34.
9. Murtafov A.K., Efimov A.V., Titov P.V. Double-Station Meteor Observations in Ryazan, Russia: Proceedings of the International Meteor Conference. La Palma, Canary Islands, Spain, 20–23 September, 2012. - International Meteor Organization, Mattheessensstraat 60, 2540 Hove, Belgium. – 2013. – PP. 192-196.
10. Tsvetkov V. Ya. Global Monitoring // European Researcherю – 2012. Vol. 33, № 11-1. - PP. 1843-1851.

УДК 632.15:712.4

*Настинова Г. Э., д-р.геогр. наук, профессор КалмГУ, г. Элиста, РФ,
e-mail:nastinova.ge@yandex.ru*

Амикова Е. А., аспирант КалмГУ, г. Элиста, РФ, e-mail:kibenko85@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ СТОЛИЧНОГО ГОРОДА РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

***Аннотация.** В статье представлены экологические проблемы загрязнения атмосферного воздуха аридной территории Республики Калмыкия, возникающие в связи с ростом автомобильного транспорта и интенсификацией техногенного воздействия в регионе предприятиями топливно-энергетического, металлургического, химического и сельскохозяйственного комплексов Волгоградской, Астраханской областей и Ставропольского края. Дается анализ современного состояния и путей совершенствования системы озеленения в столице республики. Показано, что ведущим фактором негативного влияния атмосферного загрязнения на состояние деревьев в городе, является изменение соотношений биофильных и техногенных элементов (Fe/Mn, Mn/Pb, Mn/Si, Mn/C₂) в листьях и хвое.*

***Ключевые слова:** аридная территория, Республика Калмыкия, загрязнение атмосферного воздуха, здоровье, система озеленения, Элиста.*

Калмыкия – наиболее засушливая территория на юге России, да и в России в целом. Годовое количество осадков невелико – около 400 мм в среднем при испарении около 1200 мм (коэффициент увлажнения 0,3), крупных и даже постоянных водотоков практически нет, жаркое лето и сравнительно суровая зима. Климатические условия здесь характерны для степей. Это единственная территория в европейской части страны, где встречаются пустынные ландшафты. Засухи – вполне привычное явление. Зимой в Калмыкии достаточно холодно, а летом жарко. Абсолютные значения на сегодняшний день -34°С и + 42,9°С были зафиксированы давно, в 1935 и 1940 годах соответственно. В связи с глобальными метеорологическими процессами последних лет стоит ожидать падения этих рекордов. На фоне соседних краёв и областей Калмыкия – зона с экстремальными условиями, что является фактором риска для здоровья населения. Поэтому для Калмыкии повышение комфортности окружающей среды – один из самых актуальных вопросов.

Республика Калмыкия в «Экологическом рейтинге субъектов РФ» по итогам зимы 2016 занимает 65 место. Несмотря на отсутствие мощных источников загрязнения, проблема загрязнения атмосферного воздуха, водных объектов, почвы, продуктов питания и пищевого сырья вредными для здоровья химическими веществами остается актуальной для Калмыкии. Не в полной мере решена проблема загрязнения окружающей природной среды в районе полигонов с бытовыми и промышленными отходами и несанкционированных свалок. Создание транспортной сети нефтепроводов, проходящих через водоемы хозяйственно-питьевого назначения, строительство и эксплуатация мини-предприятий по переработке нефти и производству изделий из пластических масс, строительной индустрии и добывающей промышленности, постоянный рост автотранспорта увеличивают опасность загрязнения окружающей среды и негативного воздействия на здоровье населения республики. В числе приоритетных загрязнителей атмосферного воздуха на территории Калмыкии, определяющих напряженность экологической и санитарно-эпидемиологической ситуации, остаются взвешенные вещества (сажа, пыль, аэрозоли), оксиды азота и углерода, диоксид серы, формальдегид, бензапирен, пестициды. Техногенными источниками загрязнения атмосферы являются прилегающие к Калмыкии предприятия топливно-энергетического, металлургического, химического и сельскохозяйственного комплексов Волгоградской, Астраханской областей и Ставропольского края. [2, с. 9].

Значительную долю в загрязнение атмосферного воздуха на территории Калмыкии вносит теплоэнергетика: тепловые электростанции, промышленные и городские котельные. Наиболее распространенные газообразные и аэрозольные загрязняющие вещества: оксид углерода, углеводороды и оксид азота. Стационарные посты наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха отсутствуют на территории республики. Проблема запыленности атмосферного воздуха в основном связана с тем, что Калмыкия относится к наиболее дефляционно-опасным территориям. К источникам загрязнения атмосферного воздуха и других жизнеобеспечивающих сред относятся санкционированные и стихийные свалки отходов производства и потребления : [1, с. 112].

В республике имеет место ухудшение здоровья населения из-за неблагоприятных факторов внешней среды сложных социально-экономических условий. Болезни органов дыхания составляют в структуре заболеваемости населения наибольшую долю. Наиболее актуальна эта проблема в столице Калмыкии, где сосредоточена большая часть промышленных предприятий и автотранспортных средств. Столица Калмыкии - город Элиста – основан в 1865 году и является административно-политическим, экономическим, научно-образовательным и культурным центром – опорным ресурсом развития экономики республики. Город расположен в юго-западной части Калмыкии, которая, в свою очередь, расположена на крайнем юго-востоке европейской части Российской Федерации. Город разместился в долине в южной части Ергеней – возвышенности, являющейся продолжением Приволжской возвышенности. По состоянию на 01 января 2017 года в городе Элисте и входящих в него сельских населенных пунктах проживает 108667 человек, что составляет треть части населения Республики Калмыкия (37,9%). Общая площадь земель муниципального образования - 39657 га. Вся территория города делится на 10 микрорайонов, которые представлены как многоквартирными жилыми домами, так и индивидуальными жилыми домами

Цель экологии урбанизированных территорий состоит в снижении уровня

неравновесности — в уменьшении влияния городов на окружающие их экосистемы и в улучшении условий жизни в городе. Главная задача городской экологии — снижение влияния автомобильного транспорта на городскую среду. В этих условиях все более актуальное значение приобретают мероприятия по созданию благоприятных условий для отдыха населения, охране окружающей среды и важнейшее из них - благоустройство и озеленение населенных мест. С каждым годом увеличивается объем городской застройки. В районах новостроек не озеленены и не выделены парковые зоны. В условиях интенсивного роста застройки городских территорий площадь зеленых насаждений значительно сокращается (уровень озеленения территории города Элисты составляет 14%, при нормативном значении 25%). Для того, чтобы зеленые насаждения города могли обеспечивать свою функцию по защите атмосферы от загрязнения, на каждого горожанина должно приходиться 300 м² лесов, в том числе 50 – непосредственно в черте города, а остальное – вокруг него. В настоящее время город Элиста не имеет достаточного количества зеленых насаждений. Нормы озеленения не выдерживаются и площадь зеленых насаждений сокращается вследствие вырубки под новые застройки и естественного усыхания. Дворовые пространства жилых микрорайонов обустроены детскими площадками, малыми архитектурными формами, цветниками, но недостаточно, также отсутствуют площадки для отдыха в зимнее время. Отмечено низкое разнообразие древесно-кустарниковых насаждений [3, с. 40]. При этом зелёные зоны распределены в плане города неравномерно и случайно. За последние три года степень озеленения сохраняется на одном уровне (табл. 1).

Таблица 1. Основные показатели по озеленению города Элисты за 2014-2016 годы

№	Наименование мероприятий и целевых показателей (индикаторов)	Ед. изм.	По годам		
			2011	2013	2016
1	Общая площадь зеленых насаждений	га	2815	2815	2815
2	в том числе насаждений общего пользования (парки, сады, скверы и бульвары)	га	192	192	192
3	Посадка саженцев деревьев и кустарников	шт.	2597	4710	2452
4	Устройство цветников	кв.м	8249	8249	8249

Это не позволяет создать хороший экологический каркас и в итоге – нужное, экологически обоснованное качество среды жизни.

Анализ системы озеленения города Элисты показал, что установленный нами экспериментально уровень устойчивости древесных пород в городе обеспечивается различным соотношением + и - достоверных корреляций, возникающих между показателями техногенного загрязнения городской среды и морфо-физиологическими характеристиками состояния растений. Для всех исследуемых пород в городе по сравнению с загородной зоной характерно увеличение общего количества достоверных корреляций, обеспечивающих, по-видимому, адаптацию растений к новым условиям среды. У деревьев в городе выявляется широкий спектр отрицательных корреляций, которые формируются как ответная реакция растений на внешние неблагоприятные воздействия - почвенное и воздушное загрязнение. В большинстве случаев у исследуемых деревьев отмечается зависимость морфо-

физиологических характеристик от уровней техногенного загрязнения районов города и типов насаждений.

Установлено, что ведущим фактором, влияющим на состояние деревьев в городе, является изменение соотношений биофильных и техногенных элементов (Fe/Mn, Mn/Pb, Mn/Cu, Mn/Cr) в листьях и хвое. Вторым по значимости фактором, определяющим состояние растений в городе, является содержание в почвах общего N, Pb и C1 (для лиственных пород с вариациями по значимости), что говорит о существенной роли в ослаблении древесных растений в городе выбросов автотранспорта

Дефицит площади озеленения, экологическая необоснованность выбора и сочетания декоративных древесно-кустарниковых и травянистых культур, отсутствие зеленых насаждений на территориях массового гуляния населения; отсутствие достаточно крупных зеленых массивов в микрорайонах города свидетельствует о несоответствии системы городского озеленения задачам повышения комфортности окружающей среды.

Основной показатель, обеспечивающий эффективность древесных насаждений – сомкнутость крон и высота деревьев, определяющая суммарную площадь листьев, которые являются главными факторами процесса оздоровления городской атмосферы. По этой причине экологически не оправдана, проводимая повсеместно в России, в том числе и в Элисте, стрижка деревьев и “саванноидный” тип посадки деревьев в парках.

Созданные в прошлом веке скверы и парки (например, парк Дружба, аллеи по улице Ленина), к сожалению, по своему облику ориентированы в прошлое, во времена, когда озеленение играло только эстетическую роль. В этом случае большие участки из асфальта и камня с отдельными группами деревьев и подстриженных кустарников были вполне приемлемы. Теперь ситуация изменилась: атмосфера городов сильно загрязнена, и потому необходимы насаждения сомкнутого типа с большой массой листвы.

Положительно сказываются на состоянии городской среды и газоны, однако для обеспечения их эстетической и экологической функции необходим посев специальных газонных травосмесей. Высеваемая повсеместно овсяница луговая является не лучшим газонным растением, образуемый ею дерн – рыхлый, и в травостой газона проникают рудеральные виды (особенно одуванчик лекарственный), которые ухудшают его внешний вид. В столице Калмыкии необходима организация специального хозяйства по производству семян газонных трав (мятлика лугового, овсяницы красной и др.).

В основу формирования системы зеленых насаждений территорий урбанизированных территорий Калмыкии должны быть положены средообразующий, средозащитный, экологический, типологический, систематический, физиономический, эстетический и социально-экономический подходы. Необходимо разработать экологические требования к качеству озеленения Элисты исходя из почвенно-климатических условий. С целью экологизации города Элисты, повышения эстетической выразительности урбанизированного ландшафта и упрощения озеленительных работ целесообразно использовать типовые комплексы зеленых насаждений для создания «природного каркаса» города. Огромную роль в озеленении городов должно сыграть вертикальное озеленение (лианы, кашпо, озеленение лоджий и балконов и пр.). Вертикальное озеленение в районах с жарким климатом располагают на отnose от наружных стен, чтобы обеспечить защиту от

солнца и устроить тенистые проходы вдоль стен зданий. Культурные зелёные коридоры можно создавать в сложившейся структуре городской застройки такими способами: снос малоценных зданий и сооружений и устройство на их месте зелёных коридоров; перевод линейных инженерных объектов под землю при неглубоком заложении и выполнение зелёных коридоров на ранее занимаемой ими территории; строительство специальных коридоров над и под магистралями (такие зелёные переходы особенно рационально устраивать вблизи школ и других детских учреждений).

Таким образом, в Элисте можно создать мощный экологический каркас из самых различных озеленённых территорий и плоскостей для обеспечения комфортности окружающей среды в экстремальных условиях Юга России.

Литература

1. Настинова Г.Э., Емельяненко Д.А. Влияние загрязнения атмосферного воздуха взвешенными веществами на состояние здоровья населения Республики Калмыкия. // Геология, география и глобальная энергия. 2013. – № 4. – С. 118-129.
2. Схема территориального планирования Республики Калмыкия раздел III Материалы по обоснованию схемы территориального планирования. Том 3. Комплексная оценка экологической ситуации. Ростов-на-Дону, 2008.–320 с.
3. Шабанова Т.М., Бакташева Н.М. Современное состояние флоры урбанизированных территорий Республики Калмыкия. // Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки». № 2–2012. – С. 36-41.

УДК.911.52

Низовцев В. А., канд. геогр. наук, вед. науч. сотр., МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, РФ, e-mail: nizov2118@mail.ru

Эрман Н. М., канд. геогр. наук, ст. науч. сотр., ИИЕТ РАН им. С.И. Вавилова, г. Москва, РФ, e-mail: erman.natalie@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДЯЩЕГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИИ

Аннотация. На основе анализа литературных и картографических материалов проанализированы зонально-ландшафтные особенности становления производящего хозяйства и возникновение первых экологических проблем на территории России. С производящего хозяйства в энеолите, с развитием постоянной, длительно существовавшей, поселенческой и сельскохозяйственной структурой, сильному антропогенному воздействию подверглись долинны комплексы предгорий Северного Кавказа. Позднее, в бронзовом веке производящее хозяйство, а с ним и разные виды экологических проблем в зависимости от местных ландшафтных условий и способов ведения хозяйства, распространилось на степные, лесостепные и лесные ландшафты обширных пространств России.

Ключевые слова: Экологические проблемы, ландшафты, зоны, производящее хозяйство

С самых начальных этапов становления человеческого общества и до настоящего момента человек жил и живет в конкретных ландшафтах, находясь с ними в тесном взаимодействии, и любая экологическая проблема развивается в определенных природных условиях. Многие современные экологические проблемы уходят корнями в далекое прошлое, и для правильного их понимания необходимо

рассмотрение истории возникновения и развития конфликтных ситуаций в системе «человек – природа».

Природные изменения оказывали существенное воздействие на все стороны жизни общества, прежде всего его хозяйственной деятельности; приводили к выработке адаптивных механизмов, освоению новых территорий и миграциям человеческих коллективов. Улучшение экологической обстановки сопровождалось ростом численности населения и повышением его благосостояния, неблагоприятные изменения приводили к оттоку населения на другие территории, а если это было невозможно – к коренной перестройке экономики и образа жизни. Особенно ярко это проявлялось на ранних этапах развития общества, когда зависимость человека от природы была максимальной. В период становления производящего типа ведения хозяйства (бронзовый и железный век) на территории России наблюдается и обратный процесс – антропогенное воздействие на окружающую среду, которое в ряде случаев приводит к конфликтным ситуациям во взаимодействии социума и природы, нарушению сложившейся равновесной системы «человек-природа» и необратимым изменениям в ландшафтах.

Для определения антропогенных изменений в ландшафтах в прошлом и возникающих при этом экологических проблем наиболее эффективным является ландшафтно-историко-археологический подход, опирающийся на комплекс взаимосвязанных методов (ландшафтно-археологический, ландшафтно-палеопедологический, ландшафтно-эдафический и др.). Нами разработана методика реконструкций исходных ландшафтов, систем природопользования и экологических проблем. Крупномасштабное картографирование и профилирование участков с типичной ландшафтной структурой и характерным природопользованием, последующая обработка результатов исследований с применением ГИС-технологий, позволяет экстраполировать полученные данные на территории регионального уровня.

Уже к неолиту были хорошо освоены равнинные степные и лесостепные ландшафты. По долинам рек охотники проникли далеко вглубь таежной зоны. В неолите на территории России наступает расцвет комплексного рыболовческо-охотничье-собирающего хозяйства. Так как эти поселенцы вели присваивающее хозяйство, занимаясь охотой, рыболовством и собирательством, то воздействие человека на ландшафты было минимальным и ограничивалось биотой. По-видимому, с распространением рыболовческого хозяйства неолитические племена стали переходить к оседлому образу жизни. В период ведения присваивающего типа хозяйства сложилась сбалансированная равновесная система «человек-природа» [5].

Хозяйственная деятельность человека, как фактор дифференциации и развития ландшафтов стал проявляться со становлением производящего типа хозяйства с энеолита-бронзы (атлантический период) в южных степных районах (на северной периферии основных центров производящего хозяйства) и с бронзового века в лесных областях. IV (энеолит) - III (ранний бронзовый век) тысячелетия до н.э. – время появления четких следов становления первого очага производящего хозяйства в России, связываемое с племенами майкопской культуры, у которых сформировалось сочетание мотыжного земледелия и придомного скотоводства, развитых в долинных и придолинных участках равнинных и предгорных степных ландшафтах Северного Кавказа в районах поселений [6]. В энеолите именно в приречных стоянках отмечено зарождение производящего хозяйства [8]. Длительно существовавшая поселенческая и сельскохозяйственная структура привела к тому,

что именно эти участки и стали одними из первых ландшафтных комплексов, подвергшихся антропогенной трансформации. Их можно считать одними из первых природно-антропогенных ландшафтных комплексов, включавших от 4 до 6-7 природно-хозяйственных систем (ПХС): селитебные и земледельческие (надпойменные террасы и придолинные склоны междуречий), пастбищно-луговые (поймы рек и надпойменные террасы) и пастбищно-степные (придолинные урочища междуречий). В конце энеолита ресурсная база «вмещающих» ландшафтов была сильно подорвана и местным племенам пришлось осваивать как долины рек, так и участки междуречий степных ландшафтах равнинных территорий. Зачатки производящего хозяйства были привнесены на степные и лесостепные ландшафты обширных пространств ЕТР и Сибири.

Считается, что земледелие на этой территории могло быть только привнесено извне и не могло возникнуть самостоятельно, т.к. в степных ландшафтах Евразии не было исходных диких видов основных культурных растений. Это касается и доместикации домашних животных, т.к. сильно отличаются от своих диких предков. В то же время существует точка зрения, что доместикация большинства сельскохозяйственных животных происходила на основе местных видов, послуживших базой для самостоятельного возникновения скотоводческого хозяйства [3]. Это касается в первую очередь первобытного быка (тура) и кабана, которые были широко распространены в евразийских степях. Наиболее вероятным было одомашнивание степными племенами лошади и двугорбого верблюда.

Возможными очагами распространения в евразийских степях производящего хозяйства были районы Средней Азии, Кавказа и Причерноморья, земледелие и скотоводство было уже довольно развитыми. Правда, от этих районов, где преимущественно было развито земледелие, важнейшей чертой производящего хозяйства у населения евразийских степных и лесостепных ландшафтов было скотоводство [3].

В результате в степях Евразии сложилось два уклада в производящей экономике с преобладанием скотоводства: подвижное кочевое скотоводство и придомное скотоводство со значительным участием земледелия в хозяйстве и долговременными поселениями [3]. Формирование двух хозяйственно-культурных типов и их дальнейшее распространение было полностью обусловлено местными ландшафтными условиями. Подвижные скотоводы предпочитали степные ландшафты, правда, передвижения их в условиях редкого населения и сравнительно ограниченного количества скота были относительно небольшими и проходили в основном вдоль крупных рек и их притоков. Оседлые скотоводы и земледельцы предпочитали долинные лесостепные ландшафты. Следует отметить, что у тех и других охота, рыболовство и собирательство было еще существенной составной частью хозяйства. То, что важнейшей чертой производящего хозяйства у населения евразийских степных и лесостепных ландшафтов было скотоводство можно объяснить природными особенностями степных ландшафтов с их практически неисчерпаемой для того времени кормовой базой. В условиях ковыльных и сухостепных полынных ландшафтов с мощной старикой, возможности их земледельческого освоения без развитых пахотных орудий с железными наконечниками были крайне ограниченными. Для земледелия, носившего очаговый характер, с применением примитивных ручных почвообрабатывающих орудий наиболее пригодными участками были отдельные долинные (пойменные) ландшафтные комплексы и лесопушечные в лесостепных ландшафтах, приречных

ландшафтах юга лесной зоны и лесостепных предгорных ландшафтах и горных котловинах [6].

Севернее в степной зоне в полосе от Поволжья до Северского Донца распространились племена энеолитических культур хвалынско-стоговской общности. В Сибири энеолитические культуры локализовались в районах, прилегающих к горно-металлургическим областям. Немного позднее степную полосу от Зауралья и до устья Дуная заняли, пришедшие на смену хвалынско-среднестоговским, подвижные скотоводческие племена ямной общности – время существования от начала III тыс. до н.э. до его последней четверти [7]. Для них характерны только временные сезонные стоянки. Для природно-антропогенных ландшафтов характерна крайне простая структура, основу которой составляют следующие ПХС: селитебные (временные стоянки в придолинных и долинных комплексах), пастбищно-степные (придолинные степные урочища водораздельных пространств) и пастбищно-луговые (в долинах рек) [6]. Несмотря на то, что на обширных междуречных степных пространствах самой распространенной становится специфическая форма подвижного скотоводства, по долинам рек в вокруг постоянных селений отчетливо прослеживаются следы мясомолочного, придомного хозяйства с преобладанием крупного рогатого скота и свиней.

В лесной зоне обитали народы, еще не «вышедшие» из стадии ведения присваивающего хозяйства – например, племена охотников-рыболовов волосовской и гаринской культуры в ЕТР, сылахской, глазковской и китойской в Сибири. По долинам рек охотники-рыболовы поникли далеко вглубь таежной зоны и с распространением рыболовческого хозяйства стали переходить к оседлому образу жизни [4]. В лесостепной зоне сначала на Европейской территории России, а затем и в Сибири распространяется подсечно-огневое и переложное земледелие.

В бронзовом веке (II – I тыс. до н.э.) производящее хозяйство завоевывает все новые территории. В степной зоне ЕТР формируется обширный массив катакомбной культурно-исторической общности (донецкая, приазовская, маньчская, поволжская и другие культуры), причем на севере граница заходит в лесостепь. В Сибири сначала на смену афанасьевской культуре на юге приходит окуневская культура с развитой металлургией, а верхней части бассейна Ангары и Лены, близкая к ней, серовская культура (самусько-сейминская эпоха) [4]. Практически на всей территории степей сформировался скотоводческий хозяйственно-культурный тип производящей экономики с упрощенной структурой природно-антропогенных и антропогенных ландшафтов, включавших 3, максимум 4-5, ПХС). Надо отметить, что подобная структура просуществовала в ряде регионов вплоть до позднего средневековья [6].

В лесной зоне ЕТР в бронзовом веке (в подзонах смешанных и широколиственных лесах) широко распространилась фатьяновско-балановская культурно-историческая общность. С экстенсивным лесным животноводством племен фатьяновской культуры связывается один из первых значимых конфликтов человека с природой в Центральной России. Главной отраслью хозяйства становится лесное скотоводство с разведением, сначала, свиней, а затем мелкого и крупного рогатого скота; охота и рыболовство носило подчиненный характер. Пастбища для свиней, мелкого и крупного рогатого скота были локализованы преимущественно в поймах рек, и приозерных низменностях, имеющих больше открытых мест – луговых прогалин и полей. Длительные выпасы скота на одном месте приводили к полному уничтожению растительности, а вынужденные постоянные переходы на

другие места в поисках пастбищ – к вовлечению в хозяйственный оборот все новых и новых участков. Именно с экстенсивным хозяйствованием фатьяновских племен можно связать и начало обезлесивания пойм рек и озер. В морфологической структуре ландшафтов, в пойменных урочищах и местностях появляются первые устойчивые элементы антропогенного происхождения – пойменные луга. После ухода фатьяновских племен из региона, сложившаяся природно-хозяйственная система с пойменным скотоводством (агрогеосистемы пастбищного типа с пойменными лугами и редколесьями) просуществовала длительное время, поскольку местные племена переняли у фатьяновцев эти эффективные формы ведения хозяйства. В ряде районов, по-видимому, уже имели место и зачатки подсечно-огневого земледелия [5, 6].

На рубеже II-I тыс. до н. э. начинается переход от бронзового к железному веку. В климатическом плане происходит значительное усыхание степей. Резкое иссушение климата привело к обсыханию степных озер, пересыханию и исчезновению малых рек. Вынужденное сокращение площадей сельскохозяйственных земель привело к значительному экологическому кризису. Резкое увеличение пастбищных нагрузок в приречных ландшафтных комплексах привело к сильнейшей пастбищной дигрессии псаммофитных степей в пойменно-террасовых комплексах, сопровождавшейся в ряде районов дефляцией почв. В степной зоне происходит быстрое и повсеместное распространение подвижного кочевого или полукочевого скотоводства с полной унификацией хозяйства на огромных площадях. Оседлое скотоводческо-земледельческое хозяйство сохраняется только в лесостепи [6].

В причерноморских степях ЕТР развиваются киммерийская и скифские культуры, представлявшие за исключением Крыма на этой территории кочевое скотоводство. В бассейне Кубани и на Тамани в раннем железном веке расселились земледельческо-скотоводческие племена меотской культуры, ведшие оседлый образ жизни. В районах их компактного проживания сформировались антропогенные ландшафты, в которых наряду с селитебными комплексами основу составляли земледельческие агрогеосистемы, пастбищно-степные и пастбищно-луговые ПХС. В результате аридизации климата земледелие и в ЕТР и в Сибири было возможным в лесостепных ландшафтах и районах с возможностью ведения пойменного или лиманного земледелия. Поселения закладывались на первых надпойменных террасах крупных рек, сохранивших свой сток. Таким образом, скотоводство имело придолинный (оседлый) характер, а земледелие (мотыжное, а местами и пахотное) было возможным только в пойменных комплексах [6]. Всю остальную часть степной и отчасти лесостепной зоны до Алтая населяли кочевники-скотоводы савроматской культуры [4]. Наличие стабильных маршрутов с постоянными «зимниками» и «летниками» было особенностью ведения кочевого скотоводства савроматами, а затем и сменившими их племенами сарматов.

Природно-антропогенные ландшафты, существовавшие в железном веке в степной зоне, отличаются крайне упрощенной структурой, состоявшей из трех, максимум четырех ПХС, характерной для областей кочевого скотоводства аридных ландшафтных зон. В этот период с резким увеличением пастбищных нагрузок отмечается и массовое проявление почвенной дефляции и развеивания песков (в низовьях Дона, в степных долинных ландшафтах сибирских рек). По мнению А.Е. Гаеля и Л.Н. Гумилева [1] это связано с разным влиянием на ландшафт коренного и пришлого населения. Например, на Дону носители салтовской земледельческо-

пастушеской культуры сформировались в местных условиях и «потому хозяйство стало составной частью биогеоценоза, что и обеспечило относительную устойчивость их культуры». Сарматы, явившиеся на Дон с готовым кочевым хозяйственным укладом, оказали разрушительное влияние и вызвали дефляцию - движение лишенных растительности песков.

Л.Н. Гумилев [2] считал, изменение климатических условий, а именно повышенная сухость климата в середине I тыс. до н.э. усилившая миграции, способствовала переходу от пастушеского и отгонного скотоводства к кочевому. Переход к кочевому скотоводству в конце суббореального в начале субатлантического периода голоцена стал настоящим революционным событием в освоении степных ландшафтов России. Наступает эра кочевников, носителей культуры поздней бронзы – раннего железа.

Разразившийся экологический кризис, связанный с изменением климата, приводит к «великому переселению народов». В движение приходят огромные массы кочевников. И если в бронзовом веке распространение материальных культур шло преимущественно с запада и юго-запада на восток, то теперь наблюдается обратная картина – восточный вектор поменялся на западный. С этого времени мирный характер взаимоотношений и сосуществования кочевого и земледельческого населения сменяется враждебным противостоянием. В конце бронзового – начале железного веков наблюдается обособление таежных рыболовов и охотников от скотоводов сибирской лесостепи и степи.

Литература

1. Гаель А.Г., Гумилев Л.Н. Разновозрастные почвы на песках Дона и передвижение народов за исторический период // Известия АН СССР, Сер. геогр. 1966. № 1. С. 11-20.
2. Гумилев Л.Н. Люди и природа Великой степи: Опыт объяснения некоторых деталей истории кочевников // Вопросы истории. 1987. № 11. С.64-77.
3. История крестьянства СССР с древнейших времен до Великой Октябрьской социалистической революции. Том I. М.: Наука. 1987. 494 с.
4. Национальный атлас России в 4-х томах: Т. 4: История и культура. Гл. ред. А.В. Бородко, гл. ред. Т. 4. Ю.А. Веденин. М.: Изд. ФГУП «ПКО «Картография». 2008.
5. Низовцев В.А. История становления первых природно-хозяйственных систем Подмосковья // История изучения, использования и охраны природных ресурсов Москвы и Московского региона. М.: Янус-К. 1997. С. 72-81.
6. Низовцев В.А., Снытко В.А., Эрман Н.М., Гравес И.В. Особенности производящего хозяйства в лесных, лесостепных и степных ландшафтах России // Ландшафтно-экологическое состояние регионов России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Воронеж: Истоки. 2015. С. 145-153.
7. Низовцев В.А., Эрман Н.М. Зонально-ландшафтные особенности становления производящего хозяйства в Сибири // Геология, геоэкология, эволюционная география. Коллективная монография. Том XIII. - СПб, Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена. 2014. С. 168-171.
8. Николаев В.А. Ландшафты азиатских степей. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1999. 285 с.

ИНОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ОТХОДНЫХ ВОД

Современное развитие цивилизации вызывает постоянное увеличение техногенного загрязнения окружающей среды. Одним из основных загрязнений водоемов и рек являются бытовые сточные воды. Высокое содержание органических веществ в коммунальных сточных водах ведет к увеличению в водоемах органики и вызывает „цветание воды” – развития низших микроорганизмов, которые своим воздействием приводят к вымиранию высших водных организмов и тем самым уменьшают биологическое разнообразие поверхностных водных объектов.

Нарушение экобаланса уменьшает способность водохранилищ, озер и рек к самоочищению, что ведет к увеличению расходов на очистку бытовых и промышленных сточных вод. По этой причине все более актуальным является очистка сточных вод в населенных пунктах, перед её сбросом в водоприемники.

Строительство очистительных сооружений для бытовых сточных вод приведет к улучшению окружающей среды, через уменьшение количества и состава техногенных загрязнений на водные объекты.

В Болгарии этот вопрос является частью государственной политики в соответствии с Европейским законодательством. Наша фирма уже десять лет работает над проблемами очистки сточных вод вместе с чехскими коллегами и биологического факультета Софийского университета. Мы организуем этот бизнес с проектирования, производства, поставки, стройку, монтажа и эксплуатационный пуск – т.е. полный цикл на базе фирменного патента.

Для маленьких поселков, деревень, отелей, кемпингов и домов с численностью до 2 000 жителей применение модульных очистительных сооружений для очистки коммунальных отходов вод оказывается очень удобным и надежным. Если увеличится число жителей поселка, к существующей очистительной сооружений прибавляется дополнительный модуль.

Новая генерация очистителей сточных вод

Данный тип анаэробных очистителей может быть поставлен в размерах, требуемых для населенного пункта или объекта с численностью от 5 – до 2 тыс. человек.

Рекомендуемые стандартные размеры на 5, 10, 20, 30, 40, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500 человек.

Очиститель сточных вод предоставляет следующие выгоды:

- Работает с постоянной биологической фильтрацией с очень коротким интервалом задержания (4,7 ч.)
- Не использует электроэнергию (100 % экономия)
- Установка очистителя не дорогая (40–66 % экономия строительных площадей, 20 – 30 % экономия финансов)
- При эксплуатации не требуется высококвалифицированный обслуживающий персонал – необходим только еженедельный контроль обученным персоналом и очистка фильтра от грубых частиц

- Очищенная вода может использоваться для полива газонов и зеленых насаждений, в туалетных бачках и т.п.

- Количество осадков в этих очистителях в 5 – 10 раз меньше, чем в аэробных очистителях. Этот осадок имеет стабильное химическое сложение и может быть использован как удобрение

- Отдельные части установки могут быть подготовлены вне места строительства, что позволяет провести строительные-монтажные работы за 3 – 5 дня

- Не угрожает появлению неприятного запаха, насекомых и биологических инфекций

- Сооружение очистителя эстетически не нарушает вид окрестности – все его главные части находятся под землей

Принцип действия анаэробного очистителя сточных вод

Сточная вода протекает через фильтр, который задерживает грубые частицы (деревянные, пластмассовые, бумажные и т.д.) и втекает в двухкамерный осадочный бак. Здесь происходит отделение от воды плавающих частиц (жиров, белков и т.п.), а оставшихся тяжелые частицы оседают на дно и создают осадок с 15 – 20 % содержанием твердых веществ. Органические вещества (жиры и белки) являются предметом гидрофилизации в верхней части бака где происходит первичная редукция биохимических показателей. Двухкамерный осадочный бак проектирован на базе колодца Имхофа. Система Имхофа показала свои преимущества в процессе эффективного осадка и в процессе биохимической деградаций. Здесь происходит осаждение до 80 % коллоидных частиц.

В результате анаэробного гниения в двухкамерном осадочном баке вновь поступающие осадки теряют около 47 % органики. Хорошее представление степени деградации осадки дает предложенной Бахом “модуль минерализации”, которой выражает отношение пепла к органической материи, в свежий и конечный осадок:

$$m = \frac{P}{P_1},$$

где - m есть модуль минерализаций;

P – отношение органической материи в свежем осадке к органической материи в конечном осадке;

P_1 – отношение пепла в свежем осадке к пеплу в конечном осадке.

В момент технического предела деградации (при 50 % деградации осадки по отношению к сухой безпепельной материи, которые отвечает на 50 % деградации по отношению объема) $t=2$.

При нормальном протекании процесса в двухкамерном осадочном баке вода из второй камеры должна иметь следующие показатели:

- алкальность с 30 по 60 гекв/м³
- жировые кислоты с 5 по 12 гекв/м³
- жировая кислота до 20%

Из двухкамерного осадочного бака вода переходит в анаэробный реактор, где идет процесс чистого биологического очищения, в анаэробных условиях. Здесь совершается понижение стоимости биохимических показателей с более чем 60 %.

После анаэробного реактора вода проходит в сегментах биологического фильтра, где вода очищается на 80 % – 90 % в сравнении с водой на входе. Фильтр тоже функционирует в анаэробных условиях. Здесь задерживается небольшое

количество активных осадков, которые связаны с десимиляцией биодegradационного процесса.

Очистное сооружение функционирует в анаэробном режиме и не требует больших экономических расходов на поддержание и эксплуатацию. Редукция органики и очищение водой идет за счет генерирования осадка и отходного газа (биогаза). Получение биогаза есть неизменное явление в анаэробных процессах биодegradаций органики в сточных водах. В ходе эксплуатации модульное сооружение на 500 жителей генерирует в среднем 3-4 м³ биогаза в сутки. Для стабилизации анаэробного режима работы принимается соотношение CH₄:CO₂ как 1:1. Из-за низкой концентрации метана в отходном газе, он выходит в атмосферу через газовые отводные трубы.

Основной критерий для правильного функционирования - это контроль и отстранения осадков с функциональных единиц очистительного сооружения.

Осадки, которые образуются в очистительной установке имеют два вида:

- осадок из суспендированных частиц, с более высокой плотностью от воды;
- осадок с биомассой микроорганизмов биодegradантов.

Осадок из микроорганизмов формируется как в двухкамерном осадковом баке, так и в анаэробном реакторе. Осадок в биофилтре не формируется, так как анаэробные микроорганизмы, ассимилируются от живых, приклеенных к фильтрующему материалу микроорганизмов. Количество осадка от анаэробных бактерий оказывается минимальным из-за природы их метаболизма (анаэробные микроорганизмы продуцируют меньше биомассу по сравнению с аэробными). Третирование этих осадков получается через перемещение части осадка от анаэробного реактора к двухкамерному осадковому баку гидравлическим путем. В двухкамерном осадковом баке бактерии помогают иницированию биодegradационного процесса, а мертвые бактерии выпадают в осадок на дне.

Первичный осадок задерживается в двухкамерном осадочном баке, где идет процесс стабилизации от микроорганизмов. Для стабилизации осадка необходимое время приблизительно 6 месяцев при средней температуре - 20 °C. Стабилизация включает уничтожения часть патогенных микроорганизмов (в двухкамерный осадочный бак непрерывно поступают новые количества „неочищенной” воды, следовательно полное уничтожение невозможно).

После 6 месяцев необходимо достать накопленный осадок и его дальнейшую судьбу можно определить в зависимости от следующих возможностей:

- транспорт осадка до сооружения для окончательной стабилизации осадка (в метантенки в больших коммунальных очистительных станциях)
- использование в сельском хозяйстве как удобрение (после отстоя в грязеуплотнителе или приспособленном для этой цели резервуаре, предварительно дезинфицированном хлором)

На выходе очистного сооружения возможно найти бактерии, отмытые с биофилтра. Они не опасны, так как из-за своей анаэробной природы они быстро умирают (кислород является токсичным для их метаболизма).

Вода с растворимыми и коллоидными веществами поступает в биофилтр. Здесь органический материал в процессе анаэробной ферментации превращается в биогаз. В конце процесса вода биологически фильтруется. Осадок из бака перемещается в грязевой резервуар раз в 3 месяца, далее один раз за 6 месяцев

вывозится для сельскохозяйственного использования. Общее время задержания – 4,7 ч.

Данные параметры определяют размеры и строительную площадь очистительной установки:

Параметры анаэробного очистителя

- Время задержания (ч.) 3,5 – 4,7
- Температура (°С) 10 – 55
- Продукция биогаза (м³/ м³ / день) 9 – 11
- Степень пурификации по отношению
- к химическому потреблению кислорода (%) 82
- Итоговое количество биологического расхода кислорода (мг/л) 10 – 15
- Итоговое количество химического расхода кислорода (мг/л) 20 – 30

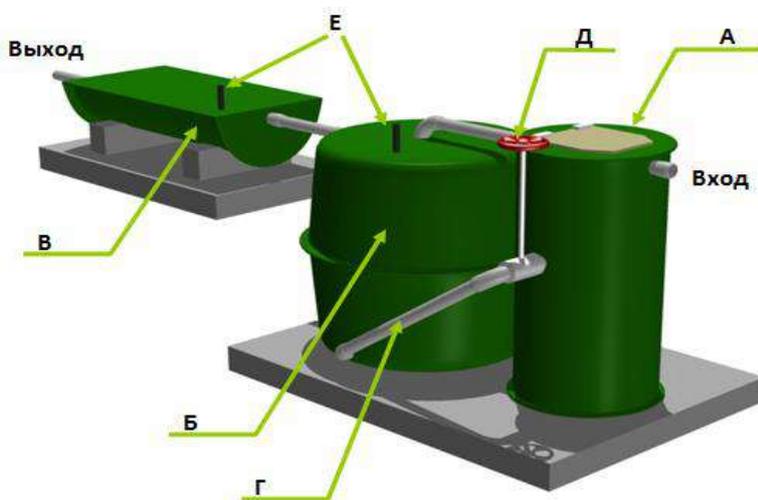
Резистентность к ингибиторам

Новый биофильтр имеет очень высокую устойчивость к следующим ингибиторам: фенолу, формальдегиду, метанолу, тяжелым металлам и т.п. Например, 6,4 % формальдегида, прошедшего через биофильтр (мезофильные условия) преобразовано на биогаз в объеме 96 %. Тяжелые металлы Cr(6+) редуцированы на менее токсические формы Cr(3+). Фенол в концентрации в 1000 раз большей, чем концентрация, ингибирующая аэробный процесс, не нарушает функционирование биофильтра.

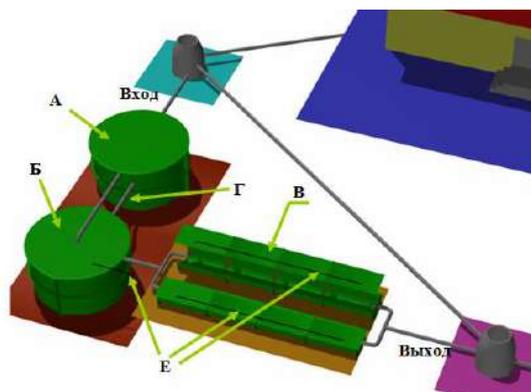
Элементарная сера из разных веществ редуцируется на натуральную форму. Все процессы пробегают при соответствующем потенциале внутри биофильтра.

Общий вид и устройство сооружения для анаэробного третирования сточных вод

Очистные сооружения проектируются в соответствии с запросами заказчика, условиями участка и местоположения.



- Для малых водоочистительных сооружений до 20 ЕЖ
- А – Двухкамерная емкость
- Б – Анаэробной осадочный реактор
- В – Биофильтр
- Г – Труба для перекачки микробиологической массы
- Д – Кран для перекачки осадка из биореактора (опциональный)
- Е – Выходы для биогаза



- Для больших водоочистительных сооружений:

А – Двухкамерная емкость

Б – Анаэробной осадочный реактор

В – Биофильтр – состоит из нескольких сегментов в зависимости от нагрузки

Г – Труба с возвратным клапаном (Д) для перекачки микробиологической массы обратно в двухкамерную емкость

Е – Выходы для биогаза

За данной схемой сооружения стоит запатентованная и высокоэффективная система анаэробного третирования сточных вод с высокой органической нагрузкой. Данная система может меняться в зависимости от желания клиента, чтобы удовлетворить одно из двух или двух требований эффективности водоочистки: малая энергоемкость и высокая биологическая активность микробиального консорциума.

По данной технологии мы построили более чем 30 объектов в Болгарии, 24 - в Чехии, Узбекистане, Таджикистане, Грузии и Македонии.

Охрана природы это наша обязанность. Чистой воды на планете Земля оказывается меньше и меньше, она всё больше загрязняется. Мы очищаем воду от бытовых загрязнений и стараемся постоянно совершенствовать наши установки, совершенствовать себя и помогать природе в борьбе с последствиями техногенного и бытового загрязнения природных вод, способствуем наилучшему использованию одного из самых ценных природных богатств – ВОДЫ!

УДК 502.3

*Рустамов Нариман Ахмед оглы, канд. физ.-мат.наук., ст.научн.сотр.
МГУ, г. Москва, РФ, e-mail: narimrust@gmail.com*

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА, ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Аннотация. Развитие энергетической отрасли в мире и России, сохраняя приоритет использования традиционного ископаемого топлива, идет по пути активного использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии. В этих условиях важную роль государственного управления отраслью играет национальная система технического регулирования, созданная в России. Система технического регулирования в возобновляемой энергетике рассматривается как инструмент рационального использования ресурсов.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, техническое регулирование, рациональное природопользование

В настоящее время мировое потребление первичных энергоресурсов оценивается примерно в 11,5 - 12 млрд. т нефтяного эквивалента в год. Глобальный спрос на энергию увеличивается очень быстро – около 3% в год. По оценкам Мирового энергетического совета (МИРЭС) к 2020 г. он возрастет ещё на 50 – 55 % и уже в 2025 году энергопотребление может составить 22,8 млрд. т у. т., а по оценкам американских экспертов к концу столетия утроится [1].

Ориентация на нефть, природный газ, уголь, которая, по-видимому, сохранится, по крайней мере, до середины XXI века, уже создаёт определённые политические, экономические и экологические проблемы.

При существующих объёмах и темпах роста энергопотребления в мире известные запасы органического ископаемого топлива – основы современной энергетики, по разным оценкам, будут исчерпаны в исторически короткие сроки – 70 - 100 лет.

Неудивительно, что мировая энергетика уделяет все нарастающее внимание использованию возможных альтернативных и возобновляемых источников энергии (ВИЭ) [1].

Экономический потенциал ВИЭ в России составляет 270 – 335 млн. т у. т., т. е. более 25 % внутреннего энергопотребления. Российская энергетика на возобновляемых источниках постепенно развивается, преодолевая различные технические, экономические и политические трудности, возникающие на ее пути. Набирая мощности, она превращается в реальную отрасль отечественной энергетики и тянет за собой новые секторы промышленного производства, направленные на обеспечение возобновляемой энергетики необходимым оборудованием. Использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) отвечает современным требованиям энергоэффективности, экологической безопасности и ресурсосбережения.

Законодательные решения (Федеральный Закон № 250-ФЗ от 4 ноября 2007 г. «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с осуществлением мер по реформированию Единой энергетической системы России», Федеральный Закон РФ от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации») и последующие Постановления Правительства Российской Федерации (например, Постановление Правительства РФ от 17 октября 2009 г. «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики», Постановление Правительства РФ от 28 мая 2013 г. № 449 «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности») направлены на использование имеющегося ресурса ВИЭ [2].

В этих условиях важную роль должна сыграть и система технического регулирования, создаваемая в стране с принятием Федерального Закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [3]. В области использования ВИЭ – новой активно развивающейся отрасли энергетики – техническое регулирование наиболее эффективно может проявиться как инструмент государственного влияния, управления и поддержки развивающейся отрасли.

Система технического регулирования, представляя собой свод действий по контролю (проверка соответствия), совокупность нормативных и методических документов (технические регламенты, национальные стандарты) преследует, в частности, цели защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или

юридических лиц, государственного или муниципального имущества; охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений; обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения. Эти цели достижимы при высокой культуре хозяйственной деятельности и соблюдении определенных правил и норм использования природных ресурсов.

Анализ основных положений концепции рационального природопользования (РПП), изложенного, например, в [4, стр. 399], не оставляет сомнений в общности целей РПП и технического регулирования, как деятельности, в целом направленной на обеспечения интересов государства.

Систему технического регулирования можно рассматривать как инструмент реализации принципов рационального природопользования на государственном уровне [5]. Создание такой системы государственного регулирования полностью соответствует тенденциям возрастания роли национальной системы управления природопользованием [6, стр.34], в частности, в области возобновляемой энергетики.

Закон «О техническом регулировании» активно обсуждается со дня его принятия. В закон многократно вводились поправки и уточнения, что является показателем значимости и востребованности технического регулирования. В 2015 году как следствие многочисленных предложений в России был принят Федеральный Закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации», дополняющий закон «О техническом регулировании» в разделе, посвященном работам по стандартизации. Работы по стандартизации на сегодняшний день – основная деятельность по техническому регулированию в российской возобновляемой энергетике [7].

С учетом того факта, что энергетическая отрасль является одним из направлений хозяйственной деятельности, наиболее активно воздействующих на окружающую среду, внедрение идей, принципов и культуры рационального использования ресурсов и природопользования в этой сфере представляет собой важнейшую составляющую экологически безопасного развития энергетики, что очевидно просматривается в развивающейся возобновляемой энергетике. В связи с этим, представляется крайне необходимым в системе технического регулирования более последовательно учитывать положения концепции рационального природопользования, используя имеющиеся знания этого научного направления.

Литература

1. Перминов Э.М., Рустамов Н.А. О перспективах возобновляемой энергетики // Энергия: экономика, техника, экология. 2016. № 11. С. 19-28
2. Рустамов Н.А. Законодательная поддержка и техническое регулирование возобновляемой энергетики в России // Энергия: экономика, техника, экология. 2016. № 9. С. 50-55
3. Рустамов Н.А. Вопросы технического регулирования развития возобновляемой энергетики в России // Энергетик. 2014. № 2. С. 48-49
4. Географические научные школы московского университета / Главный редактор академик РАН Н.С.Касимов. Москва: Городец, 2008. 680 с.
5. Рустамов Н.А. Концепция рационального природопользования - научная основа технического регулирования и ресурсосбережения? // Вестник технического регулирования. 2014. № 9(130). С. 3-5
6. Васенькина Е.Ю. География национальных систем управления природопользованием в современном мире // Рациональное природопользование: традиции

и инновации. Материалы международной научно-практической конференции. Москва: Изд-во МГУ. 2013. С.34-37.

7. Перминов Э.М., Рустамов Н.А. Вопросы организации работы по стандартизации в области возобновляемой энергетики // Энергетик. 2016. № 11. С.33-37.

УДК632.122

Сангаджиева Л. Х., д-р.биол.наук, профессор

Даваева Ц. Д., канд.биол.наук., старший преподаватель

Сангаджиева О. С., канд. биол. наук., доцент КалмГУ, г. Элиста, РФ,

e-mail: chalga_ls@mail.ru

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ ЭКОТОКСИКАНТАМИ

Аннотация. В статье дан анализ изменения содержания и распределения нефтепродуктов и кислоторастворимых соединений ряда тяжелых металлов в почвах территории северо-запада Прикаспийской низменности за период 2007-2016 гг. Показано, что в динамике наблюдается увеличение концентрации в почве исследуемых поллютантов. Выявлен сходный характер их аккумуляции в почвах, что указывает на возможность аэрального поступления экотоксикантов в природные среды от имеющихся источников загрязнения. Широкий диапазон биологического действия рассматриваемых загрязнителей и довольно высокая токсичность создают потенциальную опасность их для населения, которая усугубляется в районах загрязнения тем, что значительный процент тяжелых металлов, поступающих в почву, может находиться в подвижной форме.

Ключевые слова: северо-западная часть Прикаспийской низменности, тяжелые металлы, нефтяные углеводороды, гигиеническая оценка, пищевые цепи.

Северо-западная часть Прикаспийской низменности – это провинция светлокаштановых и бурых почв, солонцовых комплексов, песчаных массивов и пятен солончаков. Светлокаштановые почвы и черноземы южные карбонатные, имеют благоприятный комплекс физико-химических свойств, исследуемые почвы относятся к среднегумусным (пределы 3,6 - 0,6 %). Бурые полупустынные почвы обеднены питательными веществами, почти нет гумуса, щелочная реакция среды вплоть до рН 8,5–9,0, низкая емкость поглощения, повсеместные процессы осолонцевания. Все почвы территории Прикаспийской низменности комплексные с солонцами, с солончаками [1].

Изучение химизма позволяет сравнивать разные среды, что при использовании других свойств почти нереально. Пополнена база данных для семи районов республики по содержанию питательных веществ (NPK, Сорг), микроэлементов (F, J, Br, B, As, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, V, Mo), токсичных элементов (Pb, Hg, Cd) [2, 3]. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что на обследованных территориях почвы загрязнены в основном Pb, Zn, Cu, Cd и Co. Содержание тяжелых металлов (ТМ) в хемоземе заметно превышает ПДК [4]. Для Cu – в 18 раза, Zn -14 раз, Pb – 6,7 раз, Cd – 14,5 раз, Co - в 2,5 раза, Ni – 1,9 раза. В целом, в исследуемых образцах почв есть превышения ПДК по Pb – в 32,5 раза, Cu – 30 раз, Zn – 8,6 раз, Cd – 4,4 раза, Ni – 3,6 раз. В результате исследований установлено

превышения ПДК ТМ в лугово-каштановых почвах: Pb превышает в 33 раза, Cu – 31,6; Pb – 9,3; Cd – 5,4 раз, Ni – 3,6; Co – 1,9 раз.

На участках Черноземельских месторождений нефти основные источники техногенной нагрузки - предприятия теплоэнергетического комплекса, железная дорога, нефтехранилища, автотранспорт, участки буровых и жилищно-коммунальные хозяйство. Порядок содержания ТМ в почвах Черноземельского региона: Mn – $n \cdot 10^2$, Ni – $n \cdot 10$, Cu, Pb, Co, As – $0,1n$, Hg – $n \cdot 10^{-3}$ мг/кг. По содержанию ТМ в почвенном разрезе образуется следующий концентрационный ряд Mn>Ni>Cr>Zn>Cd>Co>Pb>As>Cd>Hg. Если рассматривать ТМ по накоплению в определенном горизонте, то отмечено, что Zn, Cu, Pb, Co, As, Hg, Ni – распределены равномерно, у Cd – максимум на глубине 0-10, 50-80 см; у Mn – максимум наблюдается на глубине 0–10 см; у Cr максимальное содержание на глубине 30–100, 160– 180см. Наибольшая вариабельность у Cd, Hg, Zn, Cu, Cr, минимальная у Ni и Pb.

Накапливаясь в различных частях растений в высоких концентрациях, ТМ проявляют токсичность [1, 2]. Наиболее загрязненной оказалась продукция томата. Содержание Cu, Zn, Pb, Ni в плодах томатах составляет 22,60; 69,36; 38,30; 3,45, соответственно. Однако, все же отмечены высокие концентрации Pb – 31,66; Zn – 25,62; Co – 2,20; Cd – 0,2; Ni – 0,2 мг/кг. Картофель был также подвержен загрязнению ТМ: содержание Pb превышает ПДК в клубнях картофеля в 36 раз, а в ботве картофеля – в 18 раз, т.о., растениеводческая продукция совхозов юго-восточных районов Калмыкии достаточно сильно загрязнена ТМ, что отражает негативное влияние антропогенных факторов на почву и растительность. Рассчитанный коэффициент биологического поглощения позволяет выявить растения-концентраторы. Примером сочетания таких свойств в одном растении является капуста: в исследуемых образцах сельскохозяйственной продукции в кочерыжке капусты: побочная часть капусты является концентратором, тогда как основную часть (листья) исследуемых образцов растительности можно считать деконцентраторами.

Работа выполнена при поддержке Гранта РФФИ 16-05-00916.

Литература

1. Сангаджиева Л.Х. Микроэлементы в почвах Калмыкии и биогеохимическое районирование ее территории. Элиста: Монография. АПП Джангр. 2004. - 115 с.
2. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 439с.
3. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. М.: 1989. -30с.
4. Определение вредных веществ в биологических средах. Сборник методических указаний МУК. 4.1.2102-4.1.21162-06. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2008.

*Санин А. Ю., канд. геогр. наук, мл.научн.сотр.МГУ имени М.В. Ломоносова, государственный океанографический институт г. Москва, РФ
e-mail: eather86@mail.ru*

К ВОПРОСУ О КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛУГ, ОКАЗЫВАЕМЫХ ПРИРОДНЫМИ СИСТЕМАМИ РОССИИ

***Аннотация.** В статье показана актуальность количественной оценки природного капитала территории, стоимость которого необходимо учитывать при управлении природопользованием. Охарактеризованы подходы и методы количественной оценки составляющих природного капитала - геоэкологических услуг. Выделены 4 категории геоэкологических услуг природных систем, показаны различия в степени сложности осуществления количественной оценки каждой из них. Приведены примеры оценки природного капитала разных регионов России, выполненные в предыдущих работах.*

***Ключевые слова:** природный капитал, геоэкологические услуги, экономическое природопользование, геосистемы.*

В настоящее время все большую актуальность для управления природопользованием приобретает количественная оценка геоэкологических услуг, оказываемых природными геосистемами, что позволяет вплотную подойти к оценке так называемого природного капитала территории – совокупности геоэкологических услуг, которые оказывают расположенные на этой территории природные геосистемы. В ряде случаев его стоимость, даже несмотря на неполноту проводимых в настоящее время оценок, в случае сохранения природных геосистем «как есть» может превышать выгоду, получаемую от его хозяйственного использования, например, сельскохозяйственного или лесохозяйственного.

В конце 20 века были получены усредненные оценки стоимости геоэкологических услуг, оказываемых различными геосистемами Земли [18, с. 258]. В 2015 году Центр охраны дикой природы совместно с германским Институтом экологического и регионального развития им. Лейбница (Дрезден) завершает осуществление проекта «ТЕЕВ-Russia. Оценка экосистемных услуг России: первые шаги», по итогам которого были подготовлены текстовые и картографические материалы, содержащие количественную оценку большинства геоэкологических услуг природных систем РФ, усредненную по регионам. (<http://www.biodiversity.ru/programs/ecoservices/first-steps/index>). Однако усреднение по административному региону часто «скрывает» внутренне региональные различия между той частью региона, на которой природные ландшафты сохранились в большей или меньшей степени, и той, где они были сведены или преобразованы, а также различие между самими природными ландшафтами. Последнее хорошо проявляется для крупных субъектов Российской Федерации (Красноярский край, Тюменская область и т.д.), либо для субъектов, которые лежат на стыке равнинной и горной местности (например, Краснодарский и Ставропольский края и т.д.)

Возрастает актуальность осуществления количественных оценок геоэкологических услуг, оказываемых природными геосистемами, для отдельных физико-географических объектов, такая оценка является своеобразным итогом их длительного изучения (как известно, неизученных с физико-географической точки зрения крупных объектов на территории Российской Федерации практически не осталось). Однако результаты такой оценки используются в управлении

природопользованием пока еще недостаточно, несмотря на очевидную необходимость ее учета в принятии управленческих решений, в частности, по хозяйственному освоению тех или иных ландшафтов.

В некоторых странах уже имеют место так называемые платежи за геоэкологические услуги, в частности, в Коста-Рике, Бразилии, Мексике. Но, тем не менее, в большинстве случаев геоэкологические услуги недооценены или условно бесплатны. Более того, кроме того, что их стоимость, как правило, не известна даже примерно, часто не подозревают даже об их существовании, следовательно, даже их наличие никак не учитывается в управлении природопользованием.

Цель, поставленная в данной статье- показать необходимость количественной оценки геоэкологических услуг, оказываемых природными системами, а также обзорная характеристика подходов к осуществлению этой оценки.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Обзор имеющейся литературы, посвященной поставленному вопросу.
2. Типизация услуг, оказываемых природными геосистемами.
3. Сопоставление подходов усредненной и покомпонентной оценки природного капитала территории.
4. Способы покомпонентной оценки природного капитала территории.
5. Примеры осуществления количественной оценки геоэкологических услуг, оказываемых природными геосистемами.

1. Обзор имеющейся литературы, посвященной поставленному вопросу

Изучением эколого-экономических взаимодействий, а также обоснованием необходимости учета геосистемных услуг и экологического ущерба в рыночных отношениях занимались и занимаются А.Л. Боброва, С.Н.Глазырина, А.А.Голуб, К.Г. Гофман, А.А. Гусев, В.И. Данилов-Данильян, К.Я. Кондратьев, Н.Н. Лукьянских, А.С.Мартынов, О.Е. Медведев, А.А. Минц, Р.А.Перелет, А.А. Папенов, Р.А. Перелет, А.А. Тишков, Т.С. Хачатуров, Дж. Бишоп, Б.Боске, А. Брунер, Г. Дейли, Дж. Диксон, А. Кисс, Р. Костанза, С. Паджиола, Д. Пирс, В. Ханеманн, К. Эрроу и др. (http://life-prog.ru/1_14083_ekologo-ekonomicheskaya-otsenka-servisnih-funktsiy-geosistem.html).

Методология таких оценок разрабатывалась для разных регионов Российской Федерации в работах Т.М.Красовской (1996,2003,2007), К.С.Лосев (2001), А.А.Тишкова (2005),С.Н. Бобылева (2009), Р. Костанзы (1991), А.В.Евсеева (1996,2009,2011), Н.Б.Седовой (2004) [14, с. 41] и др, но, тем не менее, данное направление продолжает оставаться новым в геоэкологии и природопользовании. Определенная активизация таких работ связана с планируемыми или реализуемыми крупными проектами, строительством и эксплуатацией объектов, оказывающих сильное воздействие на природу. В качестве примера могут быть названы крупные промышленные узлы в пределах Европейского севера, олимпийские объекты в Краснодарском крае и т.д. Для первых экономическая оценка экологических услуг была выполнена в работах А.В.Евсеева, Т.М. Красовской, Н.Б. Седовой, Е.Л. Воробьевской и т.д., для второй- А.Ю.Веги (2010) и др.[14, с. 42]

2. Типизация услуг, оказываемых природными геосистемами

Экосистемные функции и услуги можно сгруппировать в четыре основные категории таким образом:

1. формирование и поддержание параметров окружающей среды, пригодных для жизни человека – средообразующие функции;
2. производственные и другие сырьевые ресурсы;

3. биомасса, которую человек берет из природы (морепродукты, древесина, корма, минеральные ресурсы, сырье для фармацевтики и промышленности и др.) – производственные функции («экосистемные товары»);

4. формирование информации, которая содержится в природных системах, их культурное, научное и образовательное значение – информационные и духовно-эстетические функции (культурная, образовательная и т.д.) [16, с.45]

К разным категориям геоэкологических услуг применяются различные наборы методов оценки. Наиболее простым представляется оценка услуг второй и третьей категории, многие из них, например, древесина или рыбные ресурсы водоемов, оценивались довольно давно, другие, в частности дикороссы, несмотря на длительное использование, чаще всего не оценивались. Большая часть услуг четвертой категории на современном этапе развития науки количественно оценена быть не может, возможно лишь фиксация факта их оказания или не оказания той или иной геосистемой и сравнительная оценка, но даже она часто является субъективной. Следовательно, полученные количественные оценки природного капитала можно считать несколько заниженными.

3. Сопоставление подходов усредненной и покомпонентной оценки природного капитала территории

Можно выделить 2 возможных подхода к количественной оценке геоэкологических услуг, предоставляемых геосистемами.

1. Использование усредненных оценок, которые рассчитаны для аналогичных ландшафтов Земли в целом и России в частности.

2. Последовательная оценка всех геоуслуг, оказываемых геосистемами.

Первый подход базируется на данных о средней стоимости природных геосистем, вычисленной Костанзой в 1997 году. Согласно этих данных, стоимость одного гектара степи составляет 2871 доллар, бореальных лесов- 3013 долларов, озер и рек- 4267 долларов, пойм- 25682 доллара и т.д. [18, с.358]. Разумеется, эти данные очень усредненные и далеко не всегда отражают стоимость конкретной геосистемы. В частности, понятие «бореальные леса» очень широкое, к ним относятся и хвойные, и смешанные, и широколиственные, но оценка для них сделана единая. Фактическая стоимость геоэкологических услуг, оказываемых геосистемами, зависит также от степени их нарушенности человеком, однако установить количественную связь между этими двумя параметрами представляется непростым.

Второй подход значительно более трудоемкий, однако и результаты, получаемые в результате его применения, представляются более достоверными и в большей степени учитывают индивидуальные характеристики исследуемой территории. Из них важность для определения величины стоимости экологических услуг представляют очень широкий спектр параметров, как природных, так и связанных с особенностями хозяйственного освоения территории. К ним относятся соотношение площадей различных ландшафтов, соотношение площадей измененных и условно неизмененных человеком ландшафтом и степень их измененности, рыночная стоимость биологических ресурсов, которые могут быть изъяты, площади территорий, пригодных для рекреационного использования, стоимость очистки кубометра воды, рыночная стоимость коммунальных услуг и т.д.

4. Способы покомпонентной оценки природного капитала территории.

Методы количественной оценки услуг природных систем:

1. рыночная оценка;
2. рента;
3. затратный подход;
4. альтернативная стоимость;
5. общая экономическая ценность (стоимость) [2, с.74].

Достаточно часто используется также косвенная и бальная оценка. В таблице 1 ниже приведены методы, которые наиболее часто используются для оценки геоэкологических услуг той или иной категории.

Таблица 1. Сопоставление категорий геоэкологических услуг и подходов, которые применяются для их количественной оценки.

Категория геоэкологической услуги	Подходы, наилучшие и чаще всего употребляемые для ее оценивания
Средообразующие функции	Альтернативная стоимость, затраты, косвенная оценка
Производственные и другие сырьевые ресурсы	Общая экономическая ценность, рыночная оценка
Продукционные функции	Затраты
Информационные и духовно-эстетические функции	Бальная оценка, косвенная оценка

Выбор метода осуществляется индивидуально для той или иной геоэкологической услуги. Среди тех, которые оцениваются чаще всего, можно назвать следующие (для лесных геосистем):

- стоимость леса как источника древесины
- стоимость рек и болот, расположенных в лесу, как резервуара пресной воды
- отепляющий эффект болот (если они имеются)
- депонирование лесами и болотами CO^2
- рефугиумная (природная геосистема как место обитания растений и животных)
- стоимость лесных и болотных угодий как источника дикоросов
- фильтрационная функция лесов и болот
- водорегулирующая функция болот
- рекреационная
- осуществление геохимических круговоротов
- эстетическая
- познавательная и др.

Для других геосистем, например, степных, аквальных, пойменных, тундровых, набор геоэкологических услуг несколько отличается. Для аридных и арктических пустынь он минимален, впрочем, на территории России первые занимают сравнительно малую площадь, а вторые практически не встречаются. Небольшой набор геоэкологических услуг свойственен и многим высокогорьям, особенно в Северо-Восточной Сибири.

5. Примеры осуществления количественной оценки геоэкологических услуг, оказываемых природными геосистемами.

Автором была осуществлена как покомпонентная, как и усредненная оценка природного капитала территории для некоторых участков ХМАО (совместно с

Зубовым М.А.), Волго-Ахтубинской пойме (совместно с Милютиной И. и Ермаковой Г.), Горного Крыма, в настоящее время такого рода оценка осуществляется для лесных ландшафтов Прионежья (окрестностей Онежского озера). Суммарная стоимость геоэкологических услуг, оказываемых геосистемами ВАП и дельты, составляет десятки миллиардов долларов США в год [9, с.106]. Покомпонентная оценка показала, что стоимость различных услуг может отличаться друг на друга на несколько порядков, наибольшая характерна для отепляющей функции, значительная – для водообеспечивающей и рекреационной. Однако это потенциальная оценка, по факту как отепляющий эффект, так и рекреационная услуга используются далеко не в полной мере.

Для Горного Крыма без учета суммарной стоимости блока духовно-эстетических и информационных услуг, оказываемых лесными геосистемами, и некоторых других, также пока неучтенных, суммарная стоимость экологических услуг, предоставляемых лесом, составляет не менее 2 млрд. долларов США в год, следовательно, экологическая стоимость одного гектара лесов - примерно 7000 долларов США. И для крымских лесов, и для Волго-Ахтубинской поймы оценки, полученные методом усреднения и покомпонентным способом, примерно совпали.

Количественные оценки стоимости геоэкологических услуг, оказываемых природными геосистемами, были выполнены и другими авторами для других районов.

В качестве вывода можно отметить, что покомпонентная оценка геоэкологических услуг, оказываемых природными геосистемами, представляется значительно более трудоемкой, однако в то же время она намного лучше учитывает все особенности исследуемой территории. Усредненная же оценка использует средний показатель для определенных геосистем Земли в целом или административно - территориального региона России, в обоих случаях внутрирегиональные различия неизбежно сглаживаются.

В ходе покомпонентной оценки природного капитала различными способами определяется стоимость (за определенный период, чаще всего год) его составляющих – геоэкологических услуг. На текущий момент с большей или меньшей точностью возможна количественная оценка большинства из них, однако услуги, связанные с духовно-эстетической и информационной функцией природных систем, как правило, даже примерно количественно оценены быть не могут. В результате рассчитанная стоимость природного капитала, если посчитать достоверными оценки геоэкологических услуг трех первых категорий, представляются несколько заниженной. Однако и она может и должна быть учтена в управлении природопользованием.

Литература

1. Бабина Ю. В. Экономический механизм природопользования и охраны окружающей среды. М.: Изд-во МНЭПУ, 2003, 152 с.
2. Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования: Учебник. - М.: Инфра-м, 2004, 501 с.
3. Бобылев С.Н., Медведева О.Е. Экономика сохранения биоразнообразия. Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия». М., 1999, 112с
4. Бобылев С.Н., Захаров В.М. Экосистемные услуги и экономика.—М.: ООО «Типография ЛЕВКО», Институт устойчивого развития/ Центр экологической политики России, 2009, 72с.

5. Глазырина И.П. Природный капитал в экономике переходного периода. М.: НИА-Природа, РЭФИА, 2001, 204 с.
6. Диксон, Джон А. (1946-) Экономический анализ и оценка воздействия на окружающую среду: [перевод с английского] / [Джон Диксон и Стефано Паджиола] ; Всемирный банк. - Москва : Весь мир, 2003, 15 с.
7. Диксон Д., Скура Л., Шерман П. Экономический анализ воздействий на окружающую среду. Пер. с англ. Под ред. Бобылева С.Н., Леонова Т.Г., Сметанина М.И. М.: Вита-Пресс, 2000, 272 с.
8. Евсеев А.В. и др. Оценка рекреационного потенциала Севера России. Смоленск, Универсум, 1996, 96 с.
9. Ермакова Г.С, Милютин И.Ю., Санин А.Ю. Количественная оценка стоимости геоэкологических услуг, оказываемых природными геосистемами Волго-Актюбинской поймы /Г.С. Ермакова и др. // II Международная научно-практическая конференция «Антропогенная трансформации геопространства: история и современность»: сб. науч. тр.-- Волгоград, 2015. С. 101-107
10. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. Очерки антропогенного ландшафтоведения.-М., 1973, 248с.
11. Николаев В.А. Эстетическое восприятие ландшафта // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. 1999. № 6. С. 10-15.
12. Папенков К.В. Экономика природопользования. М: Изд-во МГУ, 1997, 240 с.
13. Принципы и методы экологической оценки земель и живой природы: Аналитический справочник, 2002 / Под ред. : О.А.Нестеровой, А.А.Тишкова; Институт экономики природопользования, 101с.
14. Санин А.Ю. Количественная оценка геоэкологических услуг, оказываемых лесными геосистемами Крыма /А.Ю.Санин // Вестник Волгоградского государственного университета.—2015-- Серия 11. Естественные науки. №3 (13) С. 39-47.
15. Тишков А.А. 1999. Эколого-экономические оценки ущерба биологическим ресурсам: шаг вперед к созданию единой методики оценки // Методы оценки ущерба биоресурсам, М.: Госкомэкологии России, С.4-7.
16. Тишков А.А. 2005. Биосферные функции природных экосистем России. М.: Наука, 309с.
17. Тишков А.А. 2006. Экосистемные услуги России в оценках «Целей тысячелетия» и в системе индикаторов ее устойчивого развития. М., КМК. С.146-176.
18. Costanza et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387:253-260 (1997).

Сокольская Е. В., соискатель, г. Тирасполь

*Кочуров Б. И., д-р. геогр. наук, вед. научн. сотр. Института географии РАН,
г. Москва, РФ, e-mail camertonmagazin@mail.ru*

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСПЕРТНЫХ МНЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ Г. ТИРАСПОЛЬ)

***Аннотация.** В настоящее время создание благоприятных экологических условий для жизнедеятельности человека является актуальной задачей. В статье рассмотрен метод количественной оценки экологической комфортности окружающей среды. Исследовано качество городской среды по совокупности природных и техногенных факторов с использованием экспертных мнений. Составлена карта экологической комфортности для г. Тирасполь.*

***Ключевые слова:** качество окружающей среды, природный фактор, экспертное мнение, комплексный индекс экологической комфортности среды.*

Город представляет собой геоэкосоциосистему, в рамках которой осуществляются все природные и социальные процессы. Человек взаимодействует с городской средой в сфере производства материальных благ, а также в сфере потребления, в результате чего элементы городской среды качественно и количественно модифицируются в пространстве и во времени [1, с. 5].

Одна из актуальных на сегодня проблем – сохранение и улучшение качества окружающей среды, создание благоприятных и комфортных условий для жизнедеятельности человека. Решение этой важной экологической задачи возможно путем разработки такой системы управления окружающей средой, которая позволила бы свести к минимуму ущерб от техногенных воздействий и обеспечила устойчивое сбалансированное развитие геоэкосоциосистем [1, с. 61-62].

Окружающая среда включает функциональные сферы (трудовую, жилую, рекреационную), все компоненты окружающей среды (природные и искусственные), всевозможные аспекты окружающей среды (гигиенические, эстетические и т. д.). Существенное значение имеют все функциональные сферы окружающей среды человека, в которых он фактически удовлетворяет свои потребности.

Оценка качества окружающей среды проведена в проекции к функциональным сферам окружающей среды (жилая, рекреационная и производственная). Поддержание или улучшение качества трудовой сферы (промышленная территория) сводится к некоторым специфическим средствам управления, которые не использовались бы в жилой и рекреационной среде.

Для сравнительного анализа и оптимального управления повышением уровня жизни в городской среде следует установить количественные характеристики качества окружающей среды. Каждому отрезку времени соответствует конкретное состояние отдельных элементов системы окружающей среды. Совокупность частных состояний этих элементов определяет общее состояние, посредством которого в определенный момент времени окружающая среда воздействует на человека.

Основным средством оценки качества окружающей среды являются факторы окружающей среды, воздействующие определенным образом на компоненты среды.

Факторы окружающей среды действуют на человека во всей своей совокупности, но некоторые из них имеют доминантное значение. Сопоставление факторов, описываемых измеримыми и сопоставимыми показателями, создает возможность комплексного выражения качества городских систем.

В процессе исследования экологической комфортности отобрана совокупность факторов для оценки функциональных сфер окружающей среды в соответствии со следующими принципами:

- при оценке территориальных комплексов выделены факторы с большей и меньшей пригодностью для выполнения производственных, жилых или рекреационных функций с учетом возможности их использования в оценке;
- при анализе качества среды учтены независимые друг от друга факторы;
- отсутствуют факторы, влияние которых недостаточно изучено (например, накопление отходов промышленного производства).

Комфортные экологические условия для жизнедеятельности человека предполагают высокое качество атмосферного воздуха, водных ресурсов, городских почв, низкие уровни шума, обеспеченность городских территорий зелеными насаждениями, доступность рекреационных зон (рис. 1).

К установлению единой оценки, выражающей качество окружающей среды, можно прийти путем построения иерархии факторов и суммирования оценок отдельных факторов окружающей среды с учетом степени их важности (весовых коэффициентов).

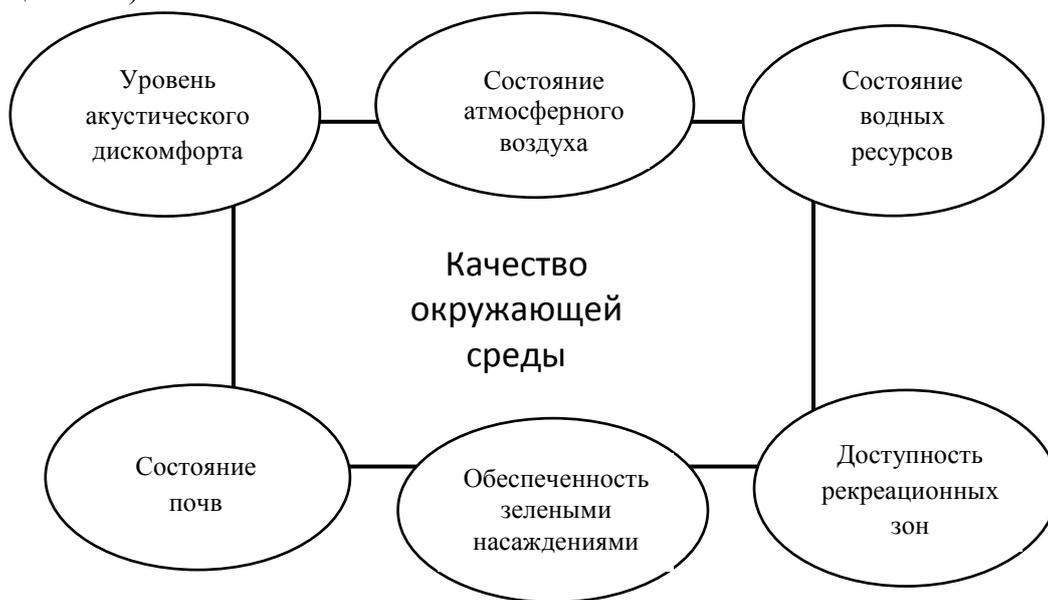


Рис. 1. Показатели качества окружающего среды

После отбора факторов организована количественная оценка их предпочтительности для населения. Согласно принятой классификации фактор отнесен к определенной категории и оценивается соответствующим количеством баллов. Необходимо всегда придерживаться следующего принципа: принятая классификация и связанная с ней система балльной оценки должны быть едиными для всех оцениваемых факторов.

В целях уменьшения субъективности при оценке качества среды все шире применяются экспертные опросы. Очень важным этапом является составление экспертной группы из специалистов, изучивших проблематику всех или

большинства факторов. Субъективное мнение исследователя в этом случае не исключается, однако выбор соответствующих экспертных методов позволяет в значительной мере объективизировать групповую оценку [2, с. 102-104].

Процедура экспертного опроса организована в индивидуальном порядке с привлечением экспертов, обладающих достаточной компетентностью для принятия достоверного решения. Балльные оценки эксперты выставляли в соответствии с построенной числовой шкалой. Степень экологической комфортности территории по каждому влияющему фактору предопределяется значением балла, выставленного экспертом.

Использование экспертных методов более эффективно по сравнению с простым сравнением частных факторов. Результаты экспертных опросов – удобное средство для оценки функциональных сфер окружающей среды, особенно при сравнении качества среды двух или нескольких территориальных комплексов, когда субъективная оценка итоговых весов факторов становится более объективной за счет использования одинаковых критериев оценки.

Балльная оценка для факторов возрастает по мере увеличения значения фактора, но может и убывать при его росте. В одних случаях, чем выше значение величины загрязнения атмосферного воздуха, почвенного покрова и поверхностных ресурсов, тем хуже балльная оценка фактора, для показателей обеспеченности территории зелеными насаждениями процесс присвоения баллов обратный. После выполнения балльной оценки факторов установлены их весовые значения с учетом меры их влияния на оцениваемую среду.

Количественную оценку качества окружающей среды предложено выполнять посредством комплексного индекса экологической комфортности среды. Комплексный индекс экологической комфортности проживания (временного пребывания) человека для конкретного типа функциональной зоны определяется математической формулой:

$$I_j = \sum_{k=1}^n w_{jk} f_{jk}$$

$j = 1 \dots m$ – номер функциональной территории;

n – количество факторов в экспертном опросе;

w_{jk} – значение весового коэффициента k -го влияющего фактора в j -ой функциональной территории;

f_{jk} – оценка состояния (в баллах) k -го фактора в j -ой функциональной территории;

Весовые коэффициенты должны быть нормированы и подчиняются выражению: $\sum_{k=1}^n w_{jk} = 1$ для $j = 1 \dots m$.

Таким образом, представленная математическая модель для описания комплексного индекса экологической комфортности среды для каждого типа функциональной территории города отличается значениями весовых коэффициентов важности факторов.

Значения весовых коэффициентов отображают вклад исследуемого фактора в комплексный индекс экологической комфортности среды. По результатам обобщения мнений всех опрошенных экспертов наиболее «весомыми» в промышленной зоне оказались факторы загрязнения атмосферного воздуха и уровень шумового дискомфорта (28,9%), а также обеспеченность территории зелеными насаждениями (21,6%); в жилой зоне с преобладанием многоэтажной жилой застройки – загрязнение атмосферного воздуха и уровень шумового

дискомфорта (25,9%), а также обеспеченность территории зелеными насаждениями (24,6%) и радиус доступности к рекреационным территориям (18,7%); на территориях с преобладанием частной жилой застройки – состояние почв (22,8%) и водных ресурсов (21,6%), а также качества атмосферного воздуха (18,8%); на территории парков – качественный и количественный состав зеленых насаждений (24,6%), их радиус доступности (24,2%), загрязнение атмосферного воздуха и уровень шумового дискомфорта (18,1%); на территории городского пляжа доминируют факторы – загрязненности поверхностных водных ресурсов (29%) и почв (19,8%), а также состояния зеленых насаждений (19,5%).

Исходными данными для составления матрицы $F(f_{jk})$ оценок состояний (в баллах) факторов в каждой функциональной территории послужила информация о экологической ситуации г. Тирасполь в период 2014-2015 гг., оформленная в виде «Комплексной карты геоэкологической ситуации города Тирасполь» [3].

В результате математического моделирования качества окружающей среды все функционально-планировочные районы г. Тирасполь идентифицированы в 12 различных состояний по значению комплексного индекса экологической комфортности среды для проживания (временного пребывания) человека согласно группе рассматриваемых факторов (таблица 1):

Таблица 1. Комплексный индекс экологической комфортности среды

Значение комплексного индекса экологической комфортности среды	Качественное состояние окружающей среды для человека
(0; 1,10]	оптимальное
(1,11; 1,50]	относительно оптимальное
(1,50; 1,90]	условно благоприятное
(1,90; 2,10]	благоприятное
(2,11; 2,50]	относительно благоприятное
(2,50; 2,90]	условно удовлетворительное
(2,90; 3,10]	удовлетворительное
(3,11; 3,50]	относительно удовлетворительное
(3,50; 3,90]	условно опасное
(3,90; 4,10]	опасное
(4,10; 4,50]	относительно опасное
(4,50; 5]	кризисное

Так, согласно подготовленной в программе MapInfo карте экологической комфортности функциональных районов г. Тирасполь (рис. 2) наиболее оптимальными по качеству среды для населения являются территории Ботанического сада (участок 23.1), городских парков (участки 3.1 и 18.1), Республиканской клинической больницы (участки 22.1), место для прогулок и летнего отдыха – Набережная (участки 27).



Рис. 2. Карта экологической комфортности функциональных районов г. Тирасполь

Указанные подрайоны выполняют рекреационную и лечебно-оздоровительную функцию. На этих территориальных комплексах состояние природных и техногенных факторов соответствует санитарным нормам и правилам. И, главное, эти городские участки достаточно обеспечены декоративными зелеными насаждениями, что благоприятно влияет на эмоции и настроение людей. Важно отметить, что территории ПГУ им. Т.Г. Шевченко (участок 17), Спортивного комплекса «Шериф» (участок 7), городских учреждений культуры и досуга (участки 14, 17) имеют также «относительно благоприятную» оценку согласно значению комплексного индекса экологической комфортности среды.

Рассматривая уровень благополучия жилых районов города Тирасполь по действующим природным и техногенным факторам, стоит отметить, высокую степень дифференциации качества среды: от «относительно благоприятного» до «опасного», что обусловлено сложившейся экологической ситуацией на данных территориях. «Относительно благоприятными» для проживания людей представляются центральные микрорайоны города (участки 14, 17, 18, 23), а также периферийный район (участки 12). Высокая комфортность на этих территориях достигается из-за наличия зеленых территорий, доступности к городским рекреационным зонам и главной водной артерии – р. Днестр. Единственным «минусом» этих застроенных жилых массивов называют транспортную нагрузку на пролегающие магистрали, формирующую незначительные загрязнения воздуха и почвенного слоя, а также акустический дискомфорт от легкового транспорта и троллейбусов.

«Удовлетворительную» оценку по качеству проживания среды получило большинство жилых районов города. Для количественного описания комфортности среды этих территорий предложено использовать переходные состояния: «условно удовлетворительное» (участки 15, 16, 22, 25), «удовлетворительное» (участки 13, 20, 21, 24), «относительно удовлетворительное» (участки 5, 8, 10, 11). Включение в оценку качества среды дополнительных градаций («условно» и «относительно») позволило учесть различия в проявлении техногенных воздействий на атмосферный воздух, почвы и водные объекты, а также удаленность рассматриваемой территории от крупных промышленных зон и от главных магистральных улиц.

Самими неблагоприятными жилыми районами по уровню экологической комфортности являются наиболее загрязненные территории с недостаточным количеством высаженных зеленых насаждений, с радиусом доступности рекреационных зон более 1 км. «Условно опасное» качество среды характерно для территорий (участки 5, 9 и 19), по периметру которых располагаются интенсивные транспортные маршруты с преобладанием как легкового, так и грузового транспорта, вследствие чего формируются высокое загрязнение воздуха и уровни шума выше нормы. В случае участков 5 и 19, отрицательное воздействие на качество среды оказывает высокое загрязнение ручья Колкотовый. «Условно опасное» состояние качества среды для проживания человека также отмечено на жилой территории, расположенной между двумя промышленными зонами (участок 4). Позитивным моментом экологического благополучия жилых районов является отсутствие «опасных» и «кризисных» состояний качества среды.

Суммарное воздействие стационарных источников и автотранспорта способствует загрязнению атмосферного воздуха и почвенного покрова в промышленных зонах города (участки 3, 6). Недостаточное озеленение санитарно-защитных зон предприятий усугубляет состояние среды как на территориях промпредприятий, так и способствует выносу загрязнителей на соседние площади (участок 2). Качество среды коррелирует со сложившейся на этих территориях экологической ситуацией: оценка для участка 6 – «удовлетворительная», для участка 2 – «условно опасная» и участка 3 – «относительно опасная».

Стоит отметить, что изучение качества окружающей среды имеет конкретный временной характер. Реализация градостроительных решений с заложенными в них природоохранными мероприятиями позволяет существенно изменить количественную оценку экологического уровня жизни. Таким примером служит возведение нового Жилого комплекса на территории «Белых Казарм» (участок 9). Предусмотрено «зеленое» благоустройство прилегающей территории, замена верхнего плодородного слоя на клумбах, высадка молодых деревьев и кустарников, организация розария и спортивных площадок для детей. Средоулучшающие решения будут способствовать в перспективе «оздоровлению» экологической обстановки и улучшению качества среды от «условно опасного» до «относительно благоприятного» уровня.

Моделирование качества среды на основе комплексного индекса экологической комфортности является важным инструментом эффективного управления ее состоянием. Основной целью системы управления качеством окружающей среды является сохранение или улучшение ее состояния, прогнозирование изменений под влиянием социально-экономической, градостроительной и природоохранной деятельности.

Выводы:

1. Степень экологической комфортности окружающей среды для человека является критерием создания стандартов среды обитания, мерой правильности природоохранных решений.

2. Исследование качества окружающей среды для человека целесообразно проводить с привлечением экспертных суждений. Объективность оценки качества городской среды достигается правильным подбором экспертов, мнения которого наиболее компетентны в данной области знаний, и оптимальным выбором группы влияющих факторов.

3. Использование значения комплексного индекса экологической комфортности в оценке качества среды позволяет учитывать не только экологическую ситуацию конкретной функциональной территории, но и доминирование факторов для человека, формирующих это состояние.

4. Предложенный метод оценки позволяет установить количественные характеристики качества окружающей среды и организовывать управление повышением уровня жизни в городской среде до оптимальных величин, которых можно достичь путем реализации средоулучшающих мероприятий и «зеленых» технологий.

Литература

1. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. – М.: Институт географии РАН, 1999. – 86 с.

2. Коробов В.Б. Организация проведения экспертных опросов при разработке классификационных моделей. – Социологические исследования, 2003, № 11. – С. 102-108.

3. Сокольская Е.В., Ивашкина И.В. Пространственная оценка экологической ситуации г. Тирасполь на основе ГИС-технологий. – Москва: Проблемы региональной экологии №6, 2016. – С. 105-111.

УДК 054.3.054

Чернявский С. А., канд. техн. наук, e-mail: spin985@yandex.ru

Каракеян В. И., д-р техн. наук, профессор, e-mail: zelikar@mail.ru

г. Москва, г. Зеленоград, РФ

ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НАУКОЕМКОЙ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ГЕОСИСТЕМЫ Г. ЗЕЛЕНОГРАДА

Аннотация. Рассматривается процесс техногенного загрязнения атмосферы г. Зеленограда стационарными и передвижными источниками на основе решения уравнения турбулентной диффузии. С помощью унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «Эко-центр». Смоделирован процесс переноса примесей и построены поля их рассеивания, позволяющие рационализировать размещение постов контроля системы мониторинга атмосферы. Главным системообразующим признаком наукоемкой природно-технической геосистемы (НПТГ) является взаимосвязь социально-экономических, производственных и природных процессов, поэтому исследование рассеивания загрязнений в атмосфере актуально как для предприятий микроэлектроники, так и населения города.

Ключевые слова: загрязнение атмосферы, примесь, посты контроля, первичный и вторичный загрязнитель, турбулентная диффузия, компьютерное моделирование.

Исследования проводились на основе статистических показателей загрязнения атмосферного воздуха, предоставленных территориальным органом Роспотребнадзора Зеленоградского АО и ГПБУ «Мосэкомониторинг» (таблица 1) на основании измерений постами экологического контроля, расположенных, как правило, в селитебных зонах.

Несмотря на приемлемый в целом уровень загрязнения г. Зеленограда, из докладов по состоянию атмосферного воздуха г. Москвы за 2014 и 2015 г. известно о жалобах жителей некоторых микрорайонов на качество атмосферного воздуха (рис. 1).

Таблица 1. Основные загрязнители атмосферы г. Зеленограда за 2014 – 2016 годы

Год Вещество	NO	NO ₂	SO ₂	CH ₄	O ₃	CO
Количество измерений						
2014	1030	1029	351	343		730
2015	2021	1023	351	717	361	1092
2016	978	978		313	335	1000
Средняя концентрация, мг/м ³						
2014	0,04	0,053	0,003	1,33	0,04	0,55
2015	0,04	0,053	0,0027			
2016	0,0141	0,0182				
Максимальная концентрация, мг/м ³						
2014						
2015						
2016	0,262	0,104				
Количество измерений, когда зафиксировали превышение ПДК _{ав}						
2014	25		0			
2015	2					
2016						

Результаты обследования передвижной экологической лабораторией ГПБУ «Мосэкомониторинг» подтвердили определенную правомерность заявлений граждан (рис.2), что, вероятно, связано с неблагоприятными метеоусловиями.

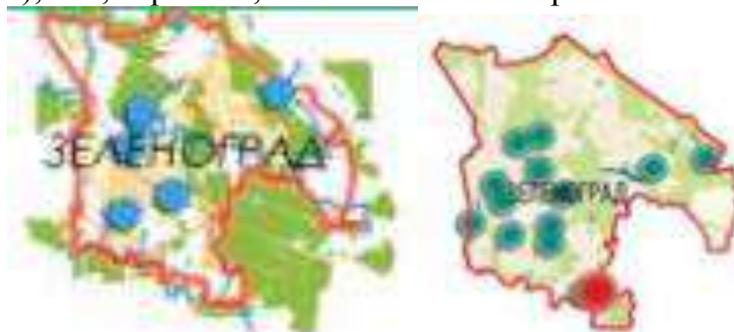


Рис. 1. Селитебные территории г. Зеленограда, обследованные передвижной экологической лабораторией ГПБУ Мосэкомониторинг. ● – место превышения ПДК загрязнителей.

Последнее обстоятельство свидетельствует о необходимости математического и компьютерного описания рассеивания примесей и дальнейшей работы по повышению объективности и информативности системы экологического мониторинга.

Математическая модель распространения химических соединений в атмосфере основана на уравнении турбулентной диффузии [1]:

$$\frac{\partial C(x, y, z, t)}{\partial t} + \text{div}(\vec{J}) + \lambda \cdot C(x, y, z, t) = 0 \quad (1)$$

где $C(x, y, z, t)$ – функция распространения концентрации загрязняющего вещества; \vec{J} – представляет собой сумму потоков диффузии: $J = J_1 + J_2$ (молекулярной + турбулентной):

$$\vec{J}_1 = C(x, y, z, t) \cdot \vec{v}(x, y, z),$$

$$\vec{J}_2 = -(K_1 + K_2) \cdot \text{grad}(C(x, y, z, t)),$$

где $\lambda \cdot C(x, y, z, t)$ – описывает возникновение дополнительной концентрации примеси при воздействии на неё каких-либо погодных условий (осадки, туман и т.д.); \vec{J}_1 – представляет собой поток молекулярной диффузии; \vec{J}_2 – представляет собой поток турбулентной диффузии и имеет название закон Фика; K_1 – коэффициент молекулярной диффузии, который отражает перенос вещества в нижний слой атмосферы; K_2 – коэффициент турбулентной диффузии в случае анизотропной среды.

Далее уравнение (1) после математических преобразований принимает вид:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + v_x(t) \frac{\partial C}{\partial x} + v_y(t) \frac{\partial C}{\partial y} + v_z(t) \frac{\partial C}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} k_x(t) \frac{\partial C}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} k_y(t) \frac{\partial C}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z} k_z(t) \frac{\partial C}{\partial z} - \lambda(t) C(t) \quad (2)$$

где t – время распространения примеси, с; (v_x, v_y, v_z) – составляющие средней скорости перемещения вещества соответственно по направлению осей x, y, z , м/с; (k_x, k_y, k_z) – горизонтальные и вертикальные составляющие компонента турбулентной диффузии (коэффициенты обмена), м²/с; λ – коэффициент трансформации примеси по причине воздействия на неё атмосферных осадков (дождь, морось, туман), с⁻¹;

$\left(\frac{\partial C}{\partial x}, \frac{\partial C}{\partial y}, \frac{\partial C}{\partial z} \right)$ – первые частные производные по координатам, называемые градиентом концентрации, показывающие изменение скорости распространения концентрации по направлению; $\frac{\partial C}{\partial t}$ – первая частная производная концентрации по времени, которая определяет изменение скорости концентрации во времени.

Применяя различные допущения о реальных погодных условиях относительно уравнения (2), указав начальные и граничные условия и решив дифференциальное уравнение с частными производными второго порядка, получаем нестационарную функцию распространения химических веществ в атмосфере:

$$C(x, y, z, t) = \frac{M}{8(k\pi t)^{\frac{3}{2}}} e^{-\frac{(x-v_x t)^2}{4kt} - \frac{y^2}{4kt}} \left(e^{-\frac{(z-H)^2}{4kt}} + e^{-\frac{(z+H)^2}{4kt}} \right) \quad (3)$$

где M – мощность непрерывного точечного источника (выбросы вещества в единицу времени), кг/с; t – время распространения вещества, с; k – коэффициент турбулентной диффузии, м²/с; v_x – средняя скорость ветра в горизонтальном направлении, м/с; H – эффективная высота подъёма «факела», м.

Применение свёртки по времени к формуле (3) позволяет произвести расчёт концентрации газообразного вещества согласно модели Гаусса в любой расчётной точке независимо от времени при следующих условиях:

1. Источник функционирует практически непрерывно.
2. Примесь однородна при отсутствии её потерь.
3. Коэффициенты тензорной матрицы совпадают с главными осями системы координат.
4. Концентрация примеси в выбросе падает по экспоненте.

5. Имеется только турбулентная диффузия, а молекулярная пренебрежимо мала.

При этом стационарное решение уравнения в случае атмосферных осадков будет иметь вид [2]:

$$C_{\lambda}(x, y, z) = \frac{M}{4\pi k} \cdot e^{\frac{xy_x}{2k}} \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + (z - H)^2}} e^{-\frac{1}{2k} \sqrt{(x^2 + y^2 + (z - H)^2)(v_x^2 + 4k\lambda)}} + \right. \\ \left. + \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + (z + H)^2}} e^{-\frac{1}{2k} \sqrt{(x^2 + y^2 + (z + H)^2)(v_x^2 + 4k\lambda)}} \right) \quad (4)$$

В функциональных зависимостях (3) и (4) определенные сложности может вызывать расчет коэффициента турбулентной диффузии в системе «воздух-загрязнитель», зависящего от метеоусловий (температуры воздуха, скорости ветра, наличия или отсутствия осадков). Он не является справочным и не может быть измерен.

Среди экспериментальных методов расчета данного коэффициента наиболее точным и охватывающим широкий спектр химических веществ является метод Бирда-Гиршфельдера-Куртисса. Коэффициента турбулентной диффузии для двух неполярных газов здесь определяется из выражения [3]:

$$k = \frac{0,002628}{p \cdot \sigma_{1,2}^2 \cdot \Omega_{1,2}^{(1,1)*}} \sqrt{\frac{T^3 (M_1 + M_2)}{2M_1 M_2}},$$

где k – коэффициент диффузии, м²/с; p – давление, атм.; T – температура, К; M_1, M_2 – молекулярные массы газов 1 и 2; $\sigma_{1,2}$ – постоянная сил, найденная по формуле Леннарда-Джонса, Å; $\Omega_{1,2}^{(1,1)*}$ – функция, значение которой берётся по справочной таблице; $\varepsilon_{1,2}$ и $\sigma_{1,2}$ – постоянные сил, Å, которая определяются по формулам Леннарда-Джонса:

$$\sigma_{1,2} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2}, \quad \varepsilon_{1,2} = \sqrt{\varepsilon_1 \cdot \varepsilon_2},$$

где $\sigma_1, \sigma_2, \varepsilon_1, \varepsilon_2$ – постоянные в уравнении Леннарда-Джонса.

Коэффициенты турбулентной диффузии для системы «воздух-загрязнитель» представлены в таблице 2.

Таблица 2. Коэффициенты турбулентной диффузии в системе «воздух-загрязнитель» при различной температуре воздуха (метод Бирда-Гиршфельдера-Куртисса)

Загрязнитель	$K_{1,2}$ (Т = 258 К), $\cdot 10^{-4}$, м ² /с	$K_{1,2}$ (Т = 273 К), $\cdot 10^{-4}$, м ² /с	$K_{1,2}$ (Т = 288 К), $\cdot 10^{-4}$, м ² /с
CO	0,158	0,174	0,192
CO ₂	0,116	0,128	0,142
NO	0,158	0,174	0,193
SO ₂	0,096	0,106	0,118
CH ₄	0,164	0,184	0,202

Используя показатели работы предприятия, розу ветров, информацию по концентрациям загрязнителей, построены поля рассеивания вредных примесей от промышленного предприятия ЗАО «Маренго», расположенного на территории с наибольшим количеством заявлений граждан на загрязнение атмосферы. Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы «ЭКО-центр» позволяет учитывать вышеперечисленные факторы влияния на рассеивание примесей [4].

Результаты расчетов распространения NO_2 при неблагоприятных метеоусловиях с учетом фоновое загрязнение представлены в виде полей рассеивания на рис. 2.

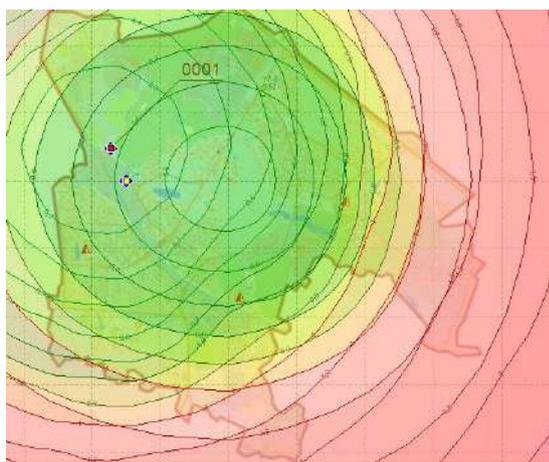


Рис.2 Распространение NO_2 над территорией города при неблагоприятных погодных условиях (скорость ветра = 0,5 м/с, осадков - нет).



Рис.3 Распространение HNO_3 над территорией города при неблагоприятных погодных условиях (скорость ветра = 0,5 м/с, осадков - нет).

Поля рассеивания концентрации загрязнителя учитывают характеристику предприятия: круглосуточный режим работы, количество труб (1 шт.), высоту трубы ($H = 100$ м), количество цехов (1 шт.). Также программа позволяет учесть температуру выхода газодушной смеси ($T_{\text{вых}} = 70$ °С), внешнюю температуру окружающей среды ($T_{\text{oc}} = 70$ °С), максимальную скорость ветра ($v = 0,5$ м/с), коэффициент, отвечающий за рельеф местности ($\eta = 1$), преобладающую розу ветров в городе и т.д.

Концентрация загрязнителя при отсутствии ветра и осадков, иными словами, при неблагоприятных условиях не превышает максимально разовые по нормативу ($\text{ПДК}_{\text{м.р.}}(\text{NO}_2) = 0,3$ мг/м³).

Возможность химической реакции с образованием вторичного загрязнителя HNO_3 оценивается значением энергии Гиббса, определяемой из уравнения [5]:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S, \quad (4)$$

где ΔH – энтальпия, кДж/моль;
 ΔS – энтропия, Дж/(моль·К);
 T – абсолютная температура, К.

Зависимость (4) справедлива только для температуры воздуха 298 К.

$$\Delta G_f = \Delta H_{r,298} - T \cdot \Delta S_{r,298} - T(\Delta aM_0 + \Delta bM_1 + \Delta cM_2) \quad (5)$$

Члены уравнения Δa , Δb , Δc , M_0 , M_1 , M_2 при соответствующих температурах приводятся из справочных таблиц, которые не зависят от природы веществ, а зависят только от температуры.

Режим и основные параметры функционирования предприятия описаны к рис. 2. Расчет значения среднесуточной концентрации HNO_3 находится из уравнения химической реакции $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3$ и принимается равной $2,472 \cdot 10^{-4}$.

Расчеты показывают, что превышение этого загрязнителя могут быть лишь незначительными, не выходя за границу предельно-допустимых. В то же время, эти расчеты наводят на мысль о том, что необходимо периодически строить поля рассеивания различных загрязнений и следить за их поведением в атмосфере.

Результаты расчетов свидетельствуют о незначительном загрязнении воздушного бассейна города, что соответствует общей статистике территориального органа Роспотребнадзора г. Зеленограда. Заявления граждан на определенный дискомфорт, следует, очевидно, отнести к редким превышениям ПДК_{ав}, зафиксированным системой мониторинга и приведенным в таблице 1.

Взаимодействие химических соединений в реальности может повлечь появление и вторичного загрязнителя HNO_3 , но в условиях города, его концентрация будет незначительна.

Литература

1. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы – Ленинград: Гидрометеоздат, 1985. – 272 с.
2. Чернявский С.А. Исследование трансформации химических примесей в атмосфере и оценка экологического риска как условие повышения информативности системы мониторинга: дис. ...канд. техн. наук: 05.11.13: защищена 21.01.16: утв. 01.06.16. – М., 2016. – 136 с.
3. Бретшнайдер С. Свойства газов и жидкостей. Инженерные методы расчёта. – Москва-Ленинград: Химия, 1966. – 536 с.
4. УПРЗА «ЭКО центр». Быстрый старт: руководство пользователя. – с. 415.
5. Килимник А.Б. Физическая химия: учебное пособие /А.Б. Килимник. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 108 с.

УДК 910.3

*Эрман Н. М., канд. геогр.наук, ст. научн. сотр. ИИЕТ РАН Москва, РФ.
e-mail: erman.natalie@mail.ru*

*Низовцев В. А., канд.геогр.наук, вед. научн. сотр. Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, РФ
e-mail: nizov2118@mail.ru*

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ СМОЛЕНСКОЙ ГУБЕРНИИ В XVIII – НАЧАЛЕ XX ВЕКОВ

Аннотация. В статье рассмотрены история изучения и картографирования природных условий и ресурсов территории Смоленской губернии XVIII – начала XX вв., основанная на архивных материалах, а также опубликованных источниках. Выявлены основные работы, характеризующие развитие научных знаний и представлений об окружающей человека природе. Отмечена роль власти, научных учреждений, государственных ведомств, отдельных исследователей в проведении исследований природы Смоленской губернии.

Ключевые слова: смоленская губерния, природные условия и ресурсы, географические исследования.

Смоленская земля во все времена имела исключительное значение в истории формирования и развитие Российского государства. Уникальное географическое положение Смоленщины на водоразделе рек Волги, Днепра и Западной Двины и их притоков (Ловать, Сож, Каспля, Гжать, Воря) - способствовало активному заселению и хозяйственному освоению этого региона, возникновению многих городов. Смоленская губерния, являясь пограничной территорией на западе Российской империи, занимая уникальное географическое положение и обладая богатыми природными ресурсами, постоянно привлекала внимание властей и исследователей.

Использование и изучение природных ресурсов территории Смоленской губернии началось с момента ее первого заселения. В то время и сейчас Земля, почвенный покров, вода, полезные ископаемые и другие ресурсы являлись и являются главными источниками благосостояния человека. Необходимым условием рационального природопользования является изучение изменений природной среды, произошедших в процессе хозяйственной деятельности, а также выявление и анализ различных исторических письменных и картографических документов.

В начале XVIII в. в 1702 г. создавались описания городов с информацией об имеющихся в государственной казне хлебных запасах, проводились описания заповедных лесов, производилась государственная «опись и обмер» всех корабельных лесов [21].

Первые картографические документы, отображающие природные объекты создавались в результате военных действий, проведения мероприятий по развитию торговых водных путей, строительства торговых пристаней и новых городов. Так, на «ландкарте засечной черты» устроенной от г. Смоленска до Чернигова» составленной в 1706 г. при подготовке к Северной войне, помимо засечной линии, дорог и городов показаны природные объекты: лесные территории и реки: Днепр, Западная Двина, Каспля и их притоки [18].

С начала XVIII в. реки - это объект пристального внимания со стороны русского правительства. В 1717 – 1719 г. гидрографические исследования проводились в Вяземском уезде Смоленской губернии для решения практических задач по улучшению судоходства от Петербурга до Москвы. В результате предпринятой попытки строительства канала, соединяющего реки Гжать (приток Вазузы, впадающий в Волгу) и Воря (приток Угры, впадающей в Оку) составлена карта проекта соединения рек Гжати и Вори. На карте показаны русла рек и их притоки, по берегам которых нанесены населенные пункты, перевозы, мельницы, а также трасса канала [19].

В начале XVIII в. исследования природы региона носили разрозненный характер и производились для решения практических задач и на отдельных территориях. В последнюю треть XVIII в. изучение природных условий и ресурсов приобрело масштабный характер в результате проведения Генерального межевания. На местности закреплялись границы земельных участков, проводился учет государственного и частного земельного фонда, составлялись карты, планы и атласы территории Смоленской губернии и отдельных уездов. Картографические материалы и примечания содержали сведения о хозяйственной ценности земель, фиксировались пашни, леса, сенные покосы, заводы, мельницы, элементы природного ландшафта. Материалы генерального межевания являются ценным источником для изучения географии Смоленской губернии, а также изменений использования сельскохозяйственных угодий и лесистости Смоленской губернии за исследуемый период.

В начале XIX в. знания о природных особенностях территории использовались при подготовке к военным действиям 1812г. Первые инструментальные топографические работы были проведены военно-топографическим депо в западных губерниях, в частности в Смоленской. В результате в 1812г. составлена семитопографическая карта Смоленской губернии, на которой обозначены губернский и уездные города, села и деревни, церкви, дороги и почтовые станции, реки, кроме этого, нанесена важная информация о доступности территории для передвижения войск - цветом показано: болото, лес, луг [22].

Важное значение в познании физико-географических условий и природных ресурсов Смоленской губернии имели тематические исследования. В 1837 г. по указу Смоленского губернатора Н.И. Хмельницкого «о доставлении сведений о грунте» были проведены почвенные исследования и составлены почвенные карты уездов Смоленской губернии, на которых «видно было в каких местах каждого уезда находятся лучшие или худшие земли». На карте Сычевского уезда показаны почвы – лучшая, посредственная, худшая, и еще более худшая. На карте Поречского уезда нанесены буквенные обозначения видов почв: А – супесковатый, В – глинистый, С – подзол. Подзолы на почвенной карте выделены и показаны впервые [20]. Наиболее важные геологические работы на территории Смоленской губернии: по поиску полезных ископаемых, исследованию геологического строения территории, составления геологических карт следует считать научные экспедиции Р.И. Мюрчисона, А.Ф. Мейендорфа, А.А. Кейзерлинга, Г.П. Гельмерсена, А. Фельдмана.

Изучение природы и деятельности человека привело к созданию схем районирования, которые учитывали не только природные, но и хозяйственные особенности территории. Наиболее значительное исследования в этом направлении провел К.И. Арсеньев. В 1836 г. попытался дать районирование России по рекам – первое гидрографическое районирование, по которому страна разделена на 15 гидрографических округов. Территория Смоленской губернии была отнесена к трем гидрографическим округам: Волжскому, Днепровскому и Западно-Двинскому [1]. В 1848 г. К.И. Арсеньевым в «Статистических очерках России», дается подробное описание хозяйства страны и отдельных ее частей разделенное на 10 пространств. Основанием для деления страны на районы явилось «сходство некоторых губерний между собой по климату, качеству земли, произведениям природы и промышленности». Смоленскую губернию К.И. Арсеньев отнес к Алаунскому пространству (т.е. Валдайскому) вместе с Петербургской, Новгородской, Псковской, Тверской губерниями. К.И. Арсеньев дает по уездам Смоленской губернии: оценку качества земель, показывает развитие мануфактур и промыслов, подчеркивает важность значение водных ресурсов для развития торговли и судоходства [2].

Развитие торгово-промышленной деятельности в России вызвало необходимость более глубокого знания сельскохозяйственной специализации, экономики размещения разных видов промышленности и распределение природных ресурсов по регионам. В связи с чем, в середине XIX в. появляется ряд изданий экономических карт и атласов. В 1851 г. опубликован «Хозяйственно-статистический атлас Европейской России». Впервые на географических картах было показано размещение и развитие важнейших отраслей сельского хозяйства. Атлас содержал подробные карты: почвенную, климатическую, движения хлебной торговли, распределение количества лесов, льняной и пеньковой промышленности. Показано распределение основных отраслей сельского хозяйства по губерниям.

Причем применено своеобразное экономическое районирование. Смоленская губерния была выделена как крупнейший район разведения пеньки [14].

Огромное значение в организации географических исследований в XIX в. имела деятельность военных. Именно они, часто впервые, участвовали в работах по изучению природы России в целом и Смоленской губернии в частности. Под руководством полковника генерального штаба К.И. Стиернсканца выполнено описание Смоленской губернии «Военно-статистическое обозрение Смоленской губернии». В нем имеются данные о характере речных долин, об озерах и болотах, реках с определением длины, ширины и глубины. В середине XIX в. К.И. Стиернсканцем создан уникальный Статистический атлас Смоленской губернии. Атлас состоит из 10 листов карт, с различными показателями: «карта с показателями политического разделения пространства и народонаселения», «оро-гидрографическая карта», «карта Смоленской губернии служащая для военно-топографического описания», «карта почв», «карта лесов с описанием лесного пространства в каждом уезде», «карта Смоленской губернии изображающая системы вод и пространства, затопляемые во время разлива рек», а также «карта с показанием всех фабрик и заводов» [23], которые являлись центрами переработки природных ресурсов и сельскохозяйственных продуктов тем самым, определяли специализацию каждого уезда Смоленской губернии.

Особенно интересными краеведческими исследованиями были «Географическое описание Смоленской губернии» К. Леговича опубликованное в «Памятной книжке на 1855г.». Это очень краткое описание, заключающее в себя географическое положение губернии, топографию, гидрографию, указания о почве губернии, географическое положение каждого уезда, его площадь, и распределение этой площади по угодьям с указанием почв [7]. В 1857г. П. Шестаков публикует «Географию Смоленской губернии». П. Шестаковым составлена первая физическая карта Смоленской губернии, с подробным описанием гидрографии [16].

Премией ИРГО отмечена работа Я.А. Соловьева – начальника кадастровой комиссии «Сельскохозяйственная статистика Смоленской губернии», составленная на основании местных материалов, опубликованная в 1855 г. В работе дается исторический очерк и подробно описывается природа, в частности, климат с выяснением его значения для хозяйства губернии, возделывании сельскохозяйственных культур. Автор приводит этнографические данные, данные о хозяйственном быте населения, населенных пунктах. Описывает предприятия промышленности. Описывая торговлю, Я.Соловьев останавливается на направлениях внутреннего и внешнего сбыта сельскохозяйственных продуктов и выясняет распределение торговых путей и рынков. По всем показателям уезды сравниваются друг с другом. К работе приложены карты Смоленской губернии с указаниями направлений внешних и внутренних сбытов земледельческой продукции и карта с показаниями разного рода почв, лесных пород и развития промысловой деятельности [12]. В 1856 году П.И. Кеппен и К.С. Веселовский дали работе Я.А. Соловьева самую высокую оценку. «Сочинение Я. Соловьева в отношении полноты не оставляет желать ничего более; оно обнимает все стороны хозяйственного быта страны и представляет их в живой отчетливой картине. Смоленской губернии посчастливилось приобрести, в труде Соловьева, такое обстоятельное описание, каким не могут похвалиться, может быть ни одна из наших губерний» [6].

Сводной статистической работой стала «Материалы для географии и статистики России», собранные офицерами генерального штаба и опубликованная

М. Цебриковым в 1862 г. Описание насыщено географическим материалом. В работе достаточно полно дана физико-географическая и экономико-географическая характеристика Смоленской губернии с присущими ей природными условиями и хозяйственными устоями (климат, промышленность, народонаселение, образование, статистическое описание городов) [15]. Особенно подробно изложена гидрография края с ее различиями в северо-западных и юго-восточных частях области. М. Цебриковым проанализирован огромный исторический и географический материал, составлена карта Смоленской губернии.

Во второй половине XIX в. продолжается углубленное специализированное изучение достаточно хорошо известных в географическом отношении и густонаселенных территорий центральной части Европейской России [5]. Силами различных министерств: земледелия и государственных имуществ, внутренних дел, путей сообщения, и ведомств: межевого, лесного, горного стало осуществляться углубленное изучение природных условий и ресурсов [9].

Изучению почвенного покрова Европейской России уделялось большое внимание, так как знания о почвах – основа развития экономики тогдашней России. Особое место в истории изучения почв Европейской России занимает деятельность В.В. Докучаева. С 1872 г. начинаются классические почвенные исследования В.В. Докучаева. Первое научное исследование было посвящено описанию долины р. Качни. Первой работой В.В. Докучаева по вопросу о речных долинах является подробное исследование части долины р. Качни в Смоленской губернии между с. Милюковым и дер. Быковым. Сообщение о наносных образованиях по речке Качне Сычевского уезда Смоленской губернии впервые опубликовано в трудах общества естествоиспытателей в 1872г. [3].

Начиная с 1872 по 1878 гг. В.В. Докучаев проводил геологические, почвенные исследования на всей территории Смоленской губернии. Проведенные исследования на территории Европейской России легли в основу написания в 1878 г. труда В.В. Докучаева «Способы образования речных долин Европейской России», в котором четвертая глава посвящена геологическому строению некоторых речных долин Смоленской губернии. Докучаев описывает главнейший водораздел систем рек Волги, Днепра, Западной Двины: В.В. Докучаев осматривал реки Днепровской системы, которые исследовал в 1874 – 1875 гг., систему Западной Двины: Каспля, р. Обша, изучил некоторые притоки Волги: Качня, Гжать, Вазуза, Лосьминка, Сежа. Все эти реки исследованы Докучаевым, как он сам пишет «пешком за невозможностью другого способа передвижения» [4]. Работы по изучению строения речных долин обратили внимание В.В. Докучаева на почвенные исследования. В 1879 г. издано подробное описание почв – «Картография русских почв». Великий ученый говорит о большом значении почвенных карт, а также дает подробную характеристику почв Смоленской губернии. В 1883 г. была опубликована одна из главных работ В.В. Докучаева «Русский чернозем». В этой работе он собрал и критически оценил все, что было сделано в России по картографии почв. Впервые собрана полная почвенная коллекция и составлена новая почвенная карта. При создании своей теории происхождения почв В.В. Докучаев опирался на экспедиционные исследования, проведенные в различных зонах: от родной Смоленщины – до юга Европейской России – черноземной степи. В ходе этих поездок В.В. Докучаев замечает закономерное распределение и смену почв с изменением широты. Почвоведение привело В.В. Докучаева не только к пониманию комплексного изучения природы, но и к созданию учения о зонах природы.

Особое место в изучении природных ресурсов - рек и озер занимала «Экспедиция по исследованию источников главнейших рек Европейской России» под руководством А.А. Тилло [10, 17]. В состав неё входили ученые разных специальностей: гидрогеолог С.Н. Никитин, лесовод М.К. Турский, гидротехник Ф.Г. Зброжек, картограф А.А. Фок, географ Д.Н. Анучин, ботаник Н.И. Кузнецов, метеоролог Е.А. Гейнц. В район исследований входила территория верховьев рек: Волги, Днепра и Западной Двины. Целью экспедиции являлось выявление причин обмеления Европейских рек. Экспедицией было выполнено подробное физико-географическое описание бассейна Волги, Днепра, Западной Двины, определены точные координаты истоков главных рек Европейской России, впервые составлены крупномасштабные карты, показывающие территорию водораздела между верховьями этих рек.

Итогом проведенных комплексных работ стало новое понимание вопроса обмеления рек Европейской России. Определены факторы, влияющие на колебание стока. Таким образом, были сделаны научные выводы: 1. Болота являются в некотором роде регулятором стока, «так осушение болот в верховьях Днепра в значительных размерах при водонепроницаемости преобладающей подпочвы было бы гибелью для водности Днепровской системы» [8]. 2. Лес и болота влияют на водность рек бассейна верховьев Днепра и являются регуляторами стока Днепра, Волги и Западной Двины. 3. Осушение этого трудно проходимого района, представлявшего собой губчатый резервуар, в целях сохранения водности, является крайне нежелательным [13]. Экспедицией были предложены меры «для регулярной водности рек» и сохранению вод, земли и леса от нерационального использования. Такими мерами являются: проведения регулярного наблюдения за количеством атмосферных осадков на площади всего бассейна, учреждение гидрометрических станций, водомерных и дождемерных постов, установление водного закона для регулирования частного использования водных ресурсов.

«Россия. Полное географическое описание нашего отечества» - итог всестороннего географического изучения нашей страны конца XIX – начала XX вв. С 1889 П.П. Семенов руководил работами по составлению многотомного издания «Россия. Полное географическое описание нашего отечества» и был одним из его авторов. Девятый том географического описания посвящен Верхнему Поднепровью и Белоруссии. П.П. Семенов включает в состав одной области Смоленскую, Витебскую, Могилевскую, Минскую губернии. Удобное географическое положение на великом водном пути из «варяг в греки» дало возможность иметь общие исторические и торговые, политические связи, а также сходные климатические, почвенные условия, промысловую деятельность населения [11].

Особенно ценным в работе явилось популяризация трудов и идей русских ученых (Докучаева, Никитина, Анучина, Тилло), выполнившие большие экспедиционные исследования и построившие на своих материалах замечательные обобщения. «Россия...» явилась выдающимся произведением в мировой науке на рубеже XIX и XX вв.

Таким образом, к концу XIX – начала XX веков большое распространение получили исследования отдельных компонентов природы, которые были связаны с решением хозяйственных проблем и с потребностями страны. Русские ученые создали крупные комплексные, обобщающие работы, посвященные отдельным территориям, заложившие основы рационального природопользования.

Литература

1. Арсеньев К.И. Гидрографическое обозрение России // Журнал министерства внутренних дел. СПб. 1836. ч. XIX, № 3. С.1-94.
 2. Арсеньев К.И. Статистические очерки России. СПб. 1848. С. 161 – 275.
 3. Докучаев В.В. О наносных образованиях по р. Качне Сычевского уезда Смоленской губернии. //Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей СПб. 1872. т. III. С. XXIX-XXXIII.
 4. Докучаев В. Способы образования речных долин Европейской России. СПб. 1878г.
 5. Есаков В.А. География в России в XIX начале XX века. Открытия и исследования земной поверхности и физической географии. М.: Наука, 1978. 308 с.
 6. Кеппен П.И., Веселовский К.С. Разбор сочинения Я.А. Соловьева под заглавием Сельскохозяйственная статистика Смоленской губернии. СПб. 1856. С. 183-190.
 7. Легович К. Географическое описание Смоленской губернии // Памятная книжка Смоленской губернии на 1855. С. 41-50.
 8. Никитин С.Н. Бассейн Днепра. Исследования гидрогеологического отдела. Труды экспедиции для исследования источников главнейших рек Европейской России. СПб.: 1896. 161 с.
 9. Отечественные экономико-географы XVIII – XX вв. под. ред. чл. кор. АН. СССР Н.Н. Баранского, проф. Н.П. Никитина, проф. Ю.Г. Саушкина. М. 1957. 328 с.
 10. Озерова Н.А., Снытко В.А., Широкова В.А. Экспедиция для исследования истоков главнейших рек Европейской России (1894 – 1902) // Известия Российской Академии наук. Серия географическая. 2015. №4. С 113-127.
 11. Россия. Полное географическое описание нашего отечества. Настольная и дорожная книга. Под ред. В.П. Семенова, под общим руководством П.П. Семенова, В.И. Ламанского. т.9. Верхнее Поднепровье и Белоруссия. СПб. 1905. 619 с.
 12. Соловьев Я.А. Сельскохозяйственная статистика Смоленской губернии. М. 1855. 486 с.
 13. Фок А.А. Предварительный отчет рекогносцировочной экспедиции по исследованию источников главнейших рек Европейской России по работам геодезической части в верховьях Днепра, Красивой Мечи, Оки и Сызрана. Экспедиция по исследованию источников главнейших рек Европейской России. СПб. 1894. С. 13-20.
 14. Хозяйственно статистический атлас Европейской России. СПб. 1852.
 15. Цебриков М. Материалы для географии и статистике России собранные офицерами генерального штаба. Смоленская губерния. СПб. 1862. 450 с.
 16. Шестаков П. География Смоленской губернии // Памятная книжка Смоленской губернии за 1857г. Смоленск. 1857. С. 61-122.
 17. Широкова В.А. История гидрохимии в России: этапы развития, проблемы, исследования. М.: Изопроект, 2005. 280 с.
- Архивные материалы*
18. БАН. Рукописный отдел, основная коллекция. № 658 «Ландкарта засечной черты» устроенной от г. Смоленска до Чернигова. 1706.
 19. БАН. Рукописный отдел, основная коллекция. № 154 Проект соединения рек Гжати и Вори. Первая половина XVIII века.
 20. ГАСО Ф. 1. Оп. 1. Д. 3. О составлении карты о грунте земли в Смоленской губернии 1837 год.
 21. РГАДА, ф. 145, Смоленский приказ, оп, 1, д. 17, 33, 48, 52, 55).
 22. РГВИА. Ф. 846. ВУА. Оп. 16. Д. 21460 Семитопографическая карта Смоленской губернии, составленная чиновниками части квартирмейстерской. 1812.
 23. РГВИА Ф. 386. Оп.1. Д.4823 Статистический атлас Смоленской губернии. Сост. К.И. Стиернсканц. 1850.

Работа выполнена по программе фундаментальных исследований президиума РАН 2017

**СЕКЦИЯ:
ЭКОИННОВАЦИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ
И ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

УДК 633.85:631.5

Егорова Н. С., аспирант ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

*Бышов Н. В. д-р.техн.наук., профессор ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
e-mail vdv-rz@rambler.ru*

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕРБИЦИДОВ И
УДОБРЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО**

***Аннотация.** В статье предложен краткий анализ использования гербицидов в посевах льна масличного в почвенно-климатических условиях Нечерноземной зоны России. На основе исследований из удобрений, обеспечивающих значительный прирост урожая, можно рекомендовать – Аминокат-30, 0,3 л/га и Биоплант Флора, 1 л/га, а из гербицидов – Агритокс, 1 л/га и баковую смесь Хакер, 60 г/га + Магнум, 5 г/га.*

***Ключевые слова:** лен масличный, гербицид, Нечерноземная зона России, удобрение, некорневые подкормки, урожайность.*

В условиях Нечерноземной зоны России лен по праву считается наиболее урожайной ранней яровой масличной культурой, потенциал его урожайности превышает 25-30 ц/га. [2-5,8,9] Уникальные качества льняного масла семян обуславливают более высокую как внутреннюю, так и мировую цену на эту культуру по сравнению с другими масличными. Устойчивость льна ко многим неблагоприятным условиям возделывания сокращает природные риски недополучения урожая, а также позволяет хозяйствам получить денежную выручку от реализации льна уже в конце июля – августе. [1,6,16]

Любой агроприем, используемый при выращивании той или иной сельскохозяйственной культуры, должен быть направлен как на получение хорошего урожая, так и на качество хозяйственно ценной продукции. [10,11,14]

Повышенное внимание к проблеме защиты растений сельскохозяйственных культур от сорняков вполне оправданно, так как засоренность полей Рязанской области и соседних регионов, несмотря на огромные усилия ученых и практиков остается высокой. [13,17-19]

При всем позитивном отношении к агротехническим и биологическим способам борьбы с сорняками, на данный период нельзя отказаться от химического метода, хотя следует сразу же оговориться, что с позиции экономики и экологии гербициды следует применять тогда, когда возможности других приемов исчерпаны. Нельзя не отметить, что сегодня мы не можем игнорировать тот факт, что использование гербицидов, наряду с высокой эффективностью и высокой окупаемостью уже в год применения, сопровождается в ряде случаев и негативными экологическими последствиями, что существенно снижает их отдачу. [7,18]

Наши исследования проводились в ООО «имени Стародубцева В.В.» Новомосковского района Тульской области в 2013-2015 годах. Почва опытных участков – серая лесная среднесуглинистая, гумус 7,3-7,5%, подвижного фосфора (по Кирсанову) - 198-201 мг/кг, калия-280-286 мг/кг, обменная кислотность - 6,8%.

Методика закладки и проведения исследований общепринятая. Предшественник - озимая пшеница. Сеялка-Kverneland 6000, глубина заделки -2 см, посев узкорядный с шириной междурядий 12,5 см. Срок посева – первая декада мая. В опыте использовались следующие гербициды: Агритокс, 1 л/га, Лонтрел – 300, 0,2 л/га, Хакер, 120 г/га, и смесь гербицидов Хакер, 60 г/га + Магнум, 5 г/га. Варианты удобрений: органоминеральные (Биоплант Флора; 1 л/га, Аминокат-30, 0,3 л/га; Азосол, 4 л/га; Лигногумат, 60 г/га + Мивал Агро, 10 г/га) и водорастворимые минеральные удобрения (Нутримикс, 1 кг/га; Нутрибор, 1 кг/га)

Исследования показали, что климатические условия Тульской области благоприятны для возделывания такой культуры, как лён масличный на маслосемена. [12,15] Все используемые в ходе опыта гербициды оказали положительное влияние на рост и развитие льна масличного, за счет борьбы с сорной растительностью. Увеличив элементы структуры урожая льна - число коробочек на растении, число семян в одной коробочке и массу тысячи семян.

Использование в технологии возделывания удобрений и гербицидов является обязательным условием получения высоких урожаев и качественных льносемян. За годы исследований максимально высокую прибавку урожая показали гербицид Агритокс (1 л/га) – 9,5 ц/га и баковая смесь Магнум (5 г/га) + Хакер(120 г/га) – 9,2 ц/га. Урожайность при применении этих гербицидов в два раза превышает урожайность на контроле. Прибавка на варианте с Лонтрелом-300 (0,2 л/га), в среднем составила 3,6 ц/га, а на варианте с Хакером (120 г/га) – 4,7ц/га.

Некорневые обработки удобрениями способствовали увеличению урожайности льна во все годы исследований. Лучшим из изучаемых препаратов следует считать Аминокат-30 (300 мл/га) с прибавкой урожая, в среднем, 6,0 ц/га и Биоплант Флора (1 л/га) с прибавкой в 5,4 ц/га. Прибавка урожая от внесения Нутримикса (1 кг/га) составила 2,9 ц/га, Лигногумата (60 г/га) + Мивал Агро (10г/га) – 2,4 ц/га, Нутрибора (1 кг/га) – 2,9 ц/га, Азосола (4л/га) – 2,9 ц/га.

Таким образом, на основе данных опыта можно сделать вывод о том, что из удобрений обеспечивающих значительный прирост урожая можно рекомендовать – Аминокат-30, 0,3 л/га и Биоплант Флора, 1 л/га, а из гербицидов – Агритокс, 1 л/га и баковую смесь Хакер, 60 г/га + Магнум, 5 г/га.

Литература

1. Бышов Н.В. Агрэкологическая оценка возделывания масличных культур в зоне техногенного загрязнения агроландшафта [Текст] / Н.В. Бышов, Д.В. Виноградов, В.В. Стародубцев, И.А. Вертелецкий // В сборнике: Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология Международная научная конференция. 2012. С. 855-859.
2. Виноградов Д.В. Влияние норм высева и уровня минерального питания на продуктивность льна масличного [Текст] / Д.В. Виноградов, А.А. Кунцевич // АгроЭкоИнфо, 2014. № 1. С. 1.
3. Виноградов Д.В. Возделывание льна масличного сорта Санлин в южной части Нечерноземной зоны России [Текст] / Д.В. Виноградов, Е.И. Лупова, А.А. Кунцевич // В сборнике: Современные технологии сельскохозяйственного производства Материалы XV Международной научно-практической конференции. 2012. С. 27-29.

4. Виноградов Д.В. Возделывание новых сортов льна масличного в условиях Нечерноземной зоны [Текст] / Д.В. Виноградов, А.А. Кунцевич, Н.С. Егорова // В сборнике: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий. - Рязань, 2012. С. 144-145.
5. Виноградов Д.В. Изучение основных элементов технологии возделывания льна масличного [Текст] // В сборнике: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий сборник научных трудов под общей редакцией Ю.А. Мажайского. - Рязань, 2008. С. 188-192.
6. Виноградов Д.В. Изучение элементов технологии льна масличного в условиях Рязанской области [Текст] / Д.В. Виноградов, А.В. Поляков, Н.А. Артемова // Вестник РГАТУ, 2012. № 2. С. 55-58.
7. Виноградов, Д.В. Методические рекомендации по возделыванию льна масличного в Рязанской области [Текст]/ Д.В. Виноградов, Н. А. Артемова. – Рязань: РГАТУ, 2010. – 26 с.
8. Виноградов Д.В. Научно-практические аспекты интродукции масличных культур в южной части Нечерноземной зоны России [Текст] // В сборнике: Интродукция растений: теоретические, методические и прикладные проблемы Материалы Международной конференции, посвященной 70-летию ботанического сада-института МарГТУ и 70-летию профессора М.М. Котова. 2009. С. 16-18.
9. Виноградов Д.В. Новая масличная культура для Рязанской области // Международный технико-экономический журнал. 2009. № 4. С. 32-34.
10. Виноградов Д.В. Особенности и перспективы использования льна масличного сорта Санлин [Текст] / В сборнике: Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур 2013. С. 224-229.
11. Виноградов Д.В. Особенности формирования продуктивности льна масличного при разном уровне питания [Текст] / Д.В. Виноградов, В.И. Перегудов, Н.А. Артемова, А.В. Поляков // Агрехимический вестник, 2010. № 3. С. 23-24.
12. Виноградов Д.В. Перспективы возделывания льна масличного сорта Санлин в южной части Нечерноземной зоны России [Текст] / Д.В. Виноградов, Н.С. Егорова, А.В. Поляков // В сборнике: Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология Международная научная конференция, 2012. С. 1025-1027.
13. Виноградов Д.В. Приемы повышения продуктивности льна масличного в условиях Тульской области [Текст] / Д.В. Виноградов, Н.С. Егорова // В сборнике: Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, 2014. С. 76-79.
14. Виноградов Д.В. Рост и развитие масличных культур при разном уровне минерального питания [Текст] / Д.В. Виноградов, И.А. Вертелецкий // Международный технико-экономический журнал. 2011. № 4. С. 99-102.
15. Виноградов Д.В. Урожайность льна масличного в зависимости от норм высева и уровня минерального питания в условиях Рязанской области / Д.В. Виноградов, А.В. Поляков, Н.А. Артемова // В сборнике: Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Е.А. Жорикова. 2011. С. 91-94.
16. Виноградов Д.В. Экспериментальное обоснование технологии выращивания льна масличного сорта Санлин [Текст] / Д.В. Виноградов, А.В. Поляков, А.А. Кунцевич // Вестник РГАТУ, 2013. № 2 (18). С. 7-12.
17. Кунцевич А.А. Использование гербицидов в посевах льна масличного [Текст] / А.А. Кунцевич, Д.В. Виноградов // В сборнике: Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур 2013. С. 188-190.
18. Спиридонов Ю.Я. Стратегия и тактика применения гербицидов с учетом экологических требований [Текст] // Материалы Всероссийского научно-

производственного совещаний Состояние и пути совершенствования интегрированной защиты посевов с/х культур от сорной растительности. Пушино, 1995. С.110-118.

19. Щур, А. В. Нитрификационная активность почв при различных уровнях агротехнического воздействия [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, В. П. Валько // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2015. – № 2 (26). – С. 21–26.

УДК 57

Абузин Ю. А., канд. техн. наук, доцент, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», г. Москва, РФ

Ермолаев И. К., канд. техн. наук, ст. науч. сотр., Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, РФ

Фадеев В. А., канд. техн. наук, ст. научн. сотр., ФГУП ГосНИИАС.

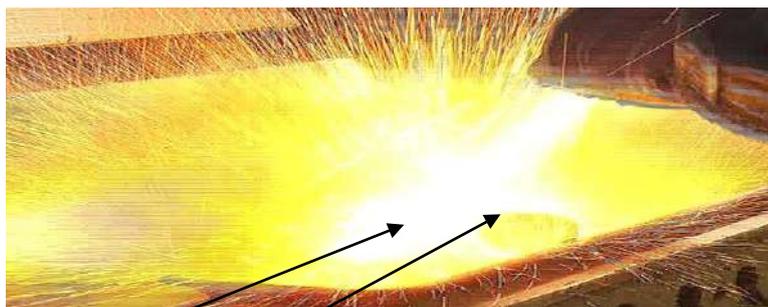
СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПЫЛЕВОЙ ПЛАЗМЫ

Аннотация. В работе рассмотрен один из способов внедрения микроэлементов (йод, селен) в картофель с помощью пылевой плазмы. Перед посадкой клубни картофеля были обработаны низкотемпературной пылевой плазмой, имеющей в своем составе йод и селен, концентрация которых превосходила в сотни - тысячи раз по сравнению с необработанным картофелем. Скорость движения плазмы перед внедрением доходила до 360 м/с, глубина проникновения составляла 1,5 - 3 см. В созревших осенью клубнях: концентрация йода оказалась в 1,8 раза, а селена в 10 раз больше, чем в обычном картофеле. Все это указывает на возможность использования пылевой плазмы для увеличения содержания необходимых микроэлементов в различных продуктах питания.

Ключевые слова: пылевая плазма, картофель, микроэлементы: йод, селен.

Повышение содержания в продуктах питания различных микроэлементов, таких как йод, селен и др., необходимых для повышения жизнедеятельности человека, является одной из насущных задач в ряде регионов Российской Федерации. Для осуществления этой задачи был предложен и опробован метод облучения клубней картофеля низкотемпературной пылевой плазмой, содержащей элементы йода и селена. Для сравнения весной каждый из клубней картофеля размером 5 см из исследуемой партии разрезался на две части. Одна половина обрабатывалась низкотемпературной пылевой плазмой, содержащей микроэлементы йода и селена, другая служила контрольным образцом и плазмой не обрабатывалась. Семена при посадке располагались на расстоянии 0.6 м друг от друга.

Микроэлементы: йод и селен вводились в оксидно-металлический порошок композит на основе окиси железа, который генерировал низкотемпературную пылевую плазму [1]. Источник плазмы был размещен на расстоянии - 0.2м от поверхности картофеля. Скорость выброса микроэлементов - 360 м/с. Глубина проникновения микроэлементов в картофель составила 1,5 – 3 см. Величина заряда плазмы - 0.0034 Кл. Заряд плазмы - отрицательный. В плазме содержались микро- и ультрамикроэлементы: железо, цинк, марганец, йод, селен [2], являющиеся важнейшими для жизнедеятельности живых организмов. Обработка пылевой плазмой может быть как точечной, так и конвейерной. На рис.1 показано воздействие пылевой плазмы с микроэлементами на семена картофеля.



пылевая плазма картофель Рис.1

Как показали исследования, использование картофеля после первичного воздействия пылевой плазмы – невозможно, из-за избыточной концентрации йода и селена (в тысячи раз) по сравнению с необработанными клубнями [3].

Осенью, после снятия урожая, первичный анализ полученных продуктов показал, что суммарный вес клубней картофеля, семена которого были обработаны пылевой плазмой, увеличился в 1.2 раза по сравнению с клубнями, необработанными пылевой плазмой. В таблице №1 приведен сравнительный анализ содержания концентрации микроэлементов в клубнях картофеля, необработанных и обработанных пылевой плазмой [3].

Таблица №1.

Элемент микрограмм/гр	Al	Fe	Mn	Zn	I	Se
Картофель не обработанный плазмой	8.6	9	1.7	3.6	0.05	0.003
Картофель обработанный плазмой	3,13	18.8	1.91	7.19	0.09	0.03

В созревших плодах концентрация микроэлементов заметно ниже по сравнению с посадочными. После внедрения микроэлементов в картофель с помощью низкотемпературной пылевой плазмы в собранных клубнях картофеля количество железа увеличилось в 2,1 раза, марганца в 1,1 раза, цинка в 2 раза, йода в 1,8 раза, селена в 10 раз.

Таким образом, с использованием пылевой плазмы с включенными микроэлементами можно увеличить необходимое количество микроэлементов в продуктах питания. Восполнение недостающего количества таких элементов в продуктах питания поможет улучшению состояния здоровья человека.

Литература

1. Абузин Ю.А., Карашаев М.М. Росляков В.И. Высокотемпературный композиционный материал на основе ниобия армированный Al_2O_3 // Успехи современной науки. №6. т. 3 2016.
2. Скальный А.В. Микроэлементы, витамины, аминокислоты», АНО «Центр биологической медицины. Москва 2007. С. 5.
3. Абузин Ю.А., Ермолаев И.А., Фадеев В.А., Соколов Р.А., Карашаев М.М. «Внедрение микроэлементов в продукты питания с помощью пылевой плазмы» // Экология урбанизированных территорий №3, 2016. С. 29-31.

УДК: 574+504.064.36

Бурлаков С. В., заведующий отделом оценки ветеринарных рисков и риск-ориентированного прогнозирования в области мониторинговых исследований ФГБУ ВГНКИ, г. Москва, РФ; e-mail: sbourlak@yandex.ru

Тютиков С. Ф., д-р биол. наук, вед. научн. сотр. лаборатории биогеохимии окружающей среды ФГБУН ГЕОХИ им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва, РФ; e-mail: tyutikov-sergey@rambler.ru

К ПРОБЛЕМЕ СОЗДАНИЯ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССЕЛЬХОЗНАДЗОРА

***Аннотация.** Рассматриваются проблемы создания и внедрения риск-ориентированного подхода как полисистемного комплекса рискованных анализов в практической деятельности Россельхознадзора. Оценены предложенные способы мониторинга токсичных элементов, а также стойких органических загрязнителей в объектах, поднадзорных Россельхознадзору. Предложены способы и направления их оптимизации.*

***Ключевые слова:** риск-ориентированный подход, загрязнители, Россельхознадзор, микробиологические факторы, ранжирование рисков, анализ рисков*

Современный этап развития агропромышленного комплекса и ранка его продукции в Российской Федерации характеризуется наличием взаимосвязанных проблем экологического и экономического характера. Решение их, следовательно, также должно быть комплексным. В прошедшем году Всероссийским Государственным центром качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов (ФГБУ ВГНКИ) закончена большая работа по созданию научно обоснованной отечественной системы менеджмент-контроля качества продовольствия и кормов, подобная тем зарубежным аналогам, которые в русской транслитерации принято именовать ХАССП'ом (Евросоюз), КОШРУТ'ом (Израиль) и ХАЛЯЛ'ем (Арабский мир) [1].

Согласно опубликованному отчёту, нормативно-правовое регулирование мониторинга качества и безопасности пищевой продукции и кормов в Российской Федерации и Евразийском экономическом союзе остаётся практически неизменным. Существенной эколого-экономической инновацией для отечественного агропрома является создание и постепенное (пилотное) внедрение в контрольную деятельность Россельхознадзора риск-ориентированного подхода к расчёту плана государственного мониторинга качества и безопасности пищевой продукции и кормов. Бесспорным преимуществом предлагаемого подхода, по сравнению со сложившейся к сегодняшнему дню практикой, является возможность существенного снижения финансовой нагрузки на государственный бюджет, связанной с проведением массовых лабораторных проверок качества всей сельскохозяйственной продукции, поступающей на внутрисоветский рынок от отечественных производителей, а также от импортирующих организаций. При этом декларируется, что экологические, ветеринарно-санитарные и медицинские аспекты будут настолько тщательно проработаны, что эффективность надзорной деятельности не пострадает. Рассмотрим некоторые дискуссионные моменты предложенной методики.

Так в плане проведения мониторинга, направленного на выявление кишечных инфекций, предусмотрена существенная экономия, выражающаяся в сокращении числа отбираемых образцов мяса, рыбы и молока в течение всего года и связанная с низкой средней выявляемостью патогенных организмов. Это не вполне обоснованно с эколого-медицинской точки зрения. В тёплый период года в крупных городах нашей страны и в сельской местности периодически возникают вспышки кишечных инфекций. На наш взгляд, более целесообразно в летний период проводить контрольно-надзорные мероприятия с прежней интенсивностью. В холодные сезоны года возможна экономия на количестве проводимых исследований.

Некоторые стойкие органические загрязнители (СОЗ) (пестициды, например) проявляют сезонную тенденцию к усилению своего экотоксичного воздействия в связи с трансгрессией (подъёмом) грунтовых вод. Вследствие этого, субпродукты (печень) крупного и мелкого рогатого скота, полученные в весенний период сразу после выпаса на заливных лугах могут быть загрязнены этими опасными ксенобиотиками. Сэкономить можно, проведя мониторинг околопочечного жира (наиболее аккумулятивная ткань) у старых (более 4 лет) животных. При отсутствии повышенных уровней СОЗ у этой группы животных можно с уверенностью констатировать благополучную ситуацию в регионе и сосредоточить мониторинг на субпродуктах поздневесеннего и раннелетнего убоя [2]. А вот сократить финансовые траты при мониторинге рыбы и прочих морепродуктов по тяжёлым металлам (ТМ) и радионуклидам (РН) вряд ли получится. Научные факты, ставшие уже историей, о болезни залива Миномата и последствиях аварий на Чернобыльской АЭС и японской Фукусима общеизвестны. Было бы преступной халатностью недооценивать эту группу рисков.

На наш взгляд, в предлагаемом методе оценки рисков недооценена опасность поступления в организм человека крайне токсичных СОЗ (таких как стойкие хлорорганические пестициды и полихлорированные бифенилы (ПХБ)) в результате потребления продуктов питания, полученных от диких животных. Традиционным считается высокий уровень присутствия в организме диких животных не только ТМ и диоксинов, но также ПХБ и пестицидов (хлор- и фосфорорганических) [3, 4, 5]. Но фосфорорганические соединения быстро разлагаются и потому менее опасны. Немало данных свидетельствует о высоких уровнях в мясе и субпродуктах диких и домашних млекопитающих и рыб бенз(а)пирена и полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), а также в ряде случаев – ртутиорганических пестицидов и РН (территории, пострадавшие от аварии ЧАЭС и других техногенных загрязнений) [6]. Таким образом, при определении профиля риска по ТМ, бенз(а)пирену, ПАУ, Нг-органическим пестицидам и РН для диких и сельскохозяйственных животных необходимо обязательно учитывать региональный фактор [7].

Некоторые элементы в описании риск-ориентированного подхода к расчёту плана государственного мониторинга качества и безопасности пищевой продукции и кормов в части пробоотбора, хранения и транспортировки образцов для проведения экспертизы, на наш взгляд, являются недостаточно проработанными с методической точки зрения. Если же оценивать всю предложенную методику в целом (включая развитие системы анализа рисков Россельхознадзора и программно-аппаратного обеспечения), следует признать её безусловно полезной и крайне своевременной.

Литература

1. Отчёт по научно-исследовательской работе по теме: «Создание и внедрение риск-ориентированных подходов как полисистемного комплекса анализа рисков в деятельности

Россельхознадзора» (заключительный)/ Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор); ФГБУ «Всероссийский Государственный центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов (ВГНКИ)». –М, 2016.-272 с.

2. Патент РФ на изобретение № 2267781 (RU 2 267 781 C1 G01N 33/02, 33/18, 33/24) «Способ оценки загрязнения территорий пестицидами»// Авторы: Тютиков С.Ф., Ермаков В.В, Проскурякова Л.В. Дата публикации: 10.01.2006 г. Бюлл. № 1.

3. Тютиков С.Ф., Карпова Е.А., Ермаков В.В. Содержание микроэлементов и токсичных металлов в органах диких и сельскохозяйственных животных в связи с региональным биогеохимическим районированием// Сельскохозяйственная биология, 1997. № 6. С.87-96.

4. Тютиков С.Ф., Ермаков В.В. Исследования уровней хлорорганических пестицидов у высших млекопитающих// Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, 1999. № 2. С.72-74.

5. Тютиков С.Ф. Содержание токсических элементов в органах диких копытных и сельскохозяйственных животных// Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук, 2000, № 6.С.34-36.

6. Моисеенко Т.И. Концепция «здоровья» экосистемы в оценке качества вод и нормирования антропогенных нагрузок// Экология, 2008, № 6, С. 411-416.

7. Tyutikov S.F., Ermakov V.V. Geographic variation of the content of microelements and biogeochemical indices in cattle blood and milk// Rus. Agricult. Sci. -2010. -Vol. 36. -№ 3. -pp. 201-204.

УДК 631.872

Габиров М. А., д-р. с.-х. наук, профессор кафедры экологии и природопользования РГУ имени С.А. Есенина, г. Рязань, РФ, e-mail: m.gabirov@rsu.edu.ru

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА ВЫНОС ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С УРОЖАЕМ КУКУРУЗЫ

***Аннотация.** В данной статье представлен материал по результатам исследования на темно-серых почвах по выносу основных элементов питания зеленой массой кукурузы. Содержание азота, фосфора и калия в зеленой массе кукурузы зависит от внесенных органических и минеральных удобрений. Внесенные удобрения под кукурузу увеличивают содержание основных элементов питания.*

***Ключевые слова:** азот, фосфор, калии, минеральные удобрения, солома, сидерат.*

Одним из важных показателей который необходимо учитывать при использовании удобрений является вынос элементов питания с урожаем основной и побочной продукции. Это связано с тем, что растения, как и все живое, потребляют питательные вещества и растворенные в воде соли основных элементов питания растений – макро- и микроэлементы.

Согласно диагностики питания растений недостаток основных элементов питания замедляют рост и развитие растений и в конечном результате снижается урожайность [1-3, 7]. Хотя в почве есть все элементы питания, но многие содержатся в связанном состоянии и недоступны растениям. Как показывает мировая практика, при изучении питания растений, чаще всего растениям не хватает основные макроэлементы – азот, фосфор и калий. Азот формирует вегетативную массу,

фосфор и калий – генеративную. С урожаем культурных растений и сорной растительностью, которая произрастает на полях, выносятся значительное количество основных элементов питания и их возврат возможен только при внесении минеральных и органических удобрений [4]. В случае, если их не возвращать, то через несколько лет почва утрачивает потенциальное плодородие.

На основании выше изложенного данная тема считается весьма актуальной. В связи с этим в условиях Рязанской области были проведены исследования по изучению выноса основных элементов питания зеленой массой кукурузы. Исследования проводили на темно-серой лесной тяжелосуглинистой почве со средним уровнем плодородия, так как тип серые лесные почвы являются в Рязанской области одним из основных типов. В пахотном слое почвы фракция крупной пыли преобладает над всеми остальными фракциями.

Рязанская область находится в центре Европейской части России (в юго-восточной части Нечерноземной зоны) и расположена в понижении между Среднерусской и Приволжской возвышенностями. Климат – умеренно-континентальный и область относится к зоне неустойчивого увлажнения. Годовое количество осадков колеблется в пределах 500-575 мм. Сумма активных температур за вегетационный период колеблется от 2200 до 2300°C.

Полевой опыт был развернут во времени и в пространстве с последовательным входением в севооборот одним полем. Общая площадь делянки 100 м², учётная 50 м². Повторность – четырехкратная.

Опыт проведен в зернопропашном севообороте со следующим чередованием культур: кукуруза на зеленую массу – ячмень – овес – озимая пшеница. Органические и минеральные удобрения заделывали под кукурузу согласно схеме опыта на глубину 18-20 см. Схема опыта представлена в таблице 1.

В качестве сидерата использовали горчицу белую и солому яровой пшеницы. Рекогносцировочной культурой при закладке опыта являлась яровая пшеница.

Результаты исследований показывают, что наименьший вынос питательных веществ отмечен на неудобренном варианте, что связано с меньшим запасом питательных веществ в почве так как на данном варианте удобрения не вносились. Так, вынос азота составил 117,9 кг/га, фосфора 45,5 и калия 182,2 кг/га (табл. 1).

Таблица 1. Влияние органических и минеральных удобрений на содержание и вынос элементов питания кукурузой, (среднее за 3 года)

Вариант опыта	Содержание, %			Вынос с урожаем, кг/га		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1.Контроль (без удобрений)	1,32	0,51	2,04	117,9	45,5	182,2
2.Фон (NPK) ₁₂₀	1,48	0,50	2,03	169,9	57,4	233,0
3.Фон+ солома (3 т/га)	1,41	0,52	2,07	151,2	55,7	221,9
4.Фон+солома+навоз (30 т/га)	1,55	0,54	2,05	192,4	67,0	254,4
5.Фон+солома+сидерат (5 т/га)	1,56	0,54	2,04	181,0	62,6	236,6
6.Фон+солома+сидерат+навоз	1,47	0,55	1,83	185,2	69,3	230,6
7.Фон+сидерат (5 т/га)	1,53	0,54	1,97	181,2	63,9	233,2
8.Фон+навоз (30 т/га)	1,60	0,61	2,04	189,6	72,3	241,7

При внесении минеральных удобрений (NPK)₁₂₀ вынос питательных веществ увеличивается и составляет азота 169,9 кг/га, фосфора 57,4 и калия 233,0 кг/га. Такая

же закономерность отмечена и по результатам исследования в других почвенно-климатических регионах [5, 6].

Использование в качестве удобрений соломы, на фоне минеральных удобрений, снижает содержание азота в зеленой массе кукурузы и уменьшается вынос ее из почвы. Это связано с выделением токсических соединений фенольной группы которые отрицательно влияют на продуктивность растений. Таким образом, вынос азота, фосфора и калия уменьшается при использовании соломы в первый год.

При внесении дополнительно к соломе и минеральным удобрениям навоза (30 т/га) содержание общего азота увеличивается за счет увеличения содержания основных элементов питания и повышения продуктивности кукурузы. Так, увеличивается содержание азота в растениях кукурузы, а фосфора и калия практически одинаково и находится в пределах статистической погрешности. Вынос же фосфора и калия увеличивается за счет увеличения урожая сухой массы кукурузы.

При использовании в качестве удобрения сидератов, на фоне минеральных удобрений и соломы, содержание основных элементов питания в растениях практически одинаковы, как и в предыдущем варианте (вар. 4). Это связано с тем, что с зеленой массой сидерата поступает большое количество элементов питания.

Наибольший вынос основных элементов питания отмечено на варианте с комплексным внесением минеральных удобрений, навоза, соломы и сидератов. Вынос элементов питания с урожаем сухой массы кукурузы на данном варианте составляет 185,2 кг/га азота, 69,3 кг/га фосфора и калия 230,6 кг/га.

Таким образом, результаты исследования показывают, что на темно-серых лесных тяжелосуглинистых почвах содержание азота, фосфора и калия в вегетативных и генеративных органах кукурузы зависит от внесенных органических и минеральных удобрений в севообороте. Внесенные удобрения под кукурузу увеличивают содержание основных элементов питания.

Содержание азота увеличивается в растениях более существенно, чем фосфор и калий. Содержание фосфора и калия в растениях более стабильная, относительно азота, но вынос его увеличивается вследствие увеличения урожайности.

Литература

1. Дурьнина Е.П. Агрохимический анализ почв, растений, удобрений /Е.П. Дурьнина, В.С. Егоров. – М.: Изд-во МГУ. – 1998. – 113 с.
2. Минеев В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев. – М: КолосС. – 2004. – 720 с.
3. Ягодин Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко: Под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Колос. – 2002. – 584 с.
4. Конова А.М. Вынос питательных веществ культурными и сорными растениями в севообороте / А.М. Конова, Л.Н. Самойлов // Агрохимия. – 2015. - № 5. – С.46-53.
5. Елисеев В.И. Влияние минеральных удобрений на вынос питательных веществ из почвы растениями просо / В.И. Елисеев // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. – 2016. – Вып. 1. – С.46-53.
6. Еремин Д.И. Биогенный вынос питательных веществ пшеничного агрофитоценоза в условиях лесостепной зоны Зауралья / В.И. Еремин, В.А. Конищева //Аграрный вестник Урала. – 2014. - № 1 (119).
7. Щур, А.В. Экология [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченок, А.Ю. Скриган, П.Н. Балабко, Т.Н. Агеева // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 187 с.

*Жапаркулова Е. Д., канд. с.-х наук, профессор КазНАУ г.Алматы, Казахстан
e-mail:ertekull@mail.ru*

УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ БАССЕЙНА РЕК АСА-ТАЛАС

Аннотация. В статье рассмотрено влияние полива по бороздам-щелям на объемы потерь оросительных вод на инфильтрацию и сброс. Установлено, что в условиях роста дефицита водных ресурсов и усиления деградиционных процессов на орошаемых землях, одним из способов повышения их экологической устойчивости является совершенствование технологий полива.

Ключевые слова: орошение, глубина, щели, расход воды, инфильтрация, сброс.

Главной причиной ухудшения экологической обстановки на орошаемых экосистемах Казахстана является загрязнение водных ресурсов минерализованными грунтовыми и сточными водами, которые, поступая на орошаемые земли, приводят к засолению и осолонцеванию почв. Поэтому, в сложившейся ситуации на орошаемых системах, где из года в год возрастает дефицит водных ресурсов, требуется разработка технологии использования водо-земельных ресурсов, обеспечивающей защиту их от загрязнения минерализованными водами и повышение водообеспеченности орошаемых экосистем.

Такой подход предопределен тем, что существующие методы управления водо-земельными ресурсами приводят к большим потерям оросительных вод на инфильтрацию, сброс и испарение, размеры, которых достигают 60-70% от водозабора [1, 2]. В результате этого на многих ирригационных системах произошло увеличение темпов засоления, осолонцевания и ощелачивания почв, а также рост минерализации и ухудшение качества воды. Нарушение экологического равновесия, сложившегося в 90-е годы прошедшего века, привело к снижению урожайности сельскохозяйственных культур в 1,5-2 раза.

Исследования по установлению параметров технологий управления поверхностными водами проводились на опытно-производственном участке КазНИИВХ, расположенный в бассейне рек Аса-Талас (с. Бесагаш). В исследовании полив сельскохозяйственных культур осуществлялся в следующих вариантах: 1. полив сельскохозяйственных культур по бороздам (контрольный); 2. то же по бороздам-щелям; 3. то же через борозду.

Влияние глубины щелей на скорость впитывания воды в почву изучены при следующих глубинах щели: 1. при глубине щелей 5см; 2. то же при глубине 10см; 3. то же при глубине 15см; 4. то же при глубине 20см.

Изучение химических свойств почвы опытно-производственного участка показало, что одним из факторов, оказывающих отрицательное влияние на экологическую обстановку на орошаемых землях бассейна рек Аса-Талас, является солонцеватость и щелочность почв. В результате эти факторы снижают скорость впитывания воды в почву, увеличивают продолжительность полива и объемы потерь оросительных вод на сброс.

Повышение скорости впитывания воды на солонцеватых почвах можно достичь путем проведения агротехнических мероприятий (глубокое рыхление, щелевание и т.д.). Поэтому полив овощных культур в наших опытах осуществлялся

по бороздам-щелям. При этом как показывает опыт орошаемого земледелия, длина борозды и расхода воды в ней зависят от водопроницаемости почвы. Это подтверждается результатами исследований, проведенных на опытно-производственном участке. Поэтому процессы продвижения и скорости впитывания воды в почву по длине борозды исследованы при поливах по бороздам и бороздам-щелям с различной глубиной нарезки.

Результаты изучения движения воды по длине обычным бороздам и бороздам-щелям показывают, что скорость движения в последних бороздах гораздо ниже. Например, при поливе капусты расход воды в головной части составил 0,61 л/с, и за 10 минут вода проходила расстояние в 50 м, а за 30 минут – 100 м. При этом расход воды по длине борозд уменьшался. На расстоянии от головы борозды 50 м его значение снизилось с 610 мл/с до 137 мл/с, а на 100 м расстояние – до 77,8 мл/с.

На скорость движения и впитывания воды оказывает влияние расход в голове борозды. Например, при снижении расхода воды в голове борозды до 332 мл/сек или 0,332 л/с, за 50 минут длина добегающей воды доходила до 50 м, за 93 минут – 100 м. При этом по сравнению с вариантом 1 происходит снижение скорости впитывания воды. Поэтому расход воды на 50 м расстоянии от головы борозды составил 115 мл/с, а на 100 м – 56,8 мл/с.

Результаты исследований показывают, что при поливе капусты без щелевания борозды время добегающей воды до конца борозды (250 м) изменяется в зависимости от расхода воды в голове борозды, от 3,5 до 4,7 часов. При щелевании происходит снижение скорости движения воды в борозде, что связано с ростом скорости впитывания воды в почву [3]. Увеличение впитывания воды в борозду при щелевании связано с ростом площади контакта воды с увеличенной поверхностью почвы. При глубине щелевания 5 см, время добегающей воды на расстояние 25 м составило 40 минут, а время пробега струи на 100 м – 2 часа 20 минут. При этом если расход воды в голове борозды составил 242 мл/с, то на расстоянии 25 м – он был равен 120 мл/с, а на расстоянии 100 м – 0,84 мл/с. В дальнейшем с ростом продолжительности полива происходит увеличение расхода воды на отрезках 25 м и 100 м. Рост расхода воды в борозде с ростом продолжительности полива связан с насыщением пор почв водой и, соответственно, снижением скорости впитывания воды.

С ростом глубины щели в борозде до 10 см происходит дальнейший рост скорости впитывания и снижение скорости движения воды в борозде. Например, время добегающей воды до 25 м составило 1,5–2 часа. При этом расход воды на данном отрезке при расходе воды в голове борозды 214 л/с составил 91,3 мл/с, а при расходе 310 мл/с – 150 мл/с.

Время добегающей воды на расстояние 100 м при расходе воды в голове борозды 214 мл/с составило 6 часов 10 минут. При росте расхода воды в голове борозды до 310 мл/с произошло снижение продолжительности добегающей воды до 100 м и составило 3 часа 20 минут. На данном отрезке расход воды в начале добегающей воды составил: при расходе воды в голове борозды 214 мл/с – 5,2 мл/с, а при расходе воды в голове борозды 310 мл/с – 82,0 мл/с. При глубине щелей в борозде 20 см происходит резкое снижение скорости движения воды в борозде. В данном варианте, время добегающей воды на расстояние 100 м в зависимости от расхода воды в голове борозды составило 4 и 5,5 часа.

Для установления показателей использования воды при поливе по обычным бороздам и бороздам-щелям нами выполнены балансовые расчеты по определению

объемов впитавшейся воды и ее потери на сброс. Выполненные расчеты показали, что размеры расхода воды на впитывание и сброс зависят от глубины щели и расхода воды в голове борозды. Например, при поливе капусты по бороздам, при расходе воды в голове борозды 332 мл/с, объем воды, поданный в борозду воды за 5 часов 35 минут составил 6,67м³ (таблица 1), а на сброс при 100м длине борозды - 1,41м³ или 21,1% от объема поданной воды на борозду.

Таблица 1 – Объемы впитавшейся и сбросной воды в зависимости от глубины щели

Варианты и глубина щели	Расход воды в голове борозды, мл/с	Продолжительность полива, час	Объем поданной воды в борозду, м ³	Объем впитавшейся воды, м ³	Расход воды на сброс	
					м ³	% от поливной нормы
1 - полив по бороздам	332	5 час 35 мин	6,67	5,26	1,41	21,1
2 - при глубине щели 5см	302	5 час 35 мин	6,07	5,34	0,73	12,0
3 - то же 10см	327	5 час 35 мин	6,57	6,09	0,48	7,4
4 - то же 20см	314	5 час 35 мин	6,31	6,05	0,26	4,2

При поливе капусты по бороздам-щелям с глубиной нарезки 5см, произошел рост скорости впитывания и, соответственно, объема впитавшейся воды в борозду и снижение расхода воды на сброс. Например, при расходе воды в голове борозды 302 мл/с, объем воды на сброс составил 0,73м³.

Вместе с тем, полив по бороздам-щелям усиливает потери оросительных вод на инфильтрацию. Например, при поливах капусты по бороздам размеры инфильтрационных потерь составляют 2950 м³/га, а при поливах по бороздам-щелям – 3500 м³/га. Сравнительный анализ показывает, что рост объема инфильтрационных потерь по бороздам-щелям относительно контрольного варианта составил 19%. Минимальные размеры потерь оросительных вод на инфильтрацию получены при поливах через борозду, которые составили 2400 м³/га. Это, по сравнению с контрольным вариантом, ниже на 550 м³/га, а с поливом по бороздам-щелям – 1100 м³/га.

На основе анализа полученных экспериментальных данных нами установлены потери поливной воды на сброс при различных глубинах щелей за 1 полив (таблица 2).

Таблица 2 – Размеры потерь воды на сброс при различных глубинах щели

Расходы воды в голове борозд, л/с	Варианты	Объемы потерь на сброс	
		м ³ /га	% от поливной нормы
0,7-0,9	полив по бороздам	360	30,0
0,7-0,9	полив по бороздам-щелям с глубиной 5см	330	27,5
0,7-0,9	то же при 10см	230	19,2
0,7-0,9	то же при 20см	170	14,2

Одним из отрицательных сторон полива сельскохозяйственных культур по бороздам-щелям является увеличение оросительных вод на инфильтрацию. Особенно данный процесс усиливается на почвах с хорошей скоростью впитывания и фильтрации. Однако, на оросительных системах с близким залеганием грунтовых вод, данная вода возвращается в зону аэрации. Поэтому в условиях, когда на гидромелиоративных системах сформировался гидроморфный мелиоративный режим, где возможно использование грунтовых вод на субиригацию, можно использовать полив сельскохозяйственных культур по бороздам-щелям.

Таким образом, из представленных материалов видно, что с ростом глубины щелей происходит снижение расхода воды на сброс за пределы поливаемого участка. Поэтому при разработке элементов техники полива по бороздам-щелям необходимо учитывать влияние потерь воды по длине борозды.

Литература

1. Вышпольский Ф.Ф., Мухамеджанов Х.В. Технологии водосбережения и управления почвенно-мелиоративными процессами при орошении. ИЦ «Аква», Тараз, 2005, 162 с.
2. Бекбаев Р.К., Жапаркулова Е.Д. Водосберегающая технология орошения сельскохозяйственных культур в бассейне рек Аса-Талас. – 26 с.
3. Разработать ресурсосберегающие технологии орошения с использованием органических мелиорантов при адаптивно-ландшафтной системе земледелия (2006-2008 гг). Ин 0208РК01625 Рн 0106РК01324 /Руководители Бекбаев Р.К., Жапаркулова Е.Д. - г. Тараз, 2008 г. – 76 с.

УДК 631.85:61

Захарова О. А., д-р с.-х. наук, доцент РГАТУ, г. Рязань, РФ

Абиров К. А., Содиков Х.А., студенты 2 курса направления Агрономии

e-mail: ol-zahar.ru@yandex.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ХЛОПЧАТНИКА В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

Аннотация. При выращивании хлопчатника обыкновенного тонковолокнистого сорта с учетом почвенно-климатических условий и внесения $N_{225}P_{165}K_{180}$ и фосфоритов Риватского месторождения один раз в пять лет в условиях орошения урожайность культуры увеличилась до 55 ц/га

Ключевые слова: химические средства, минеральные удобрения, фосфориты, хлопчатник, урожайность

Хлопчатник выращивается в Республике Таджикистан с целью получения хлопкового волокна, экспорт которого стоит на втором месте после алюминия. Несмотря на значимость культуры, урожайность в настоящее время остается невысокой вследствие сокращения площадей, старения гидромелиоративных систем, несоблюдения севооборотов и других причин. Цель проведенных нами исследований заключалась в установлении эффективности использования химических средств при выращивании хлопчатника в республике Таджикистан [1].

При всем позитивном отношении к агротехническим и биологическим способам борьбы с сорняками, вредителями и болезнями, мы сегодня не можем отказаться от химического метода, с позиции экономики и экологии средства защиты растений следует применять тогда, когда возможности других приемов

исчерпаны. Сегодня мы не можем игнорировать тот факт, что использование пестицидов, наряду с высокой эффективностью и высокой их окупаемостью уже в год применения, сопровождается в ряде случаев и негативными экологическим последствиями, что существенно снижает их отдачу [2,4-7].

В исследованиях, проведенных в 2016 году в кооперативе «Абиров Кароматулло» Фархарского района Хатлонской области, принята следующая схема в трехкратной повторности: вариант 1 – $N_{150}P_{110}K_{120}$, вариант 2 – $N_{150}P_{110}K_{120}$ + фосфориты, вариант 3 – $N_{225}P_{165}K_{180}$, вариант 4 – $N_{225}P_{165}K_{180}$ + фосфориты, вариант 5 – $N_{300}P_{220}K_{240}$, вариант 6 – $N_{300}P_{220}K_{240}$ + фосфориты.

Контролем служили растения хлопчатника при традиционном выращивании и внесении минеральных удобрений $N_{75}P_{55}K_{60}$. Урожайность хлопка-сырца в хозяйстве не превышала 25 ц/га. Агротехника общепринятая в Республике Таджикистан [2]. Почва – серозем на ирригационных наносах.

Погодные условия 2016 года соответствовали среднемноголетним значениям.

Результаты выполненных агрохимических исследований показали, что низкоплодородный серозем содержит гумуса не выше 1%, вниз по горизонту резко снижается – до 0,3 – 0,2%. Содержание подвижного фосфора – от 5,2 до 6,0 мг/кг, содержание общего калия до 22,1%. При внесении дозы минеральных удобрений и местных фосфоритов в виде фосфоритной муки – вариант 4 – $N_{225}P_{165}K_{180}$ + фосфориты, концентрация подвижного фосфора в сероземе возросла на 12,5% и составила в среднем 6,2 – 6,4 мг/кг, что оказало благоприятное влияние на рост и развитие растений хлопчатника.

Благоприятное влияние агрохимические приемы оказали и на фитометрические показатели растений хлопчатника. Созревание урожая наступало неравномерно. 8 сентября на контроле было собрано 51,4% от общего урожая. А на варианте 4 – с внесением $N_{225}P_{165}K_{180}$ + фосфориты, например, было собрано лишь 52,8% от общего урожая. При втором сборе (20 сентября) собранный урожай составил 44,5%, на варианте 4 – 45,9%. Ниже был собран урожай при третьем сборе (1 октября) – от 4,1% на контроле до 1,3% от общего урожая хлопчатника на варианте 4.

Урожайность хлопка-сырца выше на варианте 4 с внесением $N_{225}P_{165}K_{180}$ + фосфориты по сравнению с вариантом 3 при внесении $N_{225}P_{165}K_{180}$ без фосфоритов на 22% и средней урожайностью по хозяйству на 57%. Следует отметить, что максимальное влияние фосфоритования проявилось на варианте 4 на фоне $N_{225}P_{165}K_{180}$, так урожайность выросла на 22%. При сравнении урожайности хлопчатника на вариантах 1 и 2 выявлено увеличение лишь на 5,6%, на вариантах 5 и 6 – без изменений. Фосфоритование при внесении $N_{300}P_{220}K_{240}$ становится не эффективным.

Таким образом, эффективность использования химических средств при выращивании хлопчатника в республике Таджикистан доказана результатами наших исследований, который в кооперативе «Абиров Кароматулло» показали увеличение урожайности на 120%.

Литература

1. Абиров, Р.А. Современное состояние хлопководства в Республике Таджикистан [Текст] /Р.А. Абиров, О.А. Захарова // Вестник совета молодых ученых Рязанского государственного аграрно-технологического университета имени П.А. Костычева. - №1. - Рязань, 2015. – С. 23-26.

2. Бышов, Н.В. Агроэкологическая оценка возделывания масличных культур в зоне техногенного загрязнения агроландшафта [Текст] / Н.В. Бышов, Д.В. Виноградов, В.В. Стародубцев // Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология: международная научная конференция, 2012. – С.855-859.
3. Научная система ведения сельского хозяйства Таджикистана (на тадж.яз.) /Под ред. акад. ТАСХН Ахмадова Х.М., Набиева Т.Н., Бухориева Т.А. [Текст] – Душанбе: Матбуот, 2009. - 764с.
4. Щур, А. В. Влияние способов обработки почвы и внесения удобрений на численность и состав микроорганизмов [Текст] / А. В. Щур, В. П. Валько, Д. В. Виноградов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 41–44.
5. Щур, А.В. Влияние различных уровней агроэкологических нагрузок на биохимические характеристики почвы [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, В.П. Валько // Юг России: экология, развитие, 2016. Т.11, №4. – С.139-148.
6. Хабарова, Т.В. Практикум по экологии [Текст] / Т.В. Хабарова, Д.В. Виноградов, В.И. Левин, Г.Н. Фадькин // Рязань: ИПД «Первопечатник», 2016. – 184с.
7. Shchur, A. Influence of biologically active preparations on Cs-137 transition to plants from soil in the territories contaminated as the result of Chernobyl accident / A. Shchur, V. Valkho, D. Vinogradov, O. Valko // Impact of Cesium on Plants and the Environment // Springer International Publishing Switzerland, P. 51-70, 2016.

УДК 631.81

Костин Я. В., д-р. с.-х. наук., профессор ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
e-mail: yakov.kostin.52@mail.ru

Вахрушева Н. А., магистрант ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
e-mail: myshonok-myshonok@mail.ru

Усманова Е. А., магистрант ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
e-mail: kuzina.katarina@yandex.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ В СЕВООБОРОТОХ АО «ПАВЛОВСКОЕ» РЯЗАНСКОГО РАЙОНА

Аннотация. Мировое производство минеральных удобрений стремительно увеличивается. Урожайность культур от их применения, конечно, растет, но у этой проблемы много негативных сторон. Поэтому в данной работе мы провели исследования по сравнению систем удобрений в севооборотах на базе АО «Павловское», в одной из которых планировали внесение компоста «Окский чистый». Система удобрений без внесения компоста требовала больших затрат на внесение минеральных удобрений

Ключевые слова: севооборот, агрохимия, компост, система применения удобрений, воспроизводство плодородия почв

Под системой удобрения в хозяйстве понимают комплекс агротехнических и организационно-хозяйственных мероприятий по наиболее рациональному, упорядоченному применению удобрений в целях увеличения урожайности сельскохозяйственных культур, сохранения и повышения плодородия почвы. [6-10] Система удобрения, по существу, - составная часть реализуемой в хозяйстве зональной системы земледелия. [3, с.45]

Основной фонд почвенного покрова пахотных почв АО «Павловское» представлен в хозяйстве темно-серыми и серыми лесными.

В таблице 1 представлены агрохимические показатели основных типов почв хозяйства.

Почвы хозяйства обладают слабокислой реакцией среды, средним содержанием гумуса, средним и повышенным содержанием подвижных форм фосфора и калия.

Таблица 1 - Агрохимические показатели почв АО «Павловское»

Тип почвы	Содержание гумуса, %	рН _{KCl}	Содержание подвижных форм, мг/100 г	
			P ₂ O ₅	K ₂ O
Серая лесная тяжелосуглинистая	4,1-6,1	5,1-5,5	8,0-12,0	10,0-15,0
Серая лесная среднесуглинистая	4,1-6,0	5,6-6,0	8,0-12,0	10,0-15,0
Темно-серая лесная тяжелосуглинистая	4,3-6,1	5,6-6,0	10,0-15,0	12,0-17,0

За последние три года в хозяйстве возделывают следующие культуры: озимую пшеницу, яровую пшеницу, горох, ячмень, горчицу.

Таблица 2 - Урожайность сельскохозяйственных культур, ц/га

Культура	В среднем за 2 года
Озимая пшеница	57
Яровая пшеница	58,8
Ячмень	50
Горох	28,1
Горчица	14,4

В АО «Павловское» введены и освоены следующие севообороты: полевой универсальный зернопаровой четырехпольный, полевой универсальный сидеральный четырехпольный, полевой специализированный зерновой четырехпольный.

Научно обоснованная система земледелия должна обосновываться на принципе расширенного воспроизводства плодородия, которое возможно при внесении минеральных и органических удобрений.

Целью нашей работы явилась сравнительная оценка систем удобрений в севооборотах АО «Павловское» Рязанского района.

Для изучения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Рассчитать норму внесения минеральных удобрений для получения необходимого урожая культур севооборотов.

2. Определить баланс питательных элементов на пахотных землях данного хозяйства.

3. Изучить эффективность применения компоста «Окского чистого» на примере одного из севооборотов хозяйства и сравнить нормы внесения минеральных удобрений на примере севооборота без внесения компоста.

4. Составить научно обоснованную систему применения удобрений.

5. Дать производству рекомендации по рациональному использованию органических и минеральных удобрений.

В данной работе ведется расчет по двум севооборотам: полевому универсальному зернопаровому и полевому специализированному зерновому.

В первом зернопаровом севообороте планируется внесение компоста «Окского чистого».

Нормы внесения минеральных удобрений рассчитывали балансовым методом, который учитывает вынос NPK культурами севооборота, содержание питательных элементов в почве, коэффициенты использования питательных элементов из органических и минеральных удобрений (КИП %), а также коэффициенты использования питательных элементов из органических и минеральных удобрений (КИУ %). Расчет баланса питательных веществ в севообороте основан на разнице между приходом и расходом NPK в каждом поле севооборота. В расходной части учитывали вынос элементов питания с урожаями сельскохозяйственных культур, потери N из минеральных и органических удобрений, а также из почвы. Приходная часть состояла из поступления NPK с органическими удобрениями, с атмосферными осадками. [7, с.16] При составлении научно обоснованного плана применения удобрений учитывали нормы, сроки, способы внесения удобрений биологические особенности возделываемых культур, виды и формы удобрений.

Общая характеристика компоста «Окский чистый»

Для расширенного воспроизводства плодородия почв в производственных условиях хозяйства рекомендуем внесение 30 т/га компоста «Окский чистый», произведенного на Окской птицефабрике Рязанского района Рязанской области.

Наиболее эффективно применение компоста под основную обработку почвы. Компост «Окский чистый» представляет собой насыщенный питательными веществами не слеживающийся продукт серого цвета со слабовыраженным запахом аммиачного азота, образующегося при компостировании смеси птичьего помета с соломой и почвой.

Метод производства данного компоста – биотехнологический. Предприятие – разработчик технологического процесса – ООО «Изопласт» г. Рязань. Компост «Окский чистый» выпускается одной марки и по агрохимическим, и санитарно-микробиологическим показателям соответствует ТУ 9841 – 001 – 03220943 – 2011. Содержание питательных элементов в компосте «Окский чистый» составляет: N -5 г/кг; P – 10 г/кг; K – 6 г/кг; рН среды 6,8-7,8.

Компост производится на территории АО «Окская птицефабрика», где расположены 11 специальных площадок по компостированию с буртами. Компост производят из бесподстилочного птичьего помета, соломы и почвы. Первоначально все компоненты компоста располагают в следующей последовательности: птичий бесподстилочный помет, солома, бесподстилочный помет, солома, почва.

Система применения удобрений в изучаемых севооборотах

В таблицах 3 и 4 представлена система применения удобрений в четырехпольных полевом универсальном зернопаровом и полевом специализированном зерновом севооборотах.

Система удобрений в полевом универсальном зернопаровом севообороте отличается от системы удобрений в полевом специализированном севообороте. Так как в первом севообороте в чистом пару под озимую пшеницу вносится компост в дозе 30 т/га, то минеральных удобрений требуется вносить значительно меньше, чем во втором севообороте.

Для производственных целей в полевом зернопаровом севообороте, учитывая, что по расчетам фосфорные удобрения вносить не надо, а нормы калийных удобрений очень низкие, рекомендуем под культуры данного севооборота в качестве основного удобрения вносить аммиачную селитру, а при посеве в рядки небольшую дозу NPK, удобрений в виде нитрофоски. Под озимую пшеницу также планируем раннюю и позднюю подкормки азотными удобрениями в виде аммиачной селитры (NH₄NO₃) и мочевины (CO(NH₂)₂) (40 % раствор) для усиления роста растений и повышения качества зерна – увеличения белка и клейковины.

Как видно из приведенных данных, во втором полевом специализированном зерновом севообороте, где не использовался компост «Окский чистый», система удобрений требует большого количества минеральных удобрений: это внесение в качестве основного способа азотных, фосфорных, калийных удобрений, рядковое удобрение, а также подкормка озимой пшеницы азотом.

Следовательно, данная система удобрений подразумевает высокие материальные затраты на приобретение, подготовку и внесение удобрений.

Считаем, что экономически целесообразно применение системы удобрений в первом полевом зернопаровом севообороте, где используется компост «Окский чистый».

Следует отметить, что при приготовлении компоста также решается экологическая проблема, связанная с утилизацией помета, которого на ЗАО «Окская птицефабрика» образуется до 200 тонн в сутки.

Таблица 3 - План распределения удобрений в четырехпольном полевом универсальном зернопаровом севообороте

№	Культура	Площадь, га	Норма удобрений, кг			Доза удобрений на 1 га, кг											
			Орган., т	Минеральных, кг			Основное удобрение			Припосевное			Подкормка				
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Орган., т	Минеральных, кг			Минеральных, кг			Минеральных, кг			
								N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1	Чистый пар	115,0	30,0	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Озимая пшеница	105,0	-	153,2	-	23,0*	-	57,2	-	-	15,0	15,0	15,0	40/40	-	-	-
3	Яровая пшеница	107,0	-	153,0	-	6,5*	-	143,0	-	-	10,0	10,0	10,0	-	-	-	-
4.	Ячмень	111,0	-	91,5	-	6,5*	-	81,5	-	-	10,0	10,0	10,0	-	-	-	-

*Примечание: нормы калийных удобрений округляем для производственных целей.

Таблица 4 - План распределения удобрений в четырехпольном полевом специализированном зерновом севообороте

№	Культура	Площадь, га	Норма удобрений, кг			Доза удобрений на 1 га, кг										
			Орган., т	Минеральных, кг			Основное удобрение			Припосевное			Подкормка			
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Орган., т	Минеральных кг			Минеральных кг			Минеральных кг		
								N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1.	Горох	117	-	60,0	133,0	52,0	-	50,0	123,0	42,0	10,0	10,0	10,0	-	-	-
2.	Озимая пшеница	121	-	174,1	140,0	151,1	-	94,1	125,0	151,1	-	15,0	-	40/40	-	-
3.	Яровая пшеница	125	-	147,4	137,5	114,4	-	132,4	122,5	99,4	15,0	15,0	15,0	-	-	-
4.	Ячмень	121	-	115,2	152,5	168,9	-	100,2	137,5	153,9	15,0	15,0	15,0	-	-	-

Литература

1. Минеев В.Г. Агрохимия. – М.: Издательство Московского университета «КолосС», 2004. – 719 с.
2. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение : учебник для бакалавров. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 527 с.
3. Ягодин Б.А., Дерюгин И.П., Петербургский А.В. Агрохимия : под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 718 с.
4. Крючков М.М., Перегудов В.И. Агроклиматический справочник Рязанской области : под общей редакцией заместителя Агропромышленного комитета Рязанской области, кандидата сельскохозяйственных наук М.М. Крючкова. – Рязань : НПО «Рязаньагротехинформ», 1989. – 53 с
5. Костин Я.В., Пчелинцева С.А., Фадькин Г.Н. Методические указания для выполнения лабораторно-практических занятий по агрохимии (для студентов очного и заочного отделения агроэкологического факультета по специальности «Агрономия» и «Агрохимия») : методические указания по изучению дисциплины и выполнению лабораторно-практических занятий. – Рязань: ФГОУ ВПО РГАТУ имени П.А. Костычева, 2009. – 62 с.
6. Ушаков, Р.Н. Физико-химическая модель плодородия серой лесной почвы как информационной основы ее к неблагоприятным воздействиям [Текст] / Р.Н. Ушаков, Д.В. Виноградов, В.И. Гусев, А.Н. Зубец // Международная научная конференция «Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология». – 2012. – С. 1013 – 1018.
7. Ушаков, Р.Н. Физико-химический блок плодородия агросерой почвы [Текст] / Р.Н. Ушаков, Д.В. Виноградов, Н.А. Головина // Агрохимический вестник. -2013. -№ 5. -С. 12-13.

8. Фадькин Г.Н., Виноградов Д.В. Зависимость баланса элементов питания в системе «Почва – удобрение – растение» от форм азотных удобрений в условиях юга Нечерноземья [Текст] // Вестник КрасГАУ, 2015. - №6. – С.9-13.

9. Фадькин, Г. Н. Миграция азота в системе «удобрение–почва–растение» под влиянием длительного применения удобрений [Электронный ресурс] / Г. Н. Фадькин, Д. В. Виноградов, А. В. Щур // АгроЭкоИнфо. – 2015. – № 4. – Режим доступа : [http : // agroecoinfo.narod.ru/ journal/STATYI/2015/st_15/doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/st_15/doc).

10. Хабарова, Т.В. Практикум по экологии [Текст] / Т.В. Хабарова, Д.В. Виноградов, В.И. Левин, Г.Н. Фадькин // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 184с.

УДК: 636.087.8:633.16(470.313)

Костин Я. В., д-р. с.-х. наук, профессор ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
e-mail: yakov.kostin.52@mail.ru

Фадькин Г. Н., канд.с.-х. наук, доцент ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
e-mail: g-fadkin@mail.ru

Антипкина Л. А., канд.с.-х. наук, доцент ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
e-mail: latalanova@ya.ru

Старцева А. А., канд.с.-х. наук, ученый секретарь ФГБНУ ВНИМС, г. Рязань, РФ
e-mail: alestarceva@yandex.ru

Кобелева А. В., аспирант ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
e-mail: nasni91@gmail.com

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БИОПРЕПАРАТА ЭКСТРАСОЛ В УСЛОВИЯХ СПК «КРАСНЫЙ МАЯК» СПАССКОГО РАЙОНА

Аннотация. В научных публикациях приводятся неоднозначные оценки целесообразности уменьшения доз минеральных удобрений при применении биопрепаратов, испытывали препарат Экстрасол, основу которого составляет штамм ризосферных бактерий *Bacillus subtilis* Ч-13, биопрепараты повышают коэффициент использования питательных веществ из удобрений, что даёт возможность снизить дозу внесения минеральных удобрений

Ключевые слова: ризосферные бактерии, яровой ячмень, биопрепараты, Экстрасол, минеральные удобрения, себестоимость

В последние годы в России большое внимание уделяется охране окружающей среды. Это вызывает необходимость правильного сочетания всех видов вносимых удобрений [1, с. 10; 2, с. 463; 3, с. 92; 4, с. 340, 5-12]. Особую значимость приобретают биопрепараты, при этом оценка их действия на свойства и урожайность сельскохозяйственных культур по данным ряда авторов не однозначное.

Кафедра лесного дела, агрохимии и экологии в рамках хоздоговора № 4-2016 проводила испытания и внедрение в СПК «Красный маяк» Спасского района Рязанской области препарата Экстрасол, основа которого составляет штамм ризосферных бактерий *Bacillus subtilis* Ч-13 с целью изучения его влияния на урожай и качество ячменя, на коэффициент использования питательных веществ из удобрений и вынос урожаем элементов питания при применении биопрепарата.

Экспериментальные исследования проводились в СПК «Красный маяк» на площади 100 га (площадь одной делянки 30 га). Почва опытного участка серая

лесная тяжелосуглинистая со следующим содержанием элементов питания: подвижный фосфор – 19,3 мг/100 г почвы; обменный калий – 17,0 мг/100 г почвы; рН – 4,9; общего азота – 0,170 %.

Исследования проводили на яровом ячмене (сорт Владимир) в севообороте с чередованием культур: 1 – однолетние травы, 2 – озимая пшеница, 3 – ячмень. Агротехника выращивания данной культуры общепринятая для южной части Нечерноземной зоны РФ.

Схема опыта включала следующие варианты: 1- без удобрений (абсолютный контроль); 2- $N_{60}P_{60}K_{60}$ (контроль); 3 – Экстрасол; 4- Экстрасол + $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Учёт урожая проводили сплошным методом комбайном АКРОС.

Экстрасол оказал неодинаковое влияние на элементы структуры урожая. Их применение способствовало увеличению числа зерен в колосе на 3–17 %, массы зерна с колоса – на 12–25 % и без применения минеральных удобрений наибольшее число зерен в колосе (18,3 шт.) и масса зерна с колоса (0,76 г) отмечено в варианте Экстрасол. Использование данного биопрепарата при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ увеличило массу зерна с колоса до 0,82 г.

Под влиянием биопрепаратов масса 1 000 зерен увеличилась на 1,4–2,7 г (3–7 %) при использовании их без внесения минеральных удобрений и на 2,1–3,1 г (5–8 %) на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$. Наибольшее влияние на этот показатель оказал биопрепарат Экстрасол. При использовании биопрепарата Экстрасол уменьшение дозы минеральных удобрений не повлияло на массу 1 000 зерен по сравнению с аналогичными вариантами с внесением $N_{60}P_{60}K_{60}$. Положительное влияние биопрепаратов на структурные элементы урожая обусловлено их стимулирующим действием на развитие растений.

Таким образом, эффект от применения биопрепаратов выразился в получении большего количества продукции зерна ярового ячменя. Прибавка от использования Экстрасола по сравнению с вариантами без удобрений и $N_{60}P_{60}K_{60}$ составила 22% и 11%. Изучение действия биопрепаратов на химический состав и качество зерна ячменя показало, что содержание макроэлементов в зерне зависело от погодных условий и применения минеральных удобрений. Содержание азота в зерне колебалось от 2,19 до 2,46 %, фосфора – от 0,70 до 0,79 % и калия – от 0,53 до 0,69 %. Биопрепараты несущественно повлияли на содержание азота и фосфора в зерне. Применение биопрепарата Экстрасол достоверно увеличило содержание калия в зерне на 10–12 отн. % (на 0,06–0,07 абс. %). Это свидетельствует об улучшении условий питания в результате применения биопрепаратов. На фоне внесения $N_{60}P_{60}K_{60}$ действие биопрепаратов на содержание питательных веществ нивелировалось (табл. 1).

Таблица 1. Содержание азота, фосфора и калия в зерне и соломе ярового ячменя (ср. 2016 г.), %

Вариант	Зерно			Солома		
	N	P	K	N	P	K
1	2	3	4	5	6	7
Без удобрений	2,23	0,70	0,60	0,81	0,18	1,38
Экстрасол	2,19	0,72	0,64	0,72	0,17	1,43
$N_{60}P_{60}K_{60}$ (фон)	2,44	0,75	0,67	0,84	0,17	1,58
Экстрасол+ $N_{60}P_{60}K_{60}$	2,46	0,73	0,67	0,71	0,16	1,62

При внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ содержание белка в зерне увеличилось на 1,2 абс. % (на 9 отн. %), Применение биопрепаратов не оказало существенного влияния на этот показатель.

Для определения влияния биопрепаратов на коэффициенты использования питательных веществ из удобрений по данным опыта мы провели соответствующие расчёты. Применение биопрепарата позволяет повысить коэффициент использования питательных веществ из удобрений (КИУ) (табл. 2).

Таблица 2. Коэффициент использования питательных веществ из удобрений, %

Форма биопрепарата	Норма удобрений кг д.в./га	Коэффициент использования питательных веществ из удобрений, %		
		N	P_2O_5	K_2O
Контроль	$N_{60}P_{60}K_{60}$	61	22	54
Экстрасол Ч13	$N_{60}P_{60}K_{60}$	89	35	69

По сравнению с фоном, показатели КИУ которого по фосфору и калию имеют невысокие значения, наиболее эффективным препаратом оказался Экстрасол. Коэффициент использования питательных веществ из азотных, фосфорных и калийных удобрений на этом варианте на 22%, 8% и 19% соответственно, выше, чем при использовании минеральных удобрений без использования биопрепаратов.

Таким образом, анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что биопрепараты повышают коэффициент использования питательных веществ из удобрений, что даёт возможность снизить дозу внесения минеральных удобрений.

Расчет выноса урожаем ячменем элементов питания при применении биопрепаратов выявил, что использование биопрепаратов без внесения минеральных удобрений увеличило вынос азота растениями ячменя на 11–26 %, фосфора – на 12–18 %, калия – 13–34 %. На фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ применение биопрепарата увеличило вынос азота на 6–16 %, фосфора – на 12–16 %, калия – на 6–19 %. Наибольший вынос питательных веществ растениями (115–132 кг/га по азоту; 31,2–38,2 кг/га по фосфору и 90–102 кг/га по калию) отмечен при использовании биопрепарата Экстрасол.

В результате применения биопрепарата повышалась локализация питательных элементов в зерне, о чем свидетельствует увеличение доли азота зерна в общебиологической массе на 8–9 %, фосфора – на 3–13 %, доли калия – на 4–21 %. Это указывает на эффективное использование потребляемых растениями питательных элементов, что может быть связано со стимулирующим действием биопрепарата Экстрасол на рост и развитие растений.

Внесение минеральных удобрений в полной дозе увеличивало вынос элементов питания на 1 т зерна на 2–10 % по азоту и фосфору, на 7–15 % по калию. Наибольший вынос азота при формировании единицы продукции (39 и 40 кг соответственно) отмечен в вариантах без удобрений и $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Применение биопрепарата способствовало снижению выноса питательных веществ на формирование 1 т зерна (на 4–11 % по азоту и фосфору, до 7 % по калию).

По результатам исследований была проведена экономическая оценка эффективности применения биопрепарата Экстрасол, которая показала, что при внедрении вышеописанного мероприятия по увеличению урожайности ярового

ячменя экономически выгодно, так как в результате его применения будет получен условно чистый доход выше, чем по контролю. При этом себестоимость 1 т ярового ячменя по сравнению с контролем снизится на 995,31 руб., условно чистый доход увеличится на 273,07 тыс. руб., а уровень рентабельности увеличится на 18,3 %.

Литература

1. Комарицкая Е.И. Эффективность применения биопрепаратов на яровом ячмене. Вестник Курской ГСХА, - 2012. №5. с. 1-11

2. Костин, Я.В. Агрехимическое обоснование применения местных удобрений в современных условиях [Текст] / Я.В. Костин, А.В. Кобелева // Сб: Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства сборник научных трудов, 2016. – С. 461 – 464.

3. Старцева, А.А. Влияние биопрепаратов Экстрасол и Бисолбифит на баланс азота при выращивании ярового ячменя в условиях южной части Нечерноземья [Текст] / А.А. Старцева, Г.Н. Фадькин, Я.В. Костин // Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства, 2013. - № 5. – С. 78 – 81.

4. Чеботарь, В.К. Микробные биопрепараты на основе эндофитных и ризобактерий, которые перспективны для повышения продуктивности и эффективности использования минеральных удобрений у ярового ячменя и овощных культур [Текст] / В.К. Чеботарь, А.Н. Заплаткин, А.В. Щербаков, Н.В. Мальфанова, А.А. Старцева, Я.В. Костин // Сельскохозяйственная биология, 2016. – Т. 51, № 3. – С. 335 – 342.

5. Щур, А. В. Нитрификационная активность почв при различных уровнях агротехнического воздействия [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, В. П. Валько // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2015. – № 2 (26). – С. 21–26.

6. Щур, А. В. Влияние способов обработки почвы и внесения удобрений на численность и состав микроорганизмов [Текст] / А. В. Щур, В. П. Валько, Д. В. Виноградов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 41–44.

7. Щур, А.В. Влияние различных уровней агроэкологических нагрузок на биохимические характеристики почвы [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, В.П. Валько // Юг России: экология, развитие, 2016. Т.11, №4. – С.139-148.

8. Щур, А.В. Экология [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченок, А.Ю. Скриган, П.Н. Балабко, Т.Н. Агеева // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 187 с.

9. Ушаков, Р.Н. Физико-химическая модель плодородия серой лесной почвы как информационной основы ее к неблагоприятным воздействиям [Текст] / Р.Н. Ушаков, Д.В. Виноградов, В.И. Гусев, А.Н. Зубец // Международная научная конференция «Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология». – 2012. – С. 1013 – 1018.

10. Фадькин, Г. Н. Миграция азота в системе «удобрение–почва–растение» под влиянием длительного применения удобрений [Электронный ресурс] / Г. Н. Фадькин, Д. В. Виноградов, А. В. Щур // АгроЭкоИнфо. – 2015. – № 4. – Режим доступа : [http : // agroecoinfo.narod.ru/ journal/СТАТУИ/2015/st_15/doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/СТАТУИ/2015/st_15/doc).

11. Фадькин Г.Н., Виноградов Д.В. Зависимость баланса элементов питания в системе «Почва – удобрение – растение» от форм азотных удобрений в условиях юга Нечерноземья [Текст] // Вестник КрасГАУ, 2015. - №6. – С.9-13.

12. Хабарова, Т.В. Практикум по экологии [Текст] / Т.В. Хабарова, Д.В. Виноградов, В.И. Левин, Г.Н. Фадькин // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 184с.

Крючков М. М., д-р с.-х. наук, профессор, РГАТУ, г. Рязань, РФ
Смертенков И. В., аспирант, РГАТУ, г. Рязань, РФ

ГОРЧИЦА БЕЛАЯ И РАПС, КАК ВАЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Аннотация. Биологизация земледелия - один из путей развития нового, альтернативного земледелия. Использование высокопродуктивных и биологически ценных культур - поможет повысить биологическую эффективность пашни, снизить антропогенную нагрузку на почву. Рапс и горчица белая одни из ярких представителей полевых капустовых культур имеющих неплохие производственные качества для пашни Нечерноземной зоны России.

Ключевые слова: биологизация, горчица белая, рапс, альтернативное земледелие

Негативные последствия химической интенсификации земледелия способствовали развитию за рубежом в начале 60-х годов так называемого альтернативного земледелия, которое называют также биологическим, биодинамическим или органическим. По мнению ученых, альтернативное земледелие - это не система, а концепция, новый подход к земледелию, группа методов, этика отношения к земле. Его суть заключается в полном или частичном отказе от синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста и кормовых добавок [8,9]. Горчица белая и рапс являются важными масличными культурами вносящими не малый вклад в современное альтернативное земледелие [2,4-7].

Рапс и горчица являются хорошими медоносами, Они – ценные масличные культуры, в семенах которых содержится 35 – 50 % жирных масел, которое используется для продовольственных (консервной, хлебопекарной, кондитерской) и технических (лакокрасочной, мыловаренной, текстильной и др. отраслях промышленности) целей. Рапсовое масло используется в пищу после рафинирования, а также является сырьем для биотоплива [1,3,11,12].

Кроме жирных масел семена горчицы содержат эфирные масла, которые используются в парфюмерной и лекарственной промышленности.

Жмых и зеленая масса горчицы и рапса используются на корм животным. В 100 кг зеленой массы горчицы содержится 11 кормовых единиц и до 3 кг протеина, а в 100 кг зеленой массы рапса содержится 16 кормовых единиц и до 4 кг протеина.[4,6,10]

Биологические особенности этих культур очень полезны в современном земледелии, так как одна из причин снижения плодородия почв – нарушение баланса биогенных веществ, и одностороннее использование питательных веществ, преимущественно из верхнего слоя почвы [5,9,13]

Корень рапса стержневой, маловетвистый твердый, не толще стебля (до 3 см), достигает в глубину до двух метров. К моменту образования розетки из пяти листьев корень уже находится на глубине до одного метра, что позволяет рапсу при развитии такой корневой системы поглощать элементы питания из глубоких подпахотных горизонтов почвы и доставлять их к поверхности почвы. Корневая система горчицы белой похожа на корневую систему рапса, но слабее развита – проникает в почву на глубину 60-80 см. Несмотря на это, способность к усвоению

питательных веществ у нее больше чем у рапса. В частности с помощью корневых выделений, она способна извлекать фосфор из малорастворимых форм фосфатов.

Рапс и горчица оставляют после себя до 5,7 и 4,3 т/га пожнивных остатков, что близко к однолетним и многолетним травам оставляющим после себя 7,4 и 9,1 т/га пожнивных остатков. Это обусловлено хорошо развитой корневой системой и разветвленным стеблем достигающем в высоту у горчицы белой 60-150 см, а у рапса 110-150 см.

Рапс и горчицу используют в современном земледелии не только на маслосемена, а также как сидеральные культуры и на корм животным, в пожнивных, поукосных и бинарных посевах.

Урожайность зеленой массы озимого рапса составляет 300-500 ц/га, ярового 250-400 ц/га, горчицы белой от 200-300 ц/га, что равнозначно 20-30 т/га навоза.

Горчица белая - культура быстрорастущая, а ее зеленая масса обладает высокой аллелопатической активностью, так как при запашке растительных остатков горчицы в почвенный раствор переходят физиологически активные соединения, оказывающие угнетающее воздействие на сорняки.

В свою очередь основными поставщиками растительных масел на внутренний рынок страны являются южные регионы Дона и Кубани. Возможности Нечерноземной зоны в этом направлении используются недостаточно, хотя посевные площади из года в год постоянно расширяются.

Таблица 1 – Посевные площади и структура посевных площадей масличных культур в Рязанской области.

Культуры	2005 г.		2010 г.		2014 г.		2015 г.		Кратность увеличения	
	тыс.га	%	тыс.га	%	тыс.га	%	тыс.га	%	По посевной площади	По структуре
Масличные культуры - всего	2,8	0,3	16,6	2,2	84,2	14,1	92,0	12,5	32,8	41,7
Из них:										
Подсолнечник	1,3	0,1	6,3	0,8	24,7	3,0	23,4	2,7	18,0	27,0
Рыжик	-	-	-	-	-	-	1,0	0,1	-	-
Рапс	1,3	0,1	8,9	1,2	40,9	5,1	50,7	5,9	39,0	59,0
Горчица	0,2	0,02	1,4	0,2	18,6	2,3	16,9	2,0	84,5	100

По данным федеральной службы государственной статистики.[3. с. 92]

Если проследить динамику посевных площадей под масличными культурами в Рязанской области (табл. 1), то она увеличилась с 2,8 до 92 тыс. га, а в структуре посевных площадей с 0,3 до 12,5 %. Из них площади посева подсолнечника увеличилась за 10 лет в 18 раз, а в 2015 году хозяйства начали сеять рыжик. Относительно посевных площадей рапса, посевные площади под ним увеличилась за 10 лет в 39 раз, а доля в структуре посевных площадей выросла в 59 раз. Что касается горчицы, то посевная площадь под ней увеличилась в 84,5 раза, а доля в структуре посевных площадей выросла в 100 раз, что указывает на высокую потребность в ней сельского товаропроизводителя.

Таким образом, цифры по динамике посевных площадей и по структуре посевных площадей рапса и горчицы подтверждают рост интереса Рязанских аграриев к этим культурам, что является важным фактором биологизации

земледелия в условиях сокращения поголовья скота и уменьшением вносимых доз органических удобрений за последние годы с 3,95 до 0,4 т/га.

Также рапс и горчица в земледелии могут служить хорошим предшественником для полевых культур, сидератом для повышения плодородия почвы и промежуточными культурами для повышения продуктивности пашни.

Литература

1. Бородычев В.В., Дедова Э.Б., Кониева Г.Н. Продуктивность и качественные показатели семян горчицы в Рисовых севооборотах Калмыкии [Текст]/ В.В. Бородычев, Э.Б. Дедова, Г.Н. Кониева, В.В. Цыбулин// Плодородие №1, 2013 – С.30-32.

2. Бышов, Н.В. Агроэкологическая оценка возделывания масличных культур в зоне техногенного загрязнения агроландшафта [Текст] / Н.В. Бышов, Д.В. Виноградов, В.В. Стародубцев // Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология: международная научная конференция, 2012. – С.855-859.

3. Бышов, Н.В. К вопросу об использовании растительных остатков для повышения плодородия почвы [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков // Инновационные технологии и средства механизации в растениеводстве и животноводстве. Межд. конф. Посвященная 75-летию В.Ф. Некрашевича. Рязань, 2011. С. 88-90.

4. Виноградов, Д.В. Особенности и перспективы возделывания масличных культур в условиях юга Нечерноземья / Д.В. Виноградов, А.В. Жулин // Материалы V международной конференции. – Краснодар: ВНИИМК, 2009. – С.51-54.

5. Виноградов Д.В. Содержание тяжелых металлов в семенах ярового рапса при разном уровне минерального питания // Плодородие. 2009. № 6. С. 50-51.

6. Виноградов Д.В. Состояние производства и российский рынок масличных культур [Текст]/ Д.В. Виноградов// Социально экономические аспекты Современного развития АПК: опыт, проблемы, перспективы: материалы II всерос. науч. – практ. Конф. – Саратов: СГАУ, 2009.- С 20-23.

7. Виноградов Д.В. Экологическое использование культуры рапса [Текст] //Международный технико-экономический журнал. 2008. № 4. С. 78-79.

8. Сельское хозяйство. Охота и лесоводство Рязанской области [Текст]/ Статист. Сб./ Рязаньсат: Рязань, 2016 – 148 с.

9. Крючков М.М. Опыт выращивания промежуточных культур [Текст]/М.М. Крючков, А.В. Климовкин//Юбилейный сборник избранных трудов профессора М.М. Крючкова: Рязань: ВГБОУ ВПО РГАТУ, 2011, - С. 395.

10. Крючков М.М., Сметренков И.В. Биологизация важный элемент органического земледелия [Текст] / М.М. Крючков, И.В. Сметренков // Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства – сборник науч. Трудов: по материалам круглого стола и всерос. совещания рук. агрохимич. Служб минсельхоза России – Рязань: ФГБНУ ВНИМС, 2016 – С. 53-59.

11. Курчевский, С.М., Виноградов, Д.В. Улучшение малопродуктивных супесчаных дерново-подзолистых почв при внесении органо-минеральных удобрений и микробиологической добавки [Текст] // Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. -2014. -№ 1 (21). - С. 47-51.

12. Потапова Л.В., Виноградов Д.В. Культура рапс как элемент биологизации в земледелии [Текст] // Научно-практические аспекты технологий возделывания переработки масличных культур: матер. междун. науч. конф. – Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 229-230.

13. Ушаков, Р.Н. Физико-химическая модель плодородия серой лесной почвы как информационной основы ее к неблагоприятным воздействиям [Текст] / Р.Н. Ушаков, Д.В. Виноградов, В.И. Гусев, А.Н. Зубец // Международная научная конференция «Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология». – 2012. – С. 1013 – 1018.

*Левин В. И., д-р с.-х. наук, профессор ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
e-mail: agroxiya5@gmail.com*

*Макарова С. А., начальник химико-аналитического отдела ФГБУ «САС
Рязанская», г. Рязань, РФ, e-mail: agroxiya5@gmail.com*

*Антипкина Л. А., канд. с.-х. наук, доцент ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
e-mail: LAtalanova@ya.ru*

*Дудин Н. Н., аспирант ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,
e-mail agroxiya5@gmail.com*

ЭКОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕМЯН ХЛЕБНЫХ ЗЛАКОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В СОСТОЯНИИ СТРЕССА

***Аннотация.** Стрессированные воздушно-сухие семена хлебных злаков способны дистанционно воздействовать на функциональное состояние интактных семян других видов и вызывать каскадные эффекты. Характер воздействия стрессированных семян на интактные варьирует от стимулирующего до ингибирующего, в зависимости от условий и продолжительности экспонирования. Голозерные хлебные зерновки менее резистентны, чем пленчатые к дистанционному воздействию стрессированных семян. Плесневые сапрофитные грибы обладают высокой эмиссией этилена, с помощью которого они подавляют жизнеспособность хлебных зерновок с целью подготовки из них неживого органического вещества и используют его в качестве пищевого субстрата.*

***Ключевые слова:** Семена хлебных злаков, дистанционное воздействие, стрессовый этилен, энергия прорастания, лабораторная всхожесть.*

Существует множество классических работ и фундаментальных исследований, посвященных изучению физиологических и биохимических процессов, протекающих в семенах растений [6, 256 с.]. Известно не меньшее количество методов и способов воздействия на семена сельскохозяйственных растений с целью сохранения их долговечности, увеличения всхожести, повышения продуктивности. Кроме того, биологические особенности и экологию семян полевых культур специально изучает такое направление аграрной науки как семеноведение [1, 256 с.].

Все это свидетельствует об обширном научном познании экофизиологии семян в современных условиях и его важном практическом значении для управления продукционным процессом. Между тем результатами наших исследований и других авторов выявлено ранее неизвестное свойство, присущее семенам хлебных злаков [2, С. 302-307; 3, 63; 9, С. 86-91, 10].

Было установлено, что семена сельскохозяйственных растений находящиеся в состоянии стресса, вызванного повреждающим воздействием (ионизирующих излучения, механических травм, гипертермии) способны дистанционно изменять начальные ростовые процессы, энергию прорастания и всхожесть интактных (целостных, не поврежденных) семян. Впервые было сформулировано представление о том, что воздушно-сухие семена сельскохозяйственных растений на воздействие повреждающих факторов реагируют выделением специфических летучих метаболитов, которые обладают высокой физиологической активностью, дистанционно модифицируют физиологические свойства интактных семян [3, 63 с.]. С каждым годом к фактам, которые могут быть отнесены к этому феномену, добавляются все новые данные, получаемые на разных объектах, что позволяет

отнести такое явление к общебиологической коммуникации в экосистеме [8, 20 с.]. Теоретическое обоснование данного явления до настоящего времени носит дискуссионный характер, рассматриваются различные агенты (материальные носители), обуславливающие взаимное влияние воздушно-сухих семян, находящихся в состоянии покоя. Последующими опытами была выявлена способность травмированных семян яровой пшеницы сорта Московская 35 оказывать как ингибирующее, так и стимулирующее воздействие на прорастание интактных семян этого же сорта. Так, увеличение энергии прорастания интактных семян при экспонировании стрессированными в течение 20-30 суток составило 7-11%, но уже через 6 месяцев этот показатель не увеличивался, а напротив уменьшался на 18%, последующие 9 месяцев, соответственно, на 33%. Исследования показали, что стрессированные семена яровой пшеницы могут развивать каскадные эффекты, т.е. индуцировать ингибирующее воздействие от одной совокупности интактных семян к другим интактным. Однако совместное хранение стрессированных и интактных семян в емкостях, исключаящих воздухообмен, не вызывало существенного влияния на последние. Между тем, в одном из опытов с воздушно-сухими семенами озимой ржи и озимой пшеницы, которые экспонировали 30 суток дистанционно с семенами яровой пшеницы, инфицированными (комплексом сапрофитных плесневых грибов), семена озимой ржи полностью утратили энергию прорастания, а лабораторная всхожесть составляла только 27%, у семян озимой пшеницы эти показатели составляли соответственно 15% и 43%. Ответная реакция семян ярового ячменя сорта Московский 2 и озимой ржи сорта Таловская существенно отличались на дистанционное воздействие стрессированных. При этом наиболее резистентными были семена ячменя, чем озимой ржи. Если у интактных семян озимой ржи через 9 месяцев энергия прорастания и лабораторная всхожесть уменьшались соответственно на 52% и 45% тогда как у интактных семян ячменя только на 11% и 9%. В серии лабораторных опытов с семенами хлебных злаков (*Hordeum vulgare*L., *Secale cereale*L., *Triticum aestivum*L.), находящихся в состоянии стресса, была обнаружена их способность увеличивать в межзерновом воздушном пространстве концентрацию газа – стрессового этилена, в процессе послеуборочного хранения [4, С. 16-20; 5, С. 38-42]. То есть, находящиеся в состоянии стресса семена способны к эмиссии этилена. Обращаем внимание, что в научных публикациях до настоящего времени отсутствуют сведения о свойстве к эмиссии этилена стрессированными воздушно-сухими семенами хлебных злаков. Нами в одном из опытов при хранении стрессированных семян различных видов хлебных злаков в стеклянных колбах было обнаружено увеличение концентрации стрессового этилена в межзерновом воздушном пространстве более чем в 20 раз.

Этилен, как классический фитогормон растений, образуется в растительных организмах в крайне низких концентрациях, регулирует важнейшие программы роста и развития физиологических процессов и участвует в ответной реакции организма на стрессовые факторы [7, 248 с.]. Следует отметить, что биосинтез этилена – кислородозависимый процесс и не протекает в условиях гипоксии. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о способности семян, инфицированных плесневыми грибами, реагировать выделением стрессового этилена, выполняющего адаптивную функцию. В результате этого семена переходят в состояние вынужденного покоя и если стресс действует перманентно, то наступает заключительный этап стресса (истощение ресурсов надежности) семена утрачивают

жизнеспособность и погибают. В полевых условиях всхожесть интактных семян яровой пшеницы, экспонированных травмированными и гипертермированными семенами в течение 6 месяцев, была на 20-25% ниже, чем лабораторная. Следовательно, часть высеянных интактных семян не смогли преодолеть слой почвы в 3-4 см, несмотря на то, что они были всхожими в лабораторных условиях.

На основании проведенных многолетних исследований можно сделать важное заключение:

- дистанционное воздействие стрессированных семян на интактные, в зависимости от условий дистанционного хранения, сопровождается как стимулирующим так и ингибирующим воздействием;

- с высокой степенью вероятности можно предположить, что плесневые сапрофитные грибы интенсивно выделяют этилен с целью подавления жизненных процессов в растительных организмах. При хранении инфицированных семян, происходит увеличение его концентрации в межзерновой воздушной среде. Стрессовый этилен диффундирует в зерновую массу и вызывает резкое ингибирование жизнеспособности семян и даже их гибель. После чего ослабленные или утратившие жизнеспособность зерновки используют в качестве питательного субстрата. Это в полной мере соответствует представлениям о том, что воздушно-сухие семена с пониженной всхожестью, в отличие от высококачественных семян, имеют меньшую резистентность и значительно сильнее подвергаются воздействию грибных болезней;

- существенное различие в ответной реакции семян ячменя и озимой ржи на дистанционное воздействие стрессированными объясняется анатомофизиологическим строением семенных покровов. Яровой ячменя имеет сросшиеся с зерновкой цветковые чешуи, плотно примыкающие к зародышу, в отличие от зерновок озимой ржи, лишенной такого покрова. Наличие цветковых чешуй у ярового ячменя улучшает газовую изоляцию тканей зародыша от кислорода и ингибирующего воздействия этилена. Следовательно, голозерные семена хлебных злаков более подвержены воздействию стрессового этилена.

- результаты исследований имеют важное практическое значение для сохранения биологической долговечности уникальных коллекций семян растений, фитогормональной регуляции посевных качеств и повышения полевой всхожести семян страховых и переходящих фондов, а так же разработки принципиально новых методов борьбы и защиты семян от бактериальной и грибной инфекции.

Считаем целесообразным, наряду с традиционными показателями контроля за качеством семян хлебных злаков в процессе хранения, на текущий период времени осуществлять мониторинг за уровнем содержания этилена в зерновой массе.

Литература

1. Гриценко, В.В. Семеноведение полевых культур [Текст] / В.В. Гриценко, З.М. Калошина. - М. : Колос, 1976 – 256 с.
2. Еськов, Е.К. Специфичность дистанционного воздействия облученных семян растений на необлученные [Текст] / Е.К. Еськов, В.И. Левин // Радиационная биология. Радиоэкология.- № 3.- т. 42. - 2002.- С. 302-307.
3. Левин, В.И. Агроэкологические эффекты воздействия на семена растений электромагнитных полей различной модальности : автореф. дис. ... д-ра с.-х. Наук [Текст] / В.И. Левин; Москва, 2000. – 63 с.
4. Левин, В.И. Каскадный эффект внутривидового дистанционного воздействия облученных семян растений на необлученные [Текст] / В.И. Левин, С.А. Макарова //

Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - № 1(17). – 2013.– С. 16-20.

5. Макарова, С.А. Межвидовое дистанционное воздействие стрессированных семян растений на интактные [Текст] / С.А. Макарова, В.И. Левин // Проблемы агрохимии и экологии. - № 2. – 2014.– С. 38-42.

6. Овчаров, К.Е. Физиология формирования и прорастания семян [Текст] / К.Е. Овчаров. – М. : Наука, 1976.- 256 с.

7. Полевой, В.В. Фитогормоны [Текст] / В.В. Полевой. - Л. изд- во. ЛГУ, 1982. - 248 с.

8. Харламов, В.А. Немишенная пострадиационная реакция «эффект свидетеля» у животных и растений : автореф. дис. ... канд. биол. наук [Текст] / В.А. Харламов. - Обнинск, 2013. – 20 с.

9. Харламов, В.А. Эффекты опосредованного влияния гамма-облученных семян пшеницы на интактные при совместном хранении [Текст] / В.А. Харламов, Б.П. Суринов // Техногенные системы и экологический риск: Материалы докладов VII региональной науч. конф.- Обнинск, 2010. - Ч. 2. - С. 86-91.

10. Хабарова, Т.В. Практикум по экологии [Текст] / Т.В. Хабарова, Д.В. Виноградов, В.И. Левин, Г.Н. Фадькин // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 184с.

УДК 006.073

Лупова Е. И., канд. биол. наук, доцент кафедры агрономии и агротехнологий ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ, katya.lilu@mail.ru

СЕРТИФИКАЦИЯ И ДОБРОВОЛЬНАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ СВЕЖЕЙ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

***Аннотация.** В настоящее время отношения, которые возникают между потребителями и изготовителями плодоовощной продукции в области соответствия качества и безопасности жизни, здоровья потребителей, регламентируются Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», Гражданским кодексом Российской Федерации, Федеральным законом «О защите прав потребителей».*

Обязательная сертификация на продукцию пищевой промышленности отменена на территории Российской Федерации с февраля 2010 года. На ее замену пришла добровольная декларация соответствия. Плодоовощная продукция входит в перечень продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия (в форме принятия декларации о соответствии), с указанием нормативных документов, устанавливающих обязательные требования для продукции, находящейся в ведении Росстандарта (система сертификации ГОСТ Р).

***Ключевые слова:** плодоовощная продукция, сертификат соответствия, декларация соответствия*

В настоящее время отношения, которые возникают между потребителями и изготовителями плодоовощной продукции в области соответствия качества и безопасности жизни, здоровья потребителей, регламентируются Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», Гражданским кодексом Российской Федерации, Федеральным законом «О защите прав потребителей».

На продукты питания согласно положениям Федерального закона «О защите прав потребителей» производитель должен установить срок годности. Который представляет собой период по заверению, которого товар считается непригодным для употребления.

Понятия обязательных требований к продукции и принятии технических регламентов раскрывает Федеральный закон «О техническом регулировании». Это те документы, которые устанавливают обязательные требования для применения и использования к объектам технического регулирования. К ним относятся продукция и связанные с ней требования к производству, хранению, перевозке, реализации и утилизации.

Технические регламенты разрабатываются и принимаются с целью защиты жизни и здоровья граждан, предупреждения действий, которые вводят в заблуждение потребителей.

Подтверждение соответствия является документом, который подтверждает соответствие продукции, производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации требованиям нормативных документов. Подтверждения соответствия может быть добровольным или обязательным. Добровольное производится в форме добровольной сертификации, а обязательное в форме принятия декларации о соответствии и обязательной сертификации.

В соответствии со ст. 23 Федерального закона «О техническом регулировании» обязательное подтверждение соответствия проводится в случаях, установленных соответствующим техническим регламентом и только на соответствие его требованиям. Объектом обязательного подтверждения соответствия может быть только продукция, которая выпускается в обращение на территории Российской Федерации [6].

В настоящее время в Российской Федерации не принят технический регламент в отношении выращивания, хранения, перевозки, реализации и утилизации свежих плодов, овощей и фруктов.

Как у участника таможенного союза на территории России действует Технический регламент Республики Казахстан в части изготовления, переработки, хранения, транспортировки, реализации и утилизации к продуктам переработки плодоовощной продукции (Постановление Правительства РФ от 09.03.2010 №132).

Также действует Перечень продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия требованиям технических регламентов Республики Казахстан, который является государством - участником таможенного союза, утвержденный Приказом Минпромторга Российской Федерации от 27.04.2010 № 329, включающий свежие плоды, фрукты, ягоды, овощи и корнеплоды и продукты их переработки [2,3].

Обязательная сертификация на продукцию пищевой промышленности отменена на территории Российской Федерации с февраля 2010 года. На ее замену пришла добровольная декларация соответствия. Плодоовощная продукция входит в перечень продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия (в форме принятия декларации о соответствии), с указанием нормативных документов, устанавливающих обязательные требования для продукции, находящейся в ведении Росстандарта (система сертификации ГОСТ Р).

Декларация соответствия представляет собой документ, в котором изготовитель подтверждает, что реализуемая им продукция соответствует необходимым требованиям.

Декларация соответствия, которая принимается в определённом порядке, регистрируется в органе по сертификации, приобретает юридическую силу равную сертификату соответствия.

Сертификация свежих плодов, овощей и ягод может проводиться по следующим схемам: 2, 2а, 3, 3а, 4, 4а, 5, 5а, 7, 9, 9а, 10 и 10а. Применение схемы 9 осуществляется для продукции фермерских хозяйств и свежей плодоовощной продукции, которая реализуется через розничную торговую сеть. Схемы 4 и 4а реализуются только для продуктов переработки, а 3а, 4а, 5, 7 продуктов предназначенных для детского питания.

При сертификации свежей плодоовощной продукции необходимо документальное подтверждение следующих показателей безопасности: пестициды, нитраты, радионуклиды, микротоксины, токсичные элементы (ртуть, мышьяк, медь, свинец, цинк, кадмий).

Выдача сертификата соответствия на свежую плодоовощную продукцию осуществляется при наличии следующих документов: паспорта поля или сертификата качества почв земельного участка, заключение региональных центров, станций агрохимической службы и станций защиты растений о применении средств химизации; заключение органа по карантину растений в случае проведения обработки против карантинных объектов; сведения об отсутствии загрязнении атмосферы вредными веществами в данной местности в течение вегетационного периода плодоовощных культур.

При проведении испытаний на соответствие продукции они могут быть реализованы по сокращенной номенклатуре показателей, но при условии, что остальные показатели подтверждены документами соответствующих государственных служб.

На содержание токсичных элементов и пестицидов сертификационные испытания свежих плодов и овощей могут проводиться заранее. Но в этом случае пробы необходимо отбирать в месте производства данной продукции (сад, теплица, поле), в те сроки, которые установлены в договоре органом по сертификации и заявителем в каждом конкретном случае.[1,4,5]

Сертификат может выдаваться один раз на всю партию в том случае, если она реализуется через одну торговую точку поэтапно в нескольких транспортных средствах. При этом ставится отметка в товарно-транспортной накладной о наличии сертификата или прикладывается его копия.

Таким образом, можно сделать вывод, что для приема и реализации через розничную торговую сеть свежей плодоовощной продукции необходимо подтвердить соответствие через декларацию соответствия, подтверждённую органом сертификации.

Литература

1. Афиногенова, С.Н. Оценка качества продукта переработки картофеля – крахмала, реализуемого в Рязанском регионе / С.Н. Афиногенова, Д.В. Виноградов // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: материалы 66-й международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2015. – Часть 1. – С.32-36.

2. Белоусов, И. Декларирование соответствия свежей плодоовощной продукции в потребительской кооперации [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://inbelousov.ru/blog/admin-blog-s1/1834/>

3. Бычков, В.В. Ягодные культуры Рязанской области / В.В. Бычков, Д.В. Виноградов, Н.П. Кузнецов, С.В. Сальников, Л.В. Сурова, И.А. Успенский // РГУ им. С.А. Есенина. – Рязань, 2012. – 320 с.

4. Виноградов, Д.В. Использование капустных культур // Пчеловодство, 2009.- №5.- С. 23-24.

5. Виноградов, Д.В. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства / Д.В. Виноградов, В.А. Рылко, Г.А. Жолик, Н.Н. Седова, Н.В. Винникова, Н.А. Дуктова // Рязань: РГАТУ, 2016.- 210 с.

6. Лупова, Е.И. Специфика соответствия качества семенного картофеля и его сортов при ввозе на территорию Российской Федерации [Текст] /Е.И. Лупова, С.В. Никитов // Молодёжь в поисках дружбы Материалы Республиканской научно-практической конференции, посвященный к 20-летию Национального примирения и году Молодежи в Республике Таджикистан. Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан; Институт энергетики Таджикистана . 2017. – С. 15-20.

УДК 502.53:591.5

*Новак А. И., д-р биол. наук, доцент, профессор РГАТУ, г. Рязань, РФ,
e-mail: marieta69@mail.ru,*

*Новак М. Д., д-р биол. наук, профессор РГАТУ, г. Рязань, РФ,
e-mail: peace100@mail.ru,*

*Жаворонкова Н. В., канд. биол. наук, ведущий специалист отдела водных ресурсов
Министерства природопользования Рязанской области, г. Рязань, РФ,
e-mail: zhavoronkova-nadya@mail.ru*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФИЛАКТИКИ ИНВАЗИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ РЫБ В УСЛОВИЯХ ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Применение экологических и биологических методов борьбы с возбудителями инвазионных болезней рыб допустимо, главным образом, в искусственных водных экосистемах. Меры профилактики основаны на создании неблагоприятных экологических условий для размножения свободноживущих стадий паразитов, промежуточных хозяев (планктонных и бентосных гидробионтов), дефинитивных хозяев (птиц и млекопитающих) и, в то же время, поддержании оптимальных гидробиологических параметров и кормовой базы для прудовых рыб.

Ключевые слова: паразиты, рыбы, прудовые хозяйства, Рязанская область, экологическая безопасность

Известно несколько сотен видов паразитов рыб, распространенных в различных регионах земного шара [1, с. 8; 4, с. 26]. Одни виды паразитов представляют опасность для здоровья человека, другие обуславливают снижение качества рыбной продукции, гибель рыбы.

Видовой состав и численность паразитов характеризуют состояние водоема. При неблагоприятном изменении гидрохимического и газового режимов водоема под влиянием антропогенных факторов, а также вследствие повышения численности популяций гидробионтов – промежуточных хозяев гельминтов, зараженность рыбы определенными видами паразитических организмов увеличивается [3, с. 3].

Перспективной является разработка экологических и биологических методов борьбы с возбудителями инвазионных болезней рыб [2, с. 51], основанных на изучении процессов передачи и выживания возбудителей инвазий и выявлении основных факторов, способствующих сохранению их природных очагов в водоемах.

У таких паразитов как микроспоридии, моногенетические сосальщики, пиявки, ракообразные (рис. 1-4), для которых рыба является единственным хозяином, инвазия осуществляется непосредственно из внешней среды.

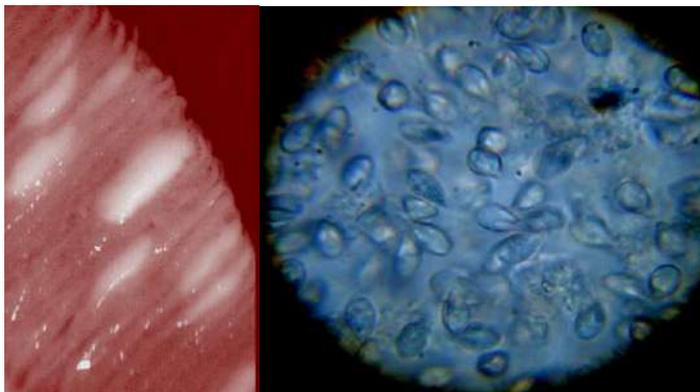


Рисунок 1 – Цисты *Mucobolus* spp. (жабры леща): слева – общий вид (МБС-10, ув. 32×); справа – споры (ув. 1600×).



Рисунок 2 – Моногенеи *Diplozoon* spp. из жабр леща (МБС-10, ув. 32×).



Рисунок 3 - Пиявка *Piscicola geometra* из ротовой полости леща (ув. 160×).



Рисунок 4 – *Argulus foliaceus* с поверхности тела карпа (МБС-10, ув. 32×).

Развитие микроспоридий, моногеней и пиявок происходит в грунте, ракообразных – в верхних слоях воды (рис. 5).



Рисунок 5 – Экологические связи между средой обитания и организмом хозяина у паразитов с простым циклом развития

Споры микоспоридий, яйца моногеней, пиявки инвазионной стадии достигают в донных отложениях, поэтому интенсивнее заражаются рыбы-бентофаги. В стоячих, богатых органикой водоемах степень зараженности рыб в выше, чем в проточных.

Паразиты со сложным циклом развития, обнаруженные у рыб в водоемах Рязанской области, разделяются на две группы: первая – развитие всех стадий происходит в пределах одной среды обитания (двуххозяинные - *Phyllodistomum elongatum*, *Philometra intestinalis* (рис. 6), *Acanthocephalus lucii* (рис. 7); треххозяинные – *Azygia lucii* и *Triaenophorus nodulosus*), при этом дефинитивными хозяевами являются различные виды рыб (рисунки 8, 9); вторая – развитие сопровождается сменой среды обитания хозяев (рисунок 10), среди которых в водной среде обитают два промежуточных (моллюски и рыбы у трематод из семейств *Diplostomatidae* (рис. 11), *Strigeididae* (рис. 12), *Opisthorchidae* (рис. 12); веслоногие ракообразные и рыбы у цестод семейства *Ligulidae*, рис. 13), в наземно-воздушной – дефинитивные (птицы или млекопитающие).



Рисунок 6 – Нематоды *Philometra intestinalis* из кишечника леща (ув. 160×)



Рисунок 7 – Скребень *Acanthocephalus lucii* и его хоботок (МБС-10, ув. 32×)

Цикл развития протекает в одной среде (водной), рыба – дефинитивный хозяин

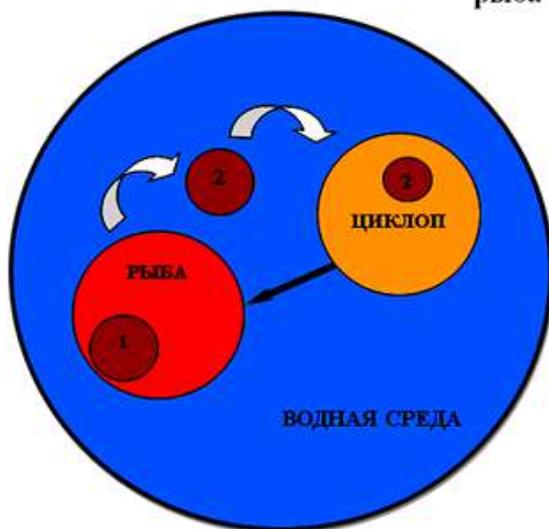


Схема цикла развития *Philometra intestinalis*:
1 – имаго; 2 – личинка

Рисунок 8 – Экологические связи между хозяевами паразита и средой обитания

Цикл развития протекает в одной среде (водной), рыба – definitivo-хозяин

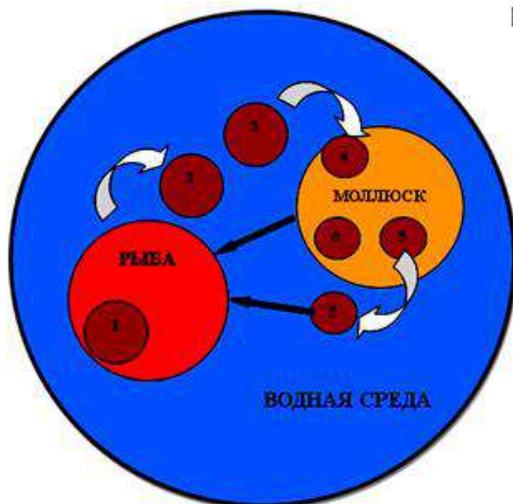


Схема цикла развития *Phyllostomum elongatum*:
 1 – мерида, 2 – яйцо, 3 – мерицидий,
 4 – парентеры (спороциста, редия),
 5 – церкарий, 6 – метациркарий.

Рисунок 9 – Усложнение трофических связей для обеспечения заражения различных возрастных групп рыб

Цикл развития протекает в двух средах (водной и наземно-воздушной)

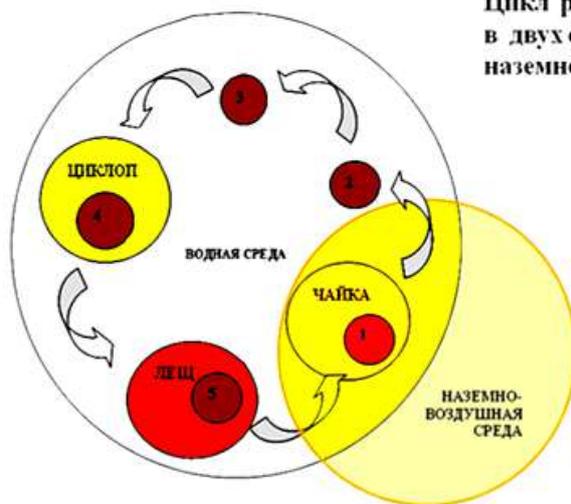


Схема цикла развития *Ligula intestinalis*:
 1 – половозрелая стадия, 2 – яйцо,
 3 – церкарий, 4 – процеркоид,
 5 – плероцеркоид.

Рисунок 10 – Реализация цикла развития паразита при переходе стадий между средами обитания



Рисунок 11 – Метациркарии *Tyulodelphys clavata* в стекловидном теле

глаза у окуня: 1 – увеличение в 160 раз

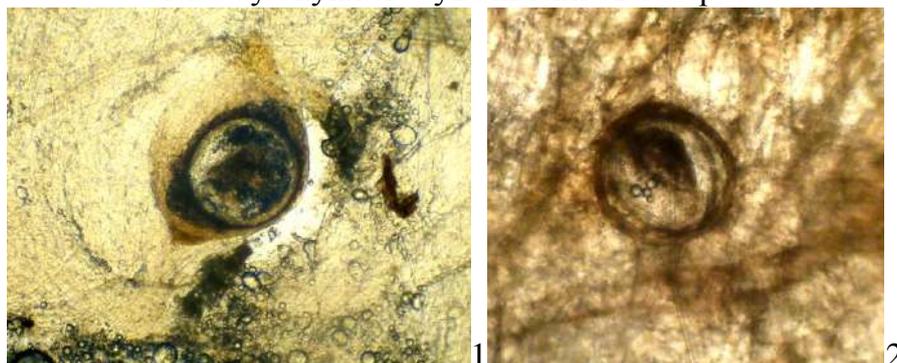


Рисунок 12 – Метацеркарии в мышцах карповых рыб: 1 – *Parascenogonimus ovatus* в мышцах язя; 2 – *Opisthorchis felineus* в мышцах леща



Рисунок 13 – Инвазия леща плероцеркоидами *Ligula intestinalis*.

Экологические меры профилактики инвазионных болезней рыб основаны, прежде всего, на уничтожении местообитаний свободноживущих стадий паразитов, дефинитивных и промежуточных хозяев.

Следует увеличивать жизненное пространство для рыб путем максимального заполнения прудов, удаления избытка ила с обитающими в нем бентосными беспозвоночными, устранения мелководных и заросших макрофитами участков ложа прудов.

Необходимо проводить просушивание, инсоляцию и промораживание ложа прудов. Спуск воды и вылов рыбы следует осуществлять в конце августа – начале сентября, чтобы ложе прудов просыхало и промежуточные хозяева (олигохеты и бентосные рачки) паразитов, а также их яйца и цисты погибали.

С целью оздоровления прудов, неблагополучных по моногененоидозам рекомендуется ранневесеннее заполнение выростных прудов (температура воды 8-10° С) за 20-50 дней до предполагаемого срока зарыбления личинками и мальками. При этом происходит массовое развитие перезимовавших яиц моногеней и гибель всех вышедших из них онкомирацидиев. В случае неблагополучия головного водоисточника после наполнения пруда прекращают подачу воды до середины июля, затем возобновляют проточность прудов до осеннего спуска.

В выростные пруды в мае - начале июня следует вносить культуры ветвистоусых ракообразных (дафний) – ценного корма для молоди рыб и активных фильтраторов яиц, онкомирацидиев моногеней и корацидиев цестод.

Выращивание совместно с карпами серебряных карасей (до 25 %), использующих в качестве корма олигохет и бентосных ракообразных, и черного амура, питающегося моллюсками, не только снижает инвазию трематодами, цестодами и скребнями, но и способствует оздоровлению хозяйства в течение двух-трех лет даже в невысыхающих и неспускных прудах.

Для предотвращения попадания в мальковые пруды «сорной» рыбы на водоподаче устанавливают металлическую сетку.

Ежедневно в период с марта по октябрь после заполнения мальковых прудов водой проводят контроль основных гидрохимических показателей (температура воды, окисляемость, рН, количество растворенного в воде кислорода).

Для предотвращения распространения лигулид и диплостаматид необходимо отпугивать рыбацких птиц от рыбацких прудов, выкашивать прибрежную растительность, в которой птицы устраивают гнезда.

Таким образом, для разработки профилактических мероприятий при различных инвазиях рыб необходимо предварительное изучение условий, влияющих на взаимоотношения в системе «паразит → хозяин», включая всесторонний анализ антропогенного воздействия. Подробные исследования позволяют контролировать объем и состояние рыбных запасов, безопасность рыбной продукции для человека. Особое значение имеет определение экономического ущерба, наносимого паразитарными болезнями рыболовству и здоровью людей, а также экономической эффективности профилактических мероприятий, основанных на экологических методах регулирования распространения паразитов.

Литература

1. Бауэр О.Н. Болезни прудовых рыб / О.Н. Бауэр, В.А. Мусселиус, Ю.А. Стрелков. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 320 с.

2. Головина Н.А. Современные подходы к организации лечебно-профилактических мероприятий в рыбацких хозяйствах // В сб.: Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре. – М., 2000. – С. 51-52.

3. Жаворонкова Н.В. Эколого-биологическая характеристика паразитофауны рыб в водоемах Рязанской области: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.11, 03.02.08/ Жаворонкова Надежда Викторовна. – Москва, 2016. – 24 с.

4. Шульц Р.С. Основы общей гельминтологии / Р.С. Шульц, Е.В. Гвоздев. - Т. 2: Биология гельминтов. – М.: Наука, 1972. – 516 с.

УДК 631.5/9 + 635.1/8

Романовский Ч. А., канд. биол. наук, доцент БГТУ, г. Минск, Беларусь

Орлов М. И., Министерство сельского хозяйства и продовольствия РБ

Позняк С. С. д-р. с.-х. наук, профессор БГУ, г. Минск, Беларусь

e-mail: razniak@iseu.by

Поречина Н. И. Центр экологических решений, Беларусь

ОРГАНИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО В ЗАРУБЕЖНЫХ СТАНАХ И РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Аннотация. В статье рассмотрены структура и особенности организации органического производства как составного элемента системы устойчивого развития сельского хозяйства и окружающей среды. Рассмотрены потенциальные возможности по переходу на органическое сельское хозяйство как крупных товаропроизводителей, так и предприятий малых и средних форм хозяйствования.

Ключевые слова: органическое сельское хозяйство, товаропроизводители, органическая продукция.

Органическое сельское хозяйство в мире и Европе. Органическое производство внедрено более чем в 170 странах мира. Зарегистрировано около 1,9 млн. сертифицированных производителей органической продукции, причем около 80% приходится на развивающиеся страны (Индия, Уганда, Мексика, Танзания и др.) [1]. В 2014 году в мире использовалось в органическом производстве почти 45 млн. га площадей. Австралия – страна с самой большой площадью органических земель в мире – 12 млн. га, из них 97% используются как пастбище, в Аргентине – 3,6 млн. га, США – 2,2 млн. га. Мировой рынок органических продуктов с 2000 до 2014 года вырос более чем в три раза и составляет более 60 млрд. долларов США. По прогнозам аналитиков к 2020 году мировой рынок органического сельского хозяйства вырастет до 200 – 250 млрд. долларов. Ежегодный рост рынка органических продуктов составляет около 20% [2].

На сегодняшний день ведущими потребителями органических продуктов питания во всем мире являются датчане. В докладе, опубликованном научно-исследовательским институтом Швейцарии, сообщается, что органические продукты составляют 8,4% от общего объема рынка продуктов питания в Дании, что значительно выше, чем в других 178 странах, отмеченных в докладе. Это показывает, что Дания не только заботится об окружающей среде, но и производит органическую продукцию высокого качества, которая пользуется популярностью у потребителей. К странам с крупным рынком органической продукции относятся США, Германия, Франция и Китай [3].

Органические земли в 2013 году занимали почти 11,5 млн. га, что составляет 25,5% от мировых площадей, в том числе в странах Европейского Союза – 9,6 млн. га (5,4% от всех сельскохозяйственных угодий). Наибольшие площади, занимаемые под органическое производство, в Испании (1,6 млн.га), Италии (1,2 млн. га), Германии и Франции (по 1 млн.га) [4].

Производство органической продукции, и ее сертификация в Латвии. В Латвии очень успешно развивается органическое сельское хозяйство. Латвия — третья в Европе по доле земель, отданных под производство органических продуктов. Доля полностью органических хозяйств в Латвии составляет 9,2% от общего количества сельскохозяйственных предприятий: на пастбища приходится лишь 40%, а более 60% пахотных земель используются для зеленого корма. Органическое производство основано, главным образом, на мелких предприятиях. За последние несколько лет количество таких производителей возросло на 50% и составляет 129 хозяйств. Несколько органических производственных секторов уже достаточно высоко развиты. К примеру, производство чая или косметики на основе трав во главе с компанией «Madara Cosmetics», ароматических и лечебных растений, меда, молочных продуктов и ягодного сока, крахмала (компания «Aloja Starkelsen»).

Латвийская ассоциация органического сельского хозяйства (ЛАОСХ, LFFC) созданная в 1995 году, является единственной многоотраслевой неправительственной организацией пищевой промышленности Латвии, которая объединяет пищевые компании и профессиональные ассоциации, представляет производителей продуктов питания в государственных и неправительственных организациях, защищает интересы своих членов в процессе составления Национальных и международных нормативных актов, а также оказывает информационную поддержку членам LFFC. Федерация объединяет компании, которые владеют более 60% всего рынка продуктов питания в Латвии.

В Латвии сертификация органической продукции осуществляется по стандартам ЕС, начиная с сертификации земли. Земля должна сертифицироваться, как органическая. Именно этот статус подтверждает, что минимум 3 года на ней не использовали ГМО и вредную агрохимию, и в ней нет уже вредных веществ. Каждое звено производства инспектируется на отсутствие применения генной инженерии или химических добавок. Узнать органическую продукцию можно по специальному товарному знаку или знакам (если товар прошёл сертификацию в нескольких организациях одновременно) на упаковке.

Что касается продуктов, состоящих из различных ингредиентов, то называть их «органическими» можно, если они произведены на 95% органически сертифицированным способом. Международные стандарты обязывают всех производителей такой продукции указывать на этикетке происхождение всех компонентов. Узнать органический продукт можно по специальной маркировке – системе знаков и символов. Эта система используется в странах, где понятие «органик» законодательно урегулировано. EU Organic Bio – единый знак Европейского Союза, используемый в Латвии для обозначения упаковки органических пищевых продуктов, выращенных без химических удобрений.

С 01.07.2010 г. в соответствии с Постановлениями ЕС №834/2007, №889/2008 и №1235/2008 введены новые обязательные требования к составу и маркировке продукции «Органик»:

1. Продукция «Organic» должна содержать не менее 95% ингредиентов, произведенных согласно стандартам органического сельского хозяйства.

2. Вся продукция «Organic» маркируется единым европейским лого в форме листа.

3. Рядом с новым знаком маркировки органических продуктов должен быть размещен новый единый стандартизированный код ЕС.

Логотип EU Organic Bio используются в дополнение к маркировке и для выделения органических продуктов питания и напитков для потребителей. Сертификацию продукции осуществляет компания «Ростест Латвия». Процедура сертификации продукции предполагает проверку ее качества и соответствия требованиям, изложенным в нормативной документации. Проводится сертификация на этапе запуска производства – так обеспечивается выпуск безопасной для потребителя продукции. Латвийские экспортеры, сотрудничающие с Россией и другими странами Таможенного союза, проходят сертификацию перед отгрузкой своего товара. Проверяется продукция на соответствие ГОСТам или техническим регламентам Российской Федерации и Таможенного Союза.

Сертификация может быть обязательной, если это предусмотрено законодательством РФ или ТС, или добровольной, то есть такой, что проводится по желанию производителя. Сертификат соответствия, оформленный в обязательном порядке, можно назвать разрешительным документом, потому что без него продукция не сможет пройти таможенный контроль. Добровольный сертификат – это документ, который необходим для создания доверительных отношений экспортера и потребителя. Продукция, прошедшая проверку, не вызывает подозрений у покупателей и контролирующих органов.

Процедура сертификации продукции определена Федеральным законом №184 «О техническом регулировании»: заниматься подтверждением соответствия могут органы сертификации и испытательные лаборатории. Обязательное условие – они должны пройти аттестацию в органе по аккредитации и получить разрешение на

проведение сертификационных работ в определенной области. Только аккредитованные сертификационные центры, такие как «Ростест Латвия», могут устанавливать степень соответствия продукции, выдавать сертификаты соответствия и главное – регистрировать их. Без регистрации документа соответствия (внесения его в общероссийскую базу данных) процедура сертификации не может считаться законченной [5].

Производство органической продукции и ее сертификация в Литве.

В Литве развитие органического сельского хозяйства началось с 1990 года. С 2000 года органическое сельское хозяйство субсидируется государством, что послужило стимулом бурного роста органических фермеров: от 1178 хозяйств в 2004 году до 2256 в 2013 году, а площади сертифицированных земель увеличились с 42955 га до 171378 га (почти в 4 раза). В 2015 г. успешно прошли процедуру сертификации 2 838 предприятий: в 127 хозяйствах проведена сертификация животных, в 18 хозяйствах – пчеловодство, 14 – дикое местопроизрастание растений, 10 – аквахозяйства.

Абсолютное большинство сертифицированных субъекта (2 672) занимаются первичным производством экологической продукции на общей площади в 220 163,36 га. Остальные 166 субъектов занимаются переработкой и реализацией продукции. В Литве органические фермы сертифицируются государственным органом «Экоагрос», учрежденным в 1997 г. На данный момент это единственный организация, которая удостоверяет органическое сельское хозяйство в Литве. Государственный орган «Экоагрос» проводит сертификацию субъектов экологического сельского хозяйства не только в Литве, но и других странах. Так, в 2015 г. организацией были сертифицированы организации в: Беларуси 4, России 2, Казахстане 5, Украине 7, Таджикистане 2.

«Экоагрос» имеет право проводить проверки выполнения требований некоторых частных стандартов и систем сертификации. Так, в 2015 г. организацией были проведены: 32 проверки по немецкому стандарту «Bioland», 21 проверка по швейцарскому стандарту «Bio Suisse», 12 проверок по международному стандарту «Demeter–International», 9 проверок по немецкому стандарту «Naturland» [6].

Производство органической продукции и ее сертификация в Украине.

По официальным статистическим данным IFOAM, в 2015 году в Украине насчитывалось 210 сертифицированных органических хозяйств, а общая площадь земель, занятых под органическое сельское хозяйство, составляла 410,55 тыс. га (около 1% от земель сельскохозяйственного назначения). Также сертифицировано 530 тыс. га дикоросов. Более 80% продукции направляется на экспорт. Главными импортерами украинской органической продукции на сегодня являются страны Европейского Союза, но география экспорта постепенно расширяется [7, 8].

В ходе международного конгресса «Органическая Украина 2017» агропромышленная группа «Арника» была названа наиболее экспортно-ориентированным и прозрачным органическим холдингом Украины. Бизнес-группа «Арника» основана в 2000 году. Агропроизводство осуществляется на 20 тыс. га земли в Полтавской (Семеновский, Глобинский и Кременчугский районы) и Ровенской областях. Компания занимается выращиванием и торговлей органической соей, зерновыми и техническими культурами, а также технической коноплей. 2,2 тыс. га земли полностью отведен под органику. «Арника» в 2016 г. инвестировала 1,5 млн евро в приобретение специализированной сельхозтехники для органического земледелия [8].

Сертификацию органической продукции, включая ее производство, переработку, хранение, маркировку, проведение инспекторского контроля, в Украине осуществляет орган по сертификации «Органик Стандарт». Органик Стандарт является аккредитованным сертифициатором по стандарту Евросоюза (Стандарт Евросоюза эквивалентному Директивам ЕС 834/2007 и 889/2008), поэтому сам вправе проводить инспекции и принимать решение по выдаче сертификата и ставить на маркировке продукции свой номер в качестве аккредитованного сертифициатора [9].

«Органик стандарт» работает в 6 странах на территории бывшего СССР и предоставляет услуги 450 клиентам, из них 60 являются экспортерами. Благодаря им в сезоне-2016 Украина экспортировала 160 тыс. т органической продукции, что в денежном эквиваленте составляет 40 млн. евро. [10].

В Украине действует Закон «О производстве и обороте органической сельскохозяйственной продукции и сырья». Однако данный нормативный правовой акт исчерпал свои возможности. Кабинет Министров Украины поддержал законопроект «Об основных принципах и требованиях к органическому производству, обороту и маркировке органической продукции», который более полно будет обеспечивать более четкую позицию по обеспечению функционирования рынка органической продукции и государственного дотирования предприятий, занимающихся производством органической продукции, как это практикуют в европейских странах [9].

Производство органической продукции и ее сертификация в России.

По данным исполнительного директора Национального союза Российской Федерации Олега Мироненко, органическим сельским хозяйством занято 250 тыс. гектаров из общей площади 70 миллионов гектаров земли, находящейся в сельхозобороте, что составляет 0,25%. По количеству земли Российская Федерация по развитию органического сельского хозяйства в мировом масштабе занимает 17-е место [11].

В Российской Федерации Закон о производстве органической продукции, как и в Республике Беларусь, еще не принят [12]. По словам Директора Санкт – Петербургского экологического союза Юлии Грачевой «Закон будет рассматриваться на весенней сессии Госдумы, в котором будет прописана схема сертификации органической продукции, идентичная распространенной в странах Европы: контроль отдается на откуп добровольным органам по сертификации. Заниматься сертификацией может любой, но он должен будет пройти государственную аккредитацию».

В России разработан Международный стандарт ГОСТ Р 33980 – 2016. «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации», который, Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 года № 1744-ст введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации [13].

Создан орган, который будет вести реестр производителей органической продукции – «РОСПОТРЕБНАДЗОР». В тоже время, на российском рынке уже работает несколько компаний, осуществляющих сертификацию, но ни одна из них пока не аккредитована государством. Отсутствует и механизм аккредитации. Однако процесс этот развивается. Например, в Белгородской области на 2018 год запланировано перевести на технологии органического производства 350 000 га.

Определенных успехов в переходе на органическое сельское хозяйство достигли в Республике Татарстане. Проведен аудит 44-х производителей органической продукции, который показал, 16 хозяйств из 44-х уже сейчас могут производить органическую продукцию и в скором времени ее сертифицировать. В пяти хозяйствах, из-за неблагоприятной экологической ситуации производить органическую продукцию не представляется возможным. В 23-х хозяйствах, несмотря на благоприятную экологическую ситуацию, зафиксировано ряд нарушений в агротехнологии органического производства, которые на данном этапе не соответствуют правилам ведения органического сельского хозяйства. В этих хозяйствах не применяют почвосберегающие технологии, отсутствуют севообороты, насыщенные промежуточными и пожнивными культурами и многолетними бобовыми травами. Развернулась в Татарстане дискуссия и в отношении цен на органическую продукцию в виду предположения их увеличения по сравнению с ценой на традиционной продукцией. В пользу снятия противоречий приводятся пример высказывания одного из основателей органического производства в Японии Масанобу Фукуоки, который в изданной им книге «Революция одной соломинки» писал, что цена на натурную продукцию может быть значительно ниже, поскольку при ее производстве не используются дорогостоящие минеральные удобрения и пестициды.

Сертификация органической продукции, ее производства и переработки в России осуществляется следующим образом:

Компания «Экосоюз» (Санкт Петербург), не являющаяся сертифицирующим органом по зарубежным стандартам, проводит только инспекцию сертифицируемых производителей органической продукции и передает данные партнеру – аккредитованному органу сертификации немецкой компании KIWA BCS, которая на основании этих данных принимает решение о соответствии производства и продукции требованиям стандарта. Сертификация может осуществляться на соответствие следующим стандартам: Стандарт Евросоюза, эквивалентный Регулированию ЕС №384/2007 и №889/2008, Стандарт NOP (США), Стандарт JAS (Япония), частный стандарт «Листок жизни «Органик». [14].

Некоторые производители органической продукции в России сертифицированы украинской компанией «Органик Стандарт», литовской «Экоагрос» и немецкой ABCert/GERES. Однако компания ABCert/GERES, в целях оптимизации расходов отказалась от дальнейшей работы в России, Украине и Беларуси и направляет своих клиентов в компанию GERES, аккредитованную по стандартам Евросоюза, NOT(США), JAS (Япония), BIOSUIESSE (Швеция, частный стандарт) и имеющую право самостоятельно проводить инспекции, принимать решения о выдаче сертификата и ставить на маркировке свой номер в качестве аккредитованного сертифицирующего органа.

Производство органической продукции и ее сертификация в Казахстане

В Казахстане в настоящее время действует около 40 производителей органической продукции на общей площади около 300 тыс. гектаров, объединенных в Ассоциацию органического земледелия. Действует и общественная организация – «Федерация Kaseform», 19 компаний сертифицированы на переработку, хранение, транспортировку и другие операции с органической продукцией.

Потенциальная емкость внутреннего рынка Казахстана для органической продукции оценивается в 95 миллиардов тенге, а объем экспорта органической

продукции, по данным федерации Kaseform в 2016 году оценивался в 10 миллионов долларов.

С 1 июня 2016 года вступил в силу закон «О производстве органической продукции», однако одной из главных проблем заключается в отсутствии национальной системы сертификации органической продукции и ее производства. Нет и единой маркировки органической продукции. Даже внутри страны производители не знают, как отличить органическую продукцию от неорганической. С принятием закона изменены и усовершенствованы принципы субсидирования, направляемые не на площади, занятые под органическое производство, а на конечный результат органического производства – органический продукт.

Создание системы сертификации определено как главная задача ближайшего времени. Планируется разработать три стандарта, на основе которых будет проверяться соответствие продукции требованиям этих стандартов. При разработке стандартов учитываются требования рынков, куда предполагается экспортировать продукцию. Это такие рынки, как Европа, Китай, Страны Персидского Залива, Малайзия, Юго-Восточная Азия. Для этого изучены все требования стандартов этих стран и их эквивалентность Директиве ЕС №834/2007, Директиве Комиссии (ЕС) №889/2008 и стандартам IFOAM. Сертифицировать органическую продукцию будут органы по подтверждению соответствия, то есть это компании, которые уже работают на рынке в области сертификации продукции, в традиционной системе ведения сельхозпроизводства. Планируется, что Центр сертификации органической продукции начнет работу уже в 2017 году, а компании пройдут дополнительную аккредитацию на предмет сертификации органического производства. Национальными стандартами будет заложена основа для развития системы сертификации, установлены требования к органам сертификации, инспекторам, которые будут проводить инспекции хозяйств, занимающихся производством органической продукции, а гармонизация национальных стандартов с международными позволит обеспечить ее международное признание органической продукции Казахстана. Не менее важная задача – это господдержка производителей органической продукции. Поэтому Минсельхоз намерен разработать соответствующие поправки с тем, чтобы включить в законодательство нормы по субсидированию и органических удобрений. Наряду с этим перед холдингом "КазАгро" уже поставлена задача по оказанию господдержки производителям органической продукции в виде кредитования весенне-полевых и уборочных работ. Будет предусмотрена обязательная маркировка, свидетельствующая о том, что продукция соответствует всем требованиям при производстве, переработке, транспортировке, хранении [15, 16].

Перспектива производства органической продукции, и ее сертификации в Республике Беларусь

Общая площадь сертифицированных сельскохозяйственных земель в республике составляет 0,1% процента, что значительно меньше, чем объемы производства органической продукции в соседних странах – Украине Латвии, Литве и России. Это свидетельствует о том, что органическое производство в Республике Беларусь в настоящее время находится только в стадии становления.

Обобщая полувековой опыт развития ОСХ в зарубежных странах, приходим к выводу о возможности организации такого производства первоначально на 1 – 2% площади от объема сельскохозяйственных угодий. Эта, даже небольшая площадь (50 – 100 тыс.га) может обеспечить производство экологически чистых продуктов

питания для обеспечения в первую очередь больниц, детских дошкольных учреждений, школ, санаториев и домов отдыха.

Министерством сельского хозяйства и продовольствия с участием специалистов и представителей других министерств и ведомств, НАН Беларуси, а также общественных организаций разработан Проект Закона Республики Беларусь «О производстве и обращении органической продукции». Предполагается принять Закон до конца 2017 года (после его массового обсуждения в печати). В дополнение к Закону будут разработаны и утверждены технические нормативные правовые акты, отражающие конкретные вопросы, касающиеся органического производства. Предполагается создание органа по сертификации производства органической продукции, сертификации самой продукции и осуществлению контроля над процессами производства и обращения органической продукции. Необходимо отметить ряд положительных моментов, представляющих интерес для фермеров, частных предпринимателей и просто сельского населения, желающего перейти на технологии производства экологически чистой продукции, с использованием ее для удовлетворения собственных нужд и реализации излишек на рынках сбыта. Например, Статья 15 Закона гласит: «Специальными требованиями к производству органической продукции являются использование отходов растительного и животного происхождения, предусмотренных обязательными для соблюдения требованиями технических нормативных правовых актов, в качестве сырья и удобрений для производства органической продукции растениеводства и животноводства; защита растений от болезней и вредителей с помощью превентивных мероприятий, таких как выбор соответствующих видов и сортов растений, устойчивых к болезням и вредителям, ведение севооборота, а также применения микробиологических средств защиты растений, имеющих сертификат на отсутствие ГМО; питание растений главным образом за счет питательных веществ, содержащихся в почве и поступающих в нее в виде растительных остатков предшествующих растений, подсевных и пожнивных промежуточных преимущественно бобовых культур, а также за счет постоянной активизации микробиологических процессов, протекающих в почве путем внесения ферментированного навоза и дополнительно с посевным (посадочным) материалом и в процессе вегетации растений - разрешенных биодинамических препаратов, имеющих сертификат на отсутствие ГМО». В тоже время, отсутствие законодательной и нормативной базы не является помехой для производства органической продукции и ее сертификации. Отдельные фермеры, владельцы личных подсобных хозяйств и даже сельхозпредприятия производят и сертифицируют органическую продукцию на соответствие ее требованиям международных стандартов. В настоящее время в Беларуси сертифицировали органическое производство около 20 фермерских хозяйств и на отдельном от общего производства участке площадью 13 гектаров в Минском районном унитарном предприятии «Агрокомбинат «Ждановичи».

Поскольку производство и рынок органической продукции в республике только зарождается, и не представляется возможным дать прогноз по производству видов органической продукции, имеет смысл прогнозировать только общие тенденции развития органического производства. Исходя из этого, рекомендовано к включению в НСУР – 2030 следующих показателей развития органического сельского хозяйства и рынка «зеленых» продуктов в Республике Беларусь:

- площади сертифицированных земель;

- процентное соотношение сертифицированных земель общей площади сельскохозяйственных угодий в стран;
- несельскохозяйственные сертифицированные органические земли (в основном лесные и водно-болотные угодья для сбора дикоросов), измеряемые в гектарах.
- количество производителей органической продукции различных форм собственности.

В настоящее время в Республике Беларусь в рамках Государственной научно-технической программы «Природопользование и экологические риски» выполняется проект: «Разработать систему экологического управления агроландшафтами на основе внедрения технологий органического растениеводства и механизмов лесоаграрной интеграции в контексте реализации интересов устойчивого развития», в котором предусматривается внедрение производства органической продукции в аграрном и лесном секторе Кличевского района Могилевской области. Головной организацией выполняемых работ по проекту является Белорусский государственный технологический университет. В рамках данного проекта Центром экологических решений проводятся обучающие семинары для заинтересованных производителей органической продукции.

В целом развитие органического производства в Беларуси необходимо рассматривать как составной элемент системы устойчивого развития сельского хозяйства и окружающей среды. Потенциальные возможности по переходу на органическое сельскохозяйственное производство имеют как крупные товаропроизводители, так и малые и средние формы.

Литература

1. The 2014 edition of the FiBL – IFOAM study «The World of Organic Agriculture» http://www.organic-europe.net/1057.html?&L=&tx_ttnews%5Btt_news%5D=1249&cHash=aa5752c9ba8cbb3aca75eff12de9d386.
2. Statistics: Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) <http://www.fibl.org/en/media/media-archive/media-archive14/media-release14/article/grow-ing-organic-agriculture-sector-explores-its-future.html>.
3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kedem.ru/news/n2017-03-02-12-00-00/> <http://kedem.ru/news/n2017-03-02-12-00-00/>. – Дата доступа: 02.03.2017.
4. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://propozitsiya.com/organik-standart-naladil-sotrudnichestvo-s-60-eksporterami>. – Дата доступа: 02.03.2017.
5. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rostestlatvia.com/ru>. – Дата доступа: 02.03.2017.
6. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ekoagros.lt>. – Дата доступа: 02.03.2017.
7. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.organic.com.ua/uk/homepage/2010-01-26-13-42-29>. – Дата доступа: 02.03.2017.
8. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://milkua.info/ru/post/ukraina-mozet-stat-organiceskim-habom-evropy-i-mira>. – Дата доступа: 02.03.2017.
9. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.organic.com.ua/uk/homepage/2010-01-26-13-42-29>. – Дата доступа: 02.03.2017.
10. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://propozitsiya.com/organik-standart-naladil-sotrudnichestvo-s-60-eksporterami>. – Дата доступа: 02.03.2017.
11. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.idelreal.org/a/28332065.html>.
12. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://agronews.org/6311-novyj-zakon-o-trebovaniyakh-k-organicheskomu-proizvodstvu-poyavilis-podrobnosti>. – Дата доступа: 02.03.2017.

13. ГОСТ Р 33980 – 2016. Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://protect.gost.ru/document1.aspx?control=31&baseC=6&page=5&month=12&year=2016&search=&id=205673>. – Дата доступа: 10.03.2017.

14. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ecounion.ru>. – Дата доступа: 02.03.2017.

15 [Электронный ресурс]. Режим доступа: Информационное агентство «Светич», <http://svetich.info/publikacii/apk-aktualno/organicheskoe-zemledelie-v-rossii-perspe.html>. – Дата доступа: 02.03.2017.

16. [Электронный ресурс]. Режим доступа: Климов Е. (2011): Kazakhstan: Country Report, in: The World of Organic Agriculture, FIBL and IFOAM. 140-143. www.agrardialog-kaz.de/.../obschaja-informacija.html. – Дата доступа: 02.03.2017.

УДК 581.5:546.17-124

Ушаков Р. Н., д.с.-х.н., профессор ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
e-mail: r.ushakov1971@mail.ru

Кобелева А. В., аспирант ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
e-mail: nasni91@gmail.com

Грошева Е. В., аспирант ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
e-mail: agroximiya5@gmail.com

ИСТОЧНИКИ ДОСТУПНЫХ ДЛЯ РАСТЕНИЙ ФОРМ АЗОТА

Аннотация. Минеральное сырье очень ограничено используется для производства азотных удобрений. Одним из источников атмосферного азота является вулканическая деятельность, компенсирующая потери азота, выключенного из круговорота при седиментации или осаждении его на дно океанов. Исследование состава атмосферного воздуха в районах расположения крупных ТЭС показывает, что большой удельный вес в общем загрязнении воздуха приходится на долю окислов азота.

Ключевые слова: атмосферный азот, аммиак, оксиды азота, источники азота, производство азотных удобрений, дымовые газы

Азот - это, пожалуй, один из самых распространенных элементов на нашей планете. Он занимает четвертое место по распространенности. [1,3,7-10] Это очень интересный элемент, который в атомарном виде практически не встречается, в несвязанном виде находится в форме молекулы N₂. Между атомами в молекуле реализуется тройная связь, вследствие этого она чрезвычайно прочная. Для того чтобы молекула азота распалась на составляющие ее атомы, необходимо затратить энергию 942,9 кДж/моль.

Минеральное сырье очень ограничено используется для производства азотных удобрений. Главным сырьевым источником остается азот атмосферы.

Связь из трех пар электронов очень прочная, начинает разрушаться при нагревании свыше 2000 °С. Такой температуры в обычных условиях достичь невозможно, поэтому для производства азотных удобрений требуются большие энергетические затраты. В промышленных масштабах технология основана на взаимодействии чистого атмосферного азота с водородом (метана) при наличии катализаторов (Pt) с образованием аммиака (методом Габера – Боша).

В условиях повышения цен на энергоресурсы необходим поиск альтернативных методов получения доступных форм азота. Для этого рассмотрим основные источники азота.

Одним из источников атмосферного азота является вулканическая деятельность, компенсирующая потери азота, выключенного из круговорота при седиментации или осаждении его на дно океанов.

Под воздействием электрических атмосферных разрядов из атмосферного азота и кислорода синтезируются оксиды азота, которые с дождевыми водами попадают в почву и накапливаются в ней в форме селитры и азотной кислоты.

В круговороте азота большая роль принадлежит клубеньковым бактериям, локализующимся на корнях растений. Бактерии родов азотобактер или ризобиум способны фиксировать атмосферный азот и делать его доступным корневым системам растений. [2,4,5,6]

Исследование состава атмосферного воздуха в районах расположения крупных ТЭС показывает, что большой удельный вес в общем загрязнении воздуха приходится на долю окислов азота. Даже при минимальных дозах в воздухе окислы азота раздражают органы дыхания, разрушают оборудование и материалы, способствуют образованию смогов.

Одним из источников оксидных форм окислов азота являются дымовые газы, образующиеся при сжигании метана. В топках происходит окисление азота воздуха при высоких температурах. В дымовых газах котлоагрегатов окислы азота обычно состоят на 95 - 99% из окиси азота NO и лишь на 1-5% из двуокиси азота NO₂.

Образование оксидов азота в процессах сжигания связано с окислением атмосферного азота и, в меньшей степени, с окислением органических соединений азота, содержащихся в топливе. С повышением температуры количество оксидов азота значительно увеличивается. Основным источником выбросов Л/Ох, не связанных с сжиганием топлива, является производство азотной кислоты.

Большая часть оксидов азота образуется при связывании атмосферного азота в пламени камеры сгорания, их называют термическими. Оксиды азота получаются также в результате реакции химически связанного азота, присутствующего в топливе.

Таким образом, научный поиск альтернативных методов утилизации атмосферного азота в последнее время приобретает большую актуальность.

Литература

1. Амиров, Я.С. Техничко-экономические аспекты промышленной экологии. Обезвреживание отходящих газов [Текст] / Я.С. Амиров, Ф.В. Исмагилов // Уфа: Гилем, 1999. – 256-258 с.
2. Курчевский, С. М. Влияние различных доз минерального грунта на агрохимические показатели и продуктивность торфяных почв [Текст] / С. М. Курчевский, Д. В. Виноградов, А. В. Щур // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2015. – № 1 (25). – С. 27–31.
3. Сальников, М.И. Оценка экологической эффективности экономических и топливных цен загрязнения в странах переходного типа [Текст] / М.И. Сальников, В.П. Зеленюк // Москва. –ЕЕРС, 2005. – С. 151-159.
4. Степановских, А.С. Учебник для вузов [Текст] / А.С. Степановских // М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2000. – С. 355 – 367.
5. Щур, А.В. Влияние способов обработки почвы и внесения удобрений на численность и состав микроорганизмов [Текст] / А.В. Щур, В.П. Валько, Д.В. Виноградов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. - № 3. С. 41-44.

6. Щур, А.В. Влияние различных уровней агроэкологических нагрузок на биохимические характеристики почвы [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, В.П. Валько // Юг России: экология, развитие, 2016. Т.11, №4. – С.139-148.

7. Щур, А.В. Радиоэкологическая эффективность биологически активных препаратов в условиях Беларуси [Текст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, В.П. Валько, О.В. Валько, Г.Н. Фадькин, Г.Д. Гогмачадзе // АгроЭкоИнфо. – 2015, №5. [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/ STATYI/2015/5/st_20.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/5/st_20.doc).

8. Ушаков, Р.Н. Физико-химическая модель плодородия серой лесной почвы как информационной основы ее к неблагоприятным воздействиям [Текст] / Р.Н. Ушаков, Д.В. Виноградов, В.И. Гусев, А.Н. Зубец // Международная научная конференция «Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология». – 2012. – С. 1013 – 1018.

9. Ушаков, Р.Н. Физико-химический блок плодородия агросерой почвы [Текст] / Р.Н. Ушаков, Д.В. Виноградов, Н.А. Головина // Агрохимический вестник. -2013. -№ 5. -С. 12-13.

10. Фадькин, Г.Н. Миграция азота в системе «удобрение–почва–растение» под влиянием длительного применения удобрений [Электронный ресурс] / Г. Н. Фадькин, Д. В. Виноградов, А. В. Щур // АгроЭкоИнфо. – 2015. – № 4. – Режим доступа : [http : // agroecoinfo.narod.ru/ journal/STATYI/2015/st_15/doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/st_15/doc).

УДК 631.51+504.05:63+504.054

Щур А. В., канд. с.-х. наук, доцент Белорусско-Российский университет», г. Могилев, Беларусь, e-mail shchur@yandex.ru

Валько В. П., канд. с.-х. наук, доцент Белорусский аграрный технический университет, г. Минск, Беларусь

Казанский А. В. Белорусско-Российский университет», г. Могилев, Беларусь

Виноградов Д. В., д-р биол. наук, профессор, ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА БЕЛАРУСИ

Аннотация. Рассмотрено развитие аграрного сектора Республики Беларусь. Освещены основные эколого-экономические проблемы развития. Предложен переход на новую, биотехнологическую систему земледелия.

Ключевые слова: Сельскохозяйственное производство, эколого-экономические проблемы аграрного сектора, системы земледелия, биотехнологическое земледелие.

Процессы интенсификации сельскохозяйственного производства выдвигают целый ряд принципиально новых экологических и социально-экономических проблем. Наиболее важные из них – это уровень развития производительных сил общества и как следствие, всевозрастающая энергетическая «цена» каждой дополнительной калории и увеличивающаяся опасность нарушения биологического равновесия и загрязнения окружающей среды.

Одним из основных показателей уровня развития производительных сил в определенный исторический период являются системы земледелия. Основоположником учения о системах земледелия был А.В.Советов. Он в 1867 году защитил диссертацию «О системах земледелия» и стал первым доктором наук по

земледелию в России. Подчеркивая важность уровня развития земледелия для экономического подъема страны, он писал: «нет сомнения, что та или другая система земледелия выражает собой ту или другую степень гражданского развития народов!».

С самых ранних периодов развития земледелия человечество столкнулось с явлением утраты почвой своего плодородия. Первый способ борьбы с таким явлением отличался простотой. Почву переставали обрабатывать, а распахивали новые участки целины, которые ранее не обрабатывались. Так сложилась **залежная система** земледелия. Численность населения росла, а площадь пашни не увеличивалась. Поэтому пришлось вторично распахивать угодья, которые ранее были заброшены, как утратившие свое плодородие. Залежная система борьбы с утратой почвенного плодородия эволюционировала в **переложную систему**. Постепенно длительность перелога с 7-8 лет сократилась до двух. Переложная система, по той же причине, естественным путем перешла в **паровую систему** восстановления плодородия почвы. В текущий период в Беларуси сложилась **плодосменная система** земледелия [1].

В конце XX века бурное развитие химической промышленности дало надежду на решение многих вопросов выращивания сельскохозяйственных культур с использованием химических удобрений. Начался период интенсивной химизации аграрного производства. На первых порах был обеспечен рост урожайности сельскохозяйственных культур, который обусловлен десятикратным увеличением применения азотных удобрений. Но негативные последствия интенсивной химизации стали не менее весомые. Массовое применение химических средств, привело к катастрофическому ухудшению качества водных ресурсов страны, стремительному росту издержек и снижению эффективности капитальных вложений в сельскохозяйственное производство. По данным Минприроды Республики Беларусь, 70% питьевой воды в сельской местности не соответствует нормативам. Предельно допустимая концентрация только по нитратам (45 мг/л) превышает в 2-3 раза, а в зонах животноводческих комплексов – в десятки раз. Такая вода вызывает онкологические заболевания у взрослого населения и смертельно опасная для детей.

Многооперационная технология обработки почвы, основанная на отвальной вспашке и многократных культивациях, требует больших энергетических затрат и способствует развитию водной и ветровой эрозии, что приводит к снижению плодородия почвы и негативным экологическим последствиям. Особенно вредна зяблевая вспашка, когда почва 7-8 месяцев в году находится без растительности и подвержена разрушительному воздействию воды и ветра. По данным Института почвоведения и агрохимии Национальной академии наук Беларуси установлено, что с каждого гектара пашни ежегодные потери от эрозии составляют 16-18 тонн твердой фазы. Вместе с почвой безвозвратно теряется 200 кг гумусовых веществ, 10 кг азота, 5 кг фосфора, 6 кг калия, 10 кг кальция. За последние 15-20 лет площадь эродированных земель в Беларуси увеличилась с 2,1 до 3,8 млн. га и эти негативные процессы усиливаются [1].

Сейчас появились перспективы прямых убытков, и определилась опасность потери устойчивости сельскохозяйственного производства по стране в целом. Например, несмотря на рост объемов валовой продукции АПК, достигший уровня 1990 г., по анализу Всемирного банка эффективность инвестиций в аграрном секторе вдвое ниже, чем в целом по экономике. Хотя бюджетная поддержка АПК в нашей стране значительно выше, чем во многих других государствах. В частности,

удельный вес сельского хозяйства в совокупных бюджетных расходах Германии составляет 2%, США – 3,7%, России – 2,6%, то в Беларуси – 9%. Бюджетные расходы на гектар сельхозугодий в нашей стране достигли 226 долларов, в то время как в США – только 214. Также следует отметить наметившуюся тенденцию снижения инвестиций в сельское хозяйство страны. Если в 2010 г. они составляли 17,8% от совокупных инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности по стране, то в 2015 г. 10,9%. Важным фактором развития аграрного производства является и уровень образованности руководящего состава аграрного сектора страны. По данным на начало 2015 г. 50,9% руководителей сельскохозяйственных предприятий имели высшее образование, 36,6% - среднее специальное, 5,8 – профессионально техническое и 6,7% - общее среднее и общее базовое, включая общее начальное. Естественно, что при таком уровне образованности руководства процессы инновационного развития сектора идут очень сложно. Внедрение современных технологий затруднено непониманием их необходимости со стороны руководства хозяйств.

Одной из важнейших причин такого положения является несоответствие характера и направлений природного (биогеоэкологического) и сельскохозяйственных процессов. Интенсификация сельскохозяйственного производства оказалась в конфликте с природной основой сельского хозяйства.

Природные системы (биогеоценозы) сейчас в большинстве случаев нарушены. Из них исключаются пахотные угодья, которые представляют собой новые антропогенные ландшафты. Они отличаются от природных систем своей неспособностью самостоятельно, без вмешательства человека, выходить на стационарный режим существования, так как в их основе лежит монокультура, частая перепашка почвы, при которой нарушается структура и численность ценозов почвы. Жизнь в природе всегда представлена сообществами организмов – растений, микроорганизмов, почвенных животных и грибов, т.е. она существует в виде биогеоценозов. Разные виды организмов в ценозах могут использовать и разлагать выделения других видов, осуществляя санитарную функцию. К тому же благодаря ярусной структуре биоценозов они более полно используют солнечную энергию и почвенные ресурсы. В природе почва практически ни одного дня не бывает без растительности. Пашня в условиях Беларуси, более семи месяцев в году лишена зеленого покрова, подвержена разрушительному воздействию ветра, воды и не работает на урожай.

Высокая затратность, агротехнические противоречия, деградация пашни и негативные экологические последствия доказывают кризисные явления в земледелии и необходимость быстрой смены стратегии отрасли. Существующая система земледелия, базирующаяся на игнорировании биологии почвы и подавлении механизмов саморегуляции в биогеоценозах, оказалась не способной обеспечить устойчивое развитие сельского хозяйства. Не принижая значения экономических и правовых факторов, следует иметь в виду, что биологическая составляющая в системах земледелия доминирует. При разработке способов экономического регулирования применительно к системам земледелия, законы агрономии должны превалировать, а экономика должна создавать условия для их выполнения. Концепция о том, что экономические механизмы всё смогут и всё расставят на свои места не оправдалась и не оправдается в будущем.

На сегодняшнем этапе реформирования и совершенствования систем земледелия, основополагающей идеей должно быть создание устойчивых

высокопродуктивных систем при минимальных затратах ресурсов на единицу биомассы и одновременном улучшении плодородия почвы, сохранения окружающей среды.

В ответ на вызов времени возникают новые системы земледелия (альтернативная, биологическая, органическая, биодинамическая и др.). Практика показала, что названные системы земледелия, несмотря на ряд положительных моментов, не могут стать реальной парадигмой отрасли, так как не решают многие острые проблемы. Тем не менее альтернативное земледелие усилило активность мирового сообщества по разработке экологически устойчивого пути развития общества, который получил название эстейнинг (устойчивое развитие). Особенности эстейнинга в том, что экономические цели не игнорируются, но имеют экологическое ограничение. Ученые стран СНГ выдвинули концепцию ландшафтных систем земледелия (адаптивно-ландшафтных). Понимание научной сущности новой концепции ограничивается внешними характеристиками земледельческого процесса при географической оценке территориальной базы земледелия. Внутренний механизм более высокой эффективности земледелия в этих системах не раскрывается и сводится чаще всего к общим фразам о саморегуляторной функции агроландшафтов. Многие авторы считают современный ландшафтный механизм настолько измененным, что он утратил свою целостность и функциональную активность.

Системы земледелия всегда отражали общий уровень культуры и знаний общества. Но лишь сравнительно недавно осознали, что почва является одной из напряженнейших «арен жизни», что она создана и изменяется благодаря деятельности живых организмов и является сложнейшей биохимической системой. А при существующей системе земледелия – все технологии возделывания сельскохозяйственных культур не учитывают биологию почв. При разработке концепции новой системы земледелия мы исходили из законов биологии почв и в первую очередь законов развития ее микрофлоры. Наша система земледелия называется биотехнологической. На первое место ставится биота почвы, на второе – технологии. В самом названии раскрывается внутренний механизм новой системы земледелия [2-23].

Внедрение биотехнологического земледелия многие отождествляют с откатом назад – к серпу и конной тяге. Это неверное понимание вопроса. В действительности проблема состоит в том, чтобы используя достижения науки и накопленный земледельцами многовековой опыт, обеспечить широкое внедрение механизмов саморегуляции в агроландшафтах, при которых снижаются затраты, обеспечивается высокий уровень производства и не наносится урон окружающей среде [1-23].

С учетом вышесказанного переход на биотехнологическое земледелие не только альтернатива, а единственная возможность выжить.

Литература

1. Валько, В. П. Особенности биотехнологического земледелия [Текст] / В. П. Валько, А. В. Щур. – Минск : БГАТУ, 2011. – 192 с.
2. Щур, А. В. Ферментативная активность почвы на различных уровнях агротехнических вмешательств при возделывании картофеля / А. В. Щур, В. П. Валько, Д. В. Виноградов [Текст] // Международный технико-экономический журнал. – 2014. – № 6. – С. 72–80.
3. Курчевский, С. М. Влияние различных доз минерального грунта на агрохимические показатели и продуктивность торфяных почв [Текст] / С. М. Курчевский,

Д. В. Виноградов, А. В. Щур // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2015. – № 1 (25). – С. 27–31.

4. Щур, А. В. Некоторые направления фиторемедиации техногенно поврежденных территорий в Республике Беларусь [Текст] / А. В. Щур, В. П. Валько, Д. В. Виноградов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2015. – № 2 (26). – С. 14–20.

5. Щур, А. В. Нитрификационная активность почв при различных уровнях агротехнического воздействия [Текст] / А. В. Щур, Д. В. Виноградов, В. П. Валько // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2015. – № 2 (26). – С. 21–26.

6. Щур, А. В. Влияние способов обработки почвы и внесения удобрений на численность и состав микроорганизмов [Текст] / А. В. Щур, В. П. Валько, Д. В. Виноградов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 41–44.

7. Щур, А. В. Целлюлозолитическая активность почв при различных уровнях агротехнического воздействия [Текст] / А. В. Щур, Д. В. Виноградов, В. П. Валько // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 7. – С. 45–49.

8. Фадькин, Г. Н. Миграция азота в системе «удобрение–почва–растение» под влиянием длительного применения удобрений [Электронный ресурс] / Г. Н. Фадькин, Д. В. Виноградов, А. В. Щур // АгроЭкоИнфо. – 2015. – № 4. – Режим доступа : [http : // agroecoinfo.narod.ru/ journal/STATYI/2015/st_15/doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/st_15/doc).

9. Динамические процессы содержания свободных почвенных аминокислот на различных уровнях агротехнического воздействия при возделывании пелюшко-овсяно-райграсовой смеси в условиях Беларуси [Электронный ресурс] / А. В. Щур, Д. В. Виноградов, Г. Д. Гогмачадзе, В. П. Валько // АгроЭкоИнфо. – 2014. – № 2. – Режим доступа : [http : // agroecoinfo.narod.ru/ journal/STATYI/2014/st_15/doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2014/st_15/doc).

10. Радиоэкологическая эффективность биологически активных препаратов в условиях Беларуси [Электронный ресурс] / А. В. Щур, Д. В. Виноградов, В. П. Валько, О. В. Валько, Г. Н. Фадькин // АгроЭкоИнфо. – 2015. – № 5. – Режим доступа : [http : // agroecoinfo.narod.ru/journal/ STATYI/2015/5/st_20.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/ STATYI/2015/5/st_20.doc).

11. Радиоэкологические риски и направления их снижения в агропромышленном комплексе Могилевской области Республики Беларусь [Электронный ресурс] / А. В. Щур, Д. В. Виноградов, Т. Н. Агеева, Т. П. Шапшеева, Г. Н. Фадькин // АгроЭкоИнфо. – 2015. – № 5. – Режим доступа : [http : // agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/5/st_19.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/5/st_19.doc).

12. Щур, А. В. Экологические особенности микробиоты почв в условиях радиоактивного загрязнения территории Республики Беларусь при применении биологически активных препаратов [Электронный ресурс] / А. В. Щур, Д. В. Виноградов // АгроЭкоИнфо. – 2016. – № 1. – Режим доступа : [http : // agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2016/1/st_51.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2016/1/st_51.doc).

13. Щур, А. В. Агроэкологические особенности донника белого в условиях радиоактивно загрязненных территорий Беларуси [Электронный ресурс] / А. В. Щур, В. П. Валько, Д. В. Виноградов // АгроЭкоИнфо. – 2016. – № 1. – Режим доступа : [http : // agroecoinfo.narod.ru/journal/ STATYI/2016/1/st_52.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/ STATYI/2016/1/st_52.doc).

14. Щур, А. В. Экологические особенности эспарцета при выращивании на радиоактивно загрязненных территориях Беларуси [Текст] / А. В. Щур // Плодородие. – 2016. – № 1 (88). – С. 44–47.

15. Влияние радиоэкологической ситуации в приселитебных лесных массивах на дозы внутреннего облучения сельских жителей [Текст] / А. В. Щур, Д. В. Виноградов, Т. Н. Агеева, Т. П. Шапшеева, В. А. Грязин // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия Лес. Экология. Природопользование. – 2016. – № 1 (29). – С. 79–86.

16. Щур, А. В. Агрэколагічныя асаблівасці многалетніх бобовых трав у ўмовах радыяактыўнага забруднення тэрыторыі Могілеўскай вобласці Рэспублікі Беларусь [Тэкст] / А. В. Щур // Плодородие. – 2016. – № 2 (89). – С. 48–50.
17. Щур, А. В. Агрэколагічнае ўздзеянне многаўкосных бобово-злаковых смесей з падсевом райграса адналетняга на накопленне арганічных астаткаў, змест азота і структуру почвы [Электронны рэсурс] / А. В. Щур, В. П. Валько, Д. В. Виноградов // АгроЭкоИнфо. – 2016. – № 2. – Режим доступа : [http : // agroecoinfo.narod.ru/journal/СТАТУИ/ 2016/2/st_208.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/СТАТУИ/2016/2/st_208.doc).
18. Щур, А. В. Даследаванне мікробіоты почв у ўмовах радыяактыўнага забруднення тэрыторыі Рэспублікі Беларусь пры прымяненні біялагічна актыўных прэпаратаў [Тэкст] / А. В. Щур // Вестник Воронежского государственного университета. Серия Химия. Биология. Фармация. – 2016. – № 1. – С. 120–125.
19. Щур, А. В. Экалагічныя наступствы развіцця інтэнсіўнага земледззя ў Рэспубліцы Беларусь [Тэкст] / А. В. Щур, В. П. Валько, Д. В. Виноградов // Проблемы региональной экологии. – 2016. – № 3. – С. 36–40.
20. Щур, А. В. Уплыў розных узроўняў агрэколагічных нагрузак на біяхімічныя характэрыстыкі почвы [Тэкст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, В.П. Валько / Юг России: экология, развитие. – 2016. Т.11 №4. С. 139-148.
21. Щур, А.В. Агрэкалагія [Тэкст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченко, В.П. Валько, О.В. Валько // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 154 с.
22. Щур, А.В. Экалагія [Тэкст] / А.В. Щур, Д.В. Виноградов, Н.Н. Казаченко, А.Ю. Скрыган, П.Н. Балабко, Т.Н. Агеева // Рязань: ИПД «Первопечатникъ», 2016. – 187 с.
23. Shchur, A. Influence of biologically active preparations on Cs-137 transition to plants from soil in the territories contaminated as the result of Chernobyl accident / A. Shchur, V. Valkho, D. Vinogradov, O. Valko // Impact of Cesium on Plants and the Environment // Springer International Publishing Switzerland, P. 51-70, 2016.

**СЕКЦИЯ:
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ
(ВКЛЮЧАЯ ИНКЛЮЗИВНЫЙ) И РЕКРЕАЦИЯ**

УДК 796.5

Белякова А. К., студентка РГУ имени С.А. Есенина, г. Рязань, РФ
Тихонова Л. И., канд. геогр. наук, доцент РГУ имени С.А. Есенина,
г. Рязань, РФ

**МУЗЕИ ПРИРОДЫ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ, КАК ОБЪЕКТЫ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА**

Аннотация. Данное исследование посвящено природным и естественнонаучным музеям Рязанской области, и их влиянию на экологическое воспитание туристов. Приведены основные данные об естественнонаучных музеях Рязанской области, их характерные особенности. Особое внимание уделено программам данных музеев, их связь с экологическим туризмом и экологическим образованием.

Ключевые слова: экология, музей, туризм, заповедник, национальный парк.

Экологический туризм – это вид путешествий в места с почти нетронутой природой. Целью экологического туризма является получение представления о природных и культурно-этнографических особенностях какой-то конкретной местности. С каждым годом такой вид туризма становится все более популярным, так как, во-первых, он создает экономически выгодные условия для местного населения и, во-вторых, охрана природы в настоящее время выходит на первый план.

Традиционно выделяют четыре вида экологического туризма: (рис. 1).

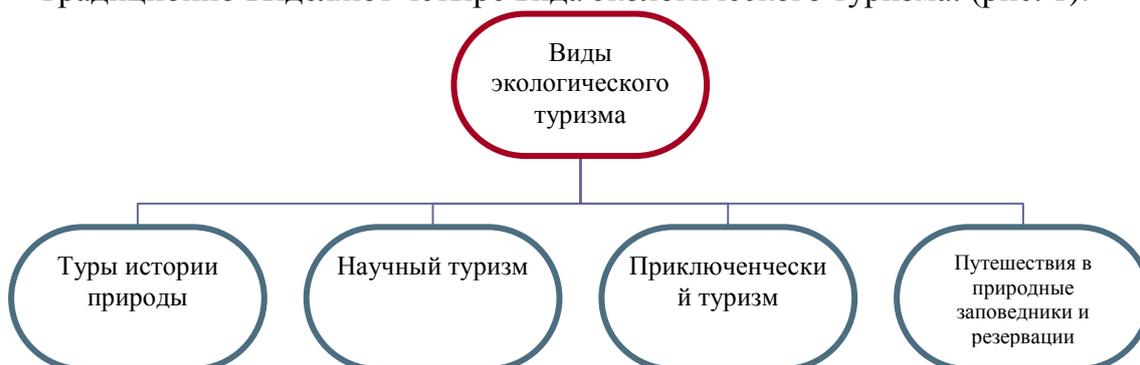


Рисунок 1 – Виды экологического туризма (составлено по источнику [2])

Как правило, туристскими объектами в научном экологическом туризме выступают особо охраняемые природные территории, заповедники, заказники, национальные парки. В ходе научных экологических туров туристы участвуют в различных исследовательских экспедициях, ведут полевые наблюдения. [2].

Туры истории природы - это совокупность учебных, научно культурных и туристских экскурсий, пролегающих по специально образованным экологическим маршрутам. Наиболее часто такие экологические туры организуются по территориям заповедников, национальных парков, по туристским территориям и акваториям. [2].

К приключенческому экологическому туризму относятся: туры в отдаленные регионы, туры на велосипедах, пешеходные маршруты по сложной местности. Данный вид экотуризма объединяет все путешествия, связанные с активными способами передвижения и отдыха на природе. К данному виду экологического туризма также относятся альпинизм, скалолазание, ледолазание, спелеотуризм, горный и пешеходный туризм, водный, лыжный, горнолыжный туризм, конный туризм, дайвинг, парапланеризм. [2].

Путешествия туристов в природные заповедники и резервации предполагают высокую аттрактивность уникальных и экзотических природных объектов и явлений, находящихся в заповедниках. [2].

Таким образом, в качестве ресурсов экологического туризма могут выступать следующие объекты: научный заповедник; национальный парк; памятник природы; заказник (заповедник диких животных); охраняемый ландшафт; ресурсный заповедник; антропологический заповедник; управляемый ресурсный район, музеи природы.

В Рязанской области можно выделить несколько объектов, связанных с экологическим туризмом: (таб. 1)

Таблица 1 – Объекты Рязанской области, связанные с экологическим туризмом

№	Название объекта
1.	«Рязанский историко-архитектурный музей-заповедник», экспозиция «Человек и природа»
2.	«Музей Природы Окского государственного заповедника»
3.	«Ерлинский парк-дендрарий»
4.	«Научно-исследовательский институт пчеловодства»
5.	«Желанновский краеведческий музей»
6.	Рязанский зоопарк
7.	«Рязанский историко-архитектурный музей-заповедник»
8.	Старожиловский конезавод

Особое место среди всех объектов, связанных с экологическим туризмом занимают музеи природы. Экологические музеи являются наиболее удобным средством ознакомления туристов с редкими и интересными элементами окружающей среды. Так же естественнонаучные и природные музеи обладают своей уникальной программой, что делает экологическое образование посетителей легче, разнообразнее и интереснее.

В данном исследовании будут рассмотрены основные музеи природы Рязанской области, являющиеся ресурсами экологического туризма: (таб. 2)

Таблица 2 – Виды деятельности экологических музеев Рязанской области

Объект экологического туризма	Виды деятельности
Музей Природы «Окского государственного заповедника»	Представление диорам и биогрупп животных, обитающих, как на территории самого заповедника, так и в отдельных регионах России.
Рязанский историко-архитектурный музей-заповедник, экспозиция «Человек и природа»	Представление флоры и фауны средней полосы России; обитателей разных экосистем, редких видов животных и растений.
«Ерлинский парк-дендрарий»	Выращивание редких пород деревьев: туи, веерной пальмы, розмарина; организация историко-культурного природно-ландшафтного музея-заповедника «Усадьба С.Н. Худекова».
«Научно-исследовательский институт пчеловодства»	Организация станции пчеловодства; пропаганда современных технологий производства продукции пчеловодства.

Окский государственный заповедник — единственный в России и один из 14 заповедников мира, удовлетворяющих требованиям к биосферным заповедникам. Здесь находятся питомники по разведению чистокровных зубров, русской выхухоли.[1]. Музей Природы при Окском Государственном Заповеднике начал создаваться с первых же лет организации заповедника: первые биогруппы появились в конце 30 годов прошлого века.[1]. В Музее Природы представлены животные, обитающие как на территории Окского заповедника, так и в отдельных регионах России. Музей всегда пользовался популярностью среди гостей заповедника, отдыхающих и туристов. В последние годы количество его посетителей достигает более 10 тысяч. Несмотря на сравнительно небольшие размеры, музей привлекает людей уникальностью и «теплотой» своей экспозиции. Благодаря подсветке и декоративному оформлению, каждая витрина выглядит, как «отдельное окошко в природу». [1]. Во время путешествия по Окскому заповеднику туристы имеют возможность узнать об истории заповедника, особенностях природы Мещеры, посетить не только Музей Природы, но и питомники животных[3]. Заповедник находится в посёлке Брыкин Бор Спасского района Рязанской области (таб. 3).

В Рязанском историко-архитектурном музей-заповеднике работает экспозиция «Человек и природа». В экспозиции представлен растительный и животный мир средней полосы России. Некоторые диорамы и биогруппы, посвящены обитателям водоемов, лесов и полей, находятся в залах, представляющих сезонные изменения природного мира[6]. Последний зал экспозиции рассказывает о редких и охраняемых видах животных. Многие из них являются обитателями Окского Государственного биосферного заповедника. Современное музейное оборудование позволяет посетителю не только увидеть, но и услышать лесных обитателей. В диорамах экспозиции воспроизведены типичные участки природы края: пойма реки Оки, лесной участок верхового болота, хвойный лес района реки Пры, смешанный лес. Каждое животное показано в той среде, где оно живет и развивается. Богатство орнитофауны иллюстрируют систематические витрины с птицами, обитающими в разных уголках области. Экспозиция «Человек и природа» находится в городе Рязань, как и сам Рязанский историко-архитектурный музей-заповедник [3].

Ерлинский парк-дендрарий — один из немногих усадебных парков Рязанского региона, сохранившихся до наших дней. Располагается он в селе Ерлино Кораблинского района Рязанской области [3]. Парковый ансамбль принадлежал известному драматургу, журналисту, общественному деятелю 19 века С.Н. Худекову [4]. В настоящее время на территории парка растут деревья и кустарники 88 видов, относящихся к 17 семействам, 42 родам [4]. На аллеях подрастают исчезнувшие здесь когда-то редкие породы деревьев: веерная пальма, розмарин, туя. Их прислали сюда из Сочинского дендрария, также созданного С.Н. Худековым. В 2006 году здесь был создан историко-культурный природно-ландшафтный музей-заповедник «Усадьба С.Н. Худекова» [4].

«Научно-исследовательский институт пчеловодства» организован в 1930 году на базе Тульской опытной станции пчеловодства, который после недолгого пребывания в столице в 1955 году переехал в город Рыбное Рязанской области, где сейчас размещается в трех корпусах, окруженных дендропарком [4]. Музей–выставка пчеловодства при ФГБНУ «Научно-исследовательский институт пчеловодства» был создан в 1972 году. Он является информационным подразделением института, крупнейшим в этом направлении, призванным сохранить историческое прошлое, пропагандировать современные технологии производства продукции пчеловодства для всех посетителей музея [4].

Таким образом, Рязанская область обладает огромным ресурсным потенциалом для развития экологического туризма. Особое место среди них занимают музеи природы, которые позволяют посетителям ознакомиться с обитателями разных экосистем, редкими видами животных и растений и развивать такие направления экологического туризма, как научный туризм и туры истории природы.

Литература

1. Иванчева В.П. Окский Заповедник. История, люди, природа. Рязань, 2015. 309 с.
2. Колбовский Е.Ю. Экологический туризм и экология туризма. Учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования. Гриф УМО по классическому университетскому образованию. М.: ИЦ Академия, 2011. 256 с.
3. Манов Ю. Туристический путеводитель. Рязанская область. Рязань
4. [Электронный ресурс] // Музеи Рязанской области: [сайт]. [2017]. URL: <http://www.musrzn.ru> (дата обращения: 03.03.2017).
5. [Электронный ресурс] // Туризм и отдых в Рязанской области: [сайт]. [2017]. URL: <http://ryazantourism.ru> (дата обращения: 02.03.2017).
6. [Электронный ресурс] // Рязанский историко-архитектурный музей-заповедник: [сайт]. [2017]. URL: <http://ryazankreml.ru> (дата обращения: 13.03.2017)

Десинов Л. В., канд. геогр. наук чл.-кор. Академии космонавтики РФ
вед.науч.сотр., Институт географии РАН, г. Москва, РФ
e-mail: ldecinov@yandex.ru

Десинов С. Л., мл.научн.сотр., Институт географии РАН
e-mail: sdecinov@yandex.ru

Листошенкова Н С, ведущий инж., Институт географии РАН
e-mail: ninal@rambler.ru

Рудаков В. А., научн. сотр., Институт географии РАН, г. Москва, РФ
e-mail: rudakov45@yandex.ru

ГЕОГРАФИЯ И СПОРТИВНЫЙ ТУРИЗМ. ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Аннотация. В работе раскрывается содержание задач спортивного туризма – девятого по численности участников среди всех видов спорта в России, история этого активного отдыха, существующего на протяжении более 120 лет. Показан пример эффективного взаимодействия географов и спортивных туристов при разгадке причин уникальной катастрофы, произошедшей в Северной Осетии в 2002 г. на леднике Колка. Намечен путь такого постоянного общения в виде создания и функционирования специального сайта.

Ключевые слова: география, ледник Колка, сайт, спортивный туризм.

Географическая наука и спортивный туризм в России традиционно связаны таким важным явлением как Природа страны. Среди многочисленных видов туризма только спортивный способен давать огромный объем той информации о природной среде, которая ускользает от ученых из-за труднодоступности многих территорий страны. В советское время, когда полевые исследования географов многократно превышали по объему получаемых сведений уровень наших дней, актуальная информация, полученная при прохождении туристами маршрутов в горах, в тайге, на воде, среди зимних ландшафтов пересеченной местности, передавалась географам, так как существовало правило делиться с ними информацией.

Наглядный пример: составление карты пульсирующих ледников Памира потребовало собирать информацию о состоянии нескольких тысяч ледников этих гор за период 20 лет. Институт географии АН СССР взаимодействовал с туристской Центральной маршрутно - квалификационной комиссией, ее горной частью и получал сведения от всех спортивных групп, совершавших походы на Памире. Туристы передавали сотни фотографий деталей морфологии ледников, ставили контрольные знаки возле языков ледников для периодических замеров. По данным экспедиционных исследований ученых, материалам космического мониторинга и сведениям, полученным от туристов, удалось составить карту, вошедшую в атлас, который и сегодня признается одним из основных трудов мировой гляциологии [1].

К сожалению, в настоящее время взаимодействие между участниками спортивных походов и географами отсутствует, что, по нашему мнению, резко снижает достоверность научных выводов.

Другой пример относится к постсоветскому времени. Это редкий случай решения с помощью спортивных туристов фундаментальной географической задачи. Речь идет о разгадке феноменального явления - катастрофического вытеснения ледника Колка массой около 200 млн. тонн из своего ложа со скоростью более 150

км/час, которое произошло в долине реки Геналдон в Северной Осетии 20 сентября 2002 г.

Дело в том, что по единодушному мнению многих известных гляциологов и геологов, причиной такого события стало обрушение с плато Казбека на ледник Колка около 22 млн. тонн горных пород и льда. Точно такую же версию высказывали ровно 100 лет назад естествоиспытатели (так порою называли в то время ученых), изучавшие аналогичный выброс ледника Колка.

Проведенные в 1970-1978 гг. непосредственно в горах и в научных фондах кропотливые исследования гляциологов Института географии АН СССР, опубликованные в работе [2], дали убедительное обоснование ложности такой оценки и нацеливали на комплексный подход к изучению всех факторов катастрофы. Однако физическое состояние склона, обращенного к леднику Колка, лишенного значительной части висячих ледников так завораживало, что заставило вновь высказать ошибочную точку зрения. Заметим, что даже в настоящее время эта версия является официально признаваемой органами государственной власти нашей страны.

Основному автору данной статьи довелось непосредственно участвовать в анализе катастрофы 2002 года в качестве эксперта МЧС РФ, привлеченного в эту проблему министром С.К.Шойгу. Осмотрев с борта вертолета пустое ложе ледника Колка и крутой склон казбекского плато, с которого обрушились ледники, еще недавно свисавшие с него, и обратив внимание на яркие проявления вулканической деятельности, пришлось на оперативном совещании заслушать около 20 докладов ученых разных направлений наук о Земле. Оценка этих людей была единодушной: ледник Колка выбит из ложа мощным ударом по нему обрушенных висячих ледников.

Но личный опыт изучения пульсирующих ледников и выводы коллег – авторов работы [2], несмотря на царившую в лагере МЧС эйфорию, заставили отказаться от предложения министра подвести итоги оперативного совещания, а после их оглашения и доклада этой оценки Президенту РФ В.В.Путину снять с себя почетную роль эксперта МЧС РФ.

Но очень остро встал вопрос: как доказать беспочвенность ошибочных выводов всех привлеченных и пришедших по зову сердца специалистов? Ответ на него единственный – только путем предъявления безукоризненных фактов!

И главный аргумент предъявили спортсмены краснодарского турклуба «Форпост», которые под руководством Ольги Неподоба за 3 недели до выброса ледника совершали восхождение на Казбек и остановились на ночевку возле ледника Колка. Услышав гул от обвалов льда и горных пород, они отказались от своих планов и 7 суток наблюдали и фотографировали процесс падения льда и камней. Туристы передали фотографии склона в Институт географии РАН и предъявили их общественности на ток-шоу, которые трижды состоялись на основных ТВ-каналах страны.

Таким образом, было доказано, что ледник Колка не получил ударного воздействия. Висячие ледники постепенно разрушились и уже за три недели до катастрофы создали в его тыловой части чехол массой около 22 млн. тонн. Позднее ученые показали решающий вулканогенный фактор феноменальной катастрофы XXI века [3]. Одна из главных ролей в установлении объективной истины принадлежит команде спортивных туристов!

Остановимся подробнее на этом виде спорта и познания мира.

Спортивный туризм – это один из видов путешествия, т.е. передвижения на суше или по морской акватории с целью познания природной среды или инфраструктуры некоторой территории. Раскроем это понятие подробнее.

Под понятием «спортивный туризм» понимается доступный для широких социальных слоёв населения вид туристской деятельности, рассматриваемый как спорт, физическая культура, отдых с прохождением туристских маршрутов активными способами передвижения (пешком, на лыжах, на водных судах, велосипеде и т.п.).

Спортивно-туристское движение в России зародилось в конце XIX века. В это время одна за другой стали появляться первые туристские организации: «Предприятие для общественных путешествий во все страны света» в Петербурге (1885), «Крымский горный клуб» в Одессе (1890) с филиалами в Ялте и Севастополе, «Русский туринг-клуб» (общество велосипедистов) в Петербурге (1895) с отделениями в Москве, Киеве, Риге и др. на его основе. В Петербурге было создано Российское общество туристов (1895). Оно затем выступило координатором деятельности ряда туристских обществ и клубов. В 1901 г. «Русский туринг-клуб» трансформировался в Российское общество туристов, ставшее крупнейшим туристским объединением в стране – к 1914 г. в его рядах насчитывалось около 5 тыс. членов.

До начала XX в. путешествия в горах были для России редкими. В 1788 г. участники русской исследовательской экспедиции поднялись на вулкан Ключевская сопка (4750 м) на Камчатке. В Андах совершал путешествия и восхождения на вершины русский географ А. Чихачев. Известны путешествия и восхождения россиян Н. Иванцова, С. Иловайского, Н. Поггенполя в Альпах.

Географические исследования гор в России проводились в основном под эгидой Русского географического общества, основанного в 1845 г. В 1900 г. по инициативе ученых и альпинистов было создано Русское горное общество. В числе его учредителей были В. Вернадский, П. Семенов-Тянь-Шанский, И. Мушкетов, Н. Иванцов. Общество ставило задачей развить в России горные походы и восхождения на вершины. Фактически оно положило начало развитию горного спортивного туризма и альпинизма в России; некоторые его члены: С. Голубев, Я. Фролов, А. Духовской много сделали для популяризации горвосхождений как личным примером, так и публикациями в различных изданиях. Стали совершаться восхождения на вершины: Семенов-Баши, Майли, пик Щуровского на Кавказе. В 1914 г. географы Троновы поднялись на высшую точку Алтая – Восточную вершину Белухи (4506 м).

Примером отваги следует считать первое велосипедное кругосветное путешествие О.П.Панкратова, жителя русской колонии в Харбине, совершившего в 1911 - 1913 гг. первый кругосветный велопоход на 50000 км и награжденного Международной ассоциацией циклистов Бриллиантовой звездой, впоследствии ставшего героем Первой мировой войны, авиатором, награжденным крестами Святого Георгия всех четырех степеней.

В СССР самодеятельный туризм стал активно развиваться с 1927 года. В 1929 году учреждается «Общество пролетарского туризма и экскурсий», в число членов которого в 1935 году входило до 800 тыс. человек. Возглавлял его Н.В.Крыленко - первый Главнокомандующий Красной Армии, Главный прокурор, затем народный комиссар юстиции РСФСР.

К середине 30-х годов в развитии туризма выделились 2 самостоятельных направления □ туристско-экскурсионный и самодеятельный. Первое передали в ведение профсоюзов: было создано Центральное туристско-экскурсионное управление, второе вошло во Всесоюзный комитет по делам физической культуры и спорта под названием Всесоюзной секции туризма. Был введен значок «Турист СССР» и инструкторское звание по туризму.

Когда в 1936 г. для спортсменов были учреждены звания «Мастер спорта» и «Заслуженный мастер спорта», в числе Заслуженных мастеров появился и спортивный турист □ Н.М.Губанов.

В 1940 году действовало несколько тысяч спортивных туристских секций на предприятиях и в учебных заведениях. Было создано 165 турбаз и лагерей.

С 1940 года туризм включен в комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО).

В довоенный период туризм получил широкий размах среди школьников. В 1918 году была создана Центральная детская экскурсионно-туристская станция, после чего аналогичные станции стали создаваться во всех республиках и крупных городах. Созданная сеть станций детско-юношеского туризма, число которых превышало 400, действует и в настоящее время. Всего же в предвоенный период в самодеятельных походах – дальних и выходного дня ежегодно участвовало почти 3 млн. человек.

После окончания Великой Отечественной войны профсоюзы и комсомол предприняли широкомасштабные действия по развитию туризма в стране. Уже в 1945 выделяются средства на восстановление и строительство новых турбаз и лагерей. Особый размах получило создание туристских клубов. Они стали центрами по подготовке и прохождению спортивных маршрутов, местом работы маршрутно-квалификационных комиссий по видам туризма, являлись организаторами спортивного туризма.

В 1949 году Всесоюзный комитет по делам физической культуры и спорта включил туризм в Единую Всесоюзную спортивную классификацию (ЕВСК) с присвоением звания Мастера спорта за прохождение спортивных маршрутов. Самодеятельным туристам стали присваивать спортивные разряды и звания. Руководство туризмом осуществлялось Союзом спортивных обществ и организаций СССР и профсоюзами.

Начиная с 50-х годов стали действовать школы инструкторов туризма, а вскоре – школы руководителей сложных походов по разным видам туризма. Спортивный туризм стал действительно массовым.

В 1962 г. спортивный туризмом перешел в ведение Центрального совета по туризму и экскурсиям (ЦСТЭ) и получил второе название – «самодеятельный туризм». На местах начали работать секции и комиссии по видам туризма, создавались городские и областные туристские клубы.

В 1976 году профсоюзами было принято решение о создании единого общественного туристского органа – Федерации туризма ЦСТЭ и образовании федераций на местах. С 1971 г. проводились всесоюзные, республиканские и областные соревнования по маршрутам, которые с 1981 г. преобразованы в Чемпионаты СССР, республик и областей. Призеры чемпионатов СССР стали награждаться медалями; золотыми, серебряными и бронзовыми. Только во всесоюзных чемпионатах ежегодно участвовало 100 □ 150 команд.

К концу 80-х годов в системе Советов по туризму было создано 950 областных, городских туристских клубов, объединяющих многотысячный общественный

актив. Туристские секции и клубы работали в десятках тысяч коллективах физкультуры, которые охватывали соревнованиями, спортивными походами до 10 млн. человек. На семинарах различного уровня, школах, сборах было подготовлено более 500 тыс. инструкторов, руководителей походов, судей соревнований. В спортивных походах ежегодно участвовало более 200 тысяч туристов-спортсменов (около 20 тысяч туристских групп).

Звание Мастер спорта СССР присвоено более 1500 спортсменам-туристам.

В конце 80-х годов в СССР было более 60 общественных контрольно-спасательных отрядов (КСО), более 40 тысяч общественных комиссий, в работе которых участвовало около 700 тысяч туристов - спортсменов.

Общероссийская общественная организация «Туристско-спортивный союз России» (ТССР), созданный 1-2 декабря 1990 года □ правопреемник Федерации туризма СССР, Российского общества туристов (РОТ) и спортивного направления ЦСТЭ СССР. Этот орган стал координировать свою деятельность с Госкомспортом России. Активно работали видовые и межвидовые комиссии ТССР. Спортивный туризм включили в Единую всероссийскую спортивную классификацию. Туристам стали присваивать звания Мастер спорта и Заслуженный мастер спорта. Вид спорта «спортивный туризм» был включен во Всероссийский реестр видов спорта (ВРВС). Сегодня количество региональных федераций и отделений - 74.

Наибольший вклад в развитие туризма как вида спорта вносят организации Москвы, Новосибирской обл., Республики Башкортостан, Красноярского края, Ростовской обл., Пермского края, Санкт-Петербурга, Приморского края, Свердловской, Кемеровской обл.

В 2011 году была учреждена Международная Федерация спортивного туризма, объединившая туристов стран СНГ и Прибалтики. Национальные федерации действуют в России, Украине, Белоруссии, Казахстане, Киргизии, Молдавии.

Решением Внеочередного съезда ТССР 24 ноября 2012 года название "Туристско-спортивный союз России" было изменено на новое - "Федерация спортивного туризма России".

По данным на 31 декабря 2015 г. спортивный туризм занимал в нашей стране 9 место по количеству занимающихся - 391600 чел.

Спортивный туризм в России, как социально- значимое движение граждан может быть охарактеризован как комплексное, многообразное явление жизни нашего общества, решающее несколько групп задач.

1. Общественные задачи:

- подготовка молодых людей к службе в Вооружённых силах ;
- максимальный охват всех социальных групп населения с целью физического и духовного воспитания, оздоровления и формирования навыков здорового образа жизни. Способствует адаптации к сложным ситуациям и противостоянию повышенным стрессовым нагрузкам, укреплению физического и психического здоровья людей;
- активная технология воздействия на проблемные группы населения: наркоманы и алкоголики, трудные подростки, беспризорники;
- ослабление межнациональных противоречий;
- обеспечение демократической формой отдыха и творчества населения,

- создание предпосылок для экономического возрождения популярных туристских географически удаленных районов (Карелия, Урал, Алтайский край, Бурятия, Прибайкалье, Камчатка, Курильские острова).

- посещение различных удалённых уголков России и всего мира, совершение сложных экспедиций имеет геополитический аспект способствует росту престижа страны.

2. Спортивные задачи:

- разработка и прохождение туристско-спортивных маршрутов;
- освоение способов преодоления естественных препятствий;
- освоение способов выживания в экстремальных условиях;
- организация и участие в экстремальных формах туризма;
- освоение специального туристского снаряжения.

3. Исследовательская работа:

- мониторинг природной среды;
- экологические наблюдения и фиксирование особенностей катастроф;
- выполнение заданий научно-исследовательских учреждений..

4. Личностные задачи:

- нравственное воспитание: моральных качеств, стойкости, выдержки, силы воли, смелости, мужества, патриотизма и т. д.;
- воспитание коллективизма и взаимовыручки;
- формирование духовной сферы, моральных и волевых качеств, чувства;
- развитие коллективизма и патриотизма;
- воспитание активной жизненной позиции, организаторских способностей
- выполнение нормативов с присвоением спортивных разрядов и званий;
- развитие разнообразных навыков жизнеобеспечения и самоорганизации человека в природной среде (школа выживания);
- развитие семейного туризма (прекрасная школа сохранения семьи);
- развитие технического и художественного творчества (фото, кино, живопись, авторская песня, литература и т. д.).

5. Участие в разработке эффективных коммерческих программ:

- расширение сферы туристских услуг;
- открытие новых рабочих мест вне города;
- строительство и эксплуатация туристских центров в природной среде.
- создание интеллектуального продукта при прохождении реальных туристских маршрутов; каталоги, карты, справочники по тактике и стратегии путешествий и иной информационный материал для коммерческого туризма.

Перечисленные выше особенности спортивного туризма для конкретной личности и страны в целом свидетельствуют о его очень большом значении.

Спортивный туризм в России – уникальное явление, порождённое русским менталитетом. Именно в России духовное совершенствование, творчество, подвижничество, коллективизм всегда ценились выше материальной выгоды, бездумного исполнительства, индивидуализма, закостенелости. Спортивный туризм относится к наиболее эффективным оздоровительным технологиям.

Он объединяет в себе спортивное, духовное и познавательное начало, не требуя при этом больших финансовых вложений, залов, стадионов, бассейнов. Это общественное движение, одной из важнейших целей которого является стремление человека к духовному общению с другими людьми и с прекрасным миром природы. Туризм воспитывает сильных, смелых, всесторонне развитых людей.

Одним и самых действенных путей взаимодействия географической науки и спортивного туризма призван стать сайт, на котором ученые смогут показать проблемные аспекты своих исследований и обратить внимание туристов на востребованность их походной информации о состоянии и динамике природной среды и инфраструктуры. В свою очередь спортивные команды информируют о своих маршрутах и выкладывают сведения, которые могут привлечь внимание ученых.

Литература

1. Атлас снежно-ледовых ресурсов мира. Отв. ред. В.М. Котляков. М.: РАН. 1997. с.144.
2. Рототаев К.П., Кренке А.Н., Ходаков В.Г. Исследование пульсирующего ледника Колка. М. Наука. 1983. сс.165.
3. Десинов Л.В. Пульсация ледника Колка в 2002 г. Вестник Владикавказского научного центра. 2004.т.4. вып.3. с.72 – 87.

УДК 911.3(075.8)

*Джанибекова Х.А., канд. геогр. наук, доцент КЧГУ, г. Карачаевск, РФ,
e-mail: dzhan5@mail.ru*

*Гочияева З.У., директор аграрного института СевКавГГТА, г. Черкесск, РФ
e-mail: agrinst@mail.ru*

РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ В РАЗВИТИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕСИИ

Аннотация. В статье представлены современные направления исследования туристско - рекреационных ресурсов Карачаево-Черкесии, проведено рекреационное районирование территории, дана комплексная оценка рекреационного потенциала Тебердинского, Домбайского и Архызского природно-оздоровительных комплексов, а также определена роль Тебердинского государственного биосферного природного заповедника как регионального бренда в развитии экологического туризма КЧР.

Ключевые слова: туризм, экологический туризм, рекреационные ресурсы, туристский продукт, заповедник.

В целях привлечения внимания общества к вопросам экологического развития Российской Федерации, сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности 2017 год объявлен Годом экологии.

Одной из актуальных проблем современности в России - чрезмерное истощение природных ресурсов. В этой связи внедрение экотуризма способствует экологически выгодной форме рекреационного природопользования в устойчивом развитии регионов, возрастающего интереса населения к природе и необходимости ее сохранения. Экотуризм представляет собой один из эффективных механизмов познания законов природы, ее сбалансированного развития, понимания роли природы в комфортном функционировании системы «природа – общество - хозяйство». Задача состоит в том, чтобы наиболее рационально и эффективно использовать его в природоохранных целях. И во многом эта задача возлагается на национальные парки и заповедники. Идея туризма в высококачественной природной

среде и сохранения природы от рекреационного воздействия оказалась приемлемой и даже выгодной с экономической точки зрения.

Туризм в Карачаево-Черкесии, обладающей уникальными рекреационными ресурсами, является важной составной частью экономики республики. В связи с этим стратегия развития определяется необходимостью формирования собственного туристского продукта республики. Карачаево-Черкесская республика является крупнейшим центром туризма на Северном Кавказе. Здесь создается новый кластерный комплекс, улучшена система коммуникаций (дороги, вода, газ, коммуникация). Все это предопределило большой поток отдыхающих на Западный Кавказ и интенсификацию мониторинга за состоянием окружающей среды.

Рекреационные ресурсы составляют важнейшую часть природного потенциала Северо-Кавказского региона. Кроме этого, их роль в формировании и развитии современного туризма в регионе постоянно повышается, особенно с социально-экономической точки зрения.

Тебердинский государственный биосферный заповедник, являющийся центром экологического туризма Карачаево-Черкесии, объединяет элитные территории, отличающиеся биоразнообразием, природной красотой, лечебными ресурсами, другими привлекательными особенностями. Хозяйственное развитие регионов со значительной площадью ООПТ, в силу указанных обстоятельств, изначально ограничивается и ориентируется на природную сбалансированность. Заповедные территории становятся ключевыми точками роста и развития. Благополучие местного населения в таких регионах существенно зависит от количества посетителей, приезжающих сюда на отдых, в туристических, познавательных и лечебных целях.

Карачаево-Черкесская республика обладает необходимым для развития экологического туризма предпосылками: хорошо сохранившейся естественной природой, наличием Визит-центра в Тебердинском заповеднике, активными кадрами туристических центров и руководителей отрасли, исторически сложившимися традициями, богатым культурным наследием, удобным геополитическим положением, рекламной продукцией, наличием инфраструктуры и, что не менее важно - высоким уровнем гостеприимства и доброжелательности местного населения.

Тебердинский государственный биосферный заповедник создан как наиболее типичный эталон природного ландшафта Северного Кавказа, как научный и исследовательский центр по мониторингу состояния окружающей среды региона. Научная работа в современных условиях в заповеднике выполняется в направлении комплексного исследования природного, исторического и этнокультурного каркаса ландшафта с учетом развития регионального туристско-рекреационного кластера. На базе заповедника проводятся международные конференции, издается Летопись природы Тебердинского заповедника.

При этом одной из актуальных проблем в республике является то, что, имея значительный природный и экономический потенциал, развитую туристскую инфраструктуру, туризм сдерживается, вследствие низкого уровня инвестиционной активности в регионе.

Несмотря на то, что в начале девяностых годов вся туристско-рекреационная система заповедника пережила сильный спад, в настоящее время наблюдаются позитивные тенденции к его восстановлению. Тебердинский государственный биосферный природный заповедник сегодня является региональным брендом в

развитии туристского кластера КЧР. В этом горном рекреационном районе сформировалась территориальная рекреационная система экскурсионно-туристического профиля, включающая районы: Тебердинский лечебно - туристский рекреационный район, Домбайский горно - туристский рекреационный район, Архызский горно-туристский рекреационный район.

Тебердинский лечебно - туристский рекреационный район, где реконструкция усадьбы, вольеров и регионального Визит-центра создали в настоящее время уникальный природно-антропогенный и этно-культурный ландшафт, что, позволило значительно повысить популярность Тебердинского заповедника как туристского объекта.

В систему охранных территорий входит курорт Теберда, который превосходит по своим природно - климатическим показателям курорты Крыма и Северного Кавказа. Наибольшую популярность как курорт, Теберда получила в советское время, как центр санаторного лечения, оздоровительного отдыха, планового туризма, экскурсий, семейного и детского отдыха, как комбинированный климато-бальнеологический курорт. Сегодня курорт представляет собой целый комплекс санаториев, который включает в себя пять специализированных противотуберкулезных учреждений («Алибек», «Теберда», «Клухор», «Нарат», «Озон»), а также туберкулезную больницу, базы отдыха («Зори Кавказа», «Теберда») и пансионаты («МВД», «Жемчужина») турбаза «Азгек».

Экологические маршруты по Тебердинскому заповеднику.

Памятники природы - это уникальные природные комплексы, которые охраняются государством. Вокруг территории памятников природы запрещена всякая антропогенная деятельность. В данный момент на территории Карачаево - Черкесии изучено и зарегистрировано 74 памятника природы, имеющих республиканское значение. Памятники природы республики подразделяются на ландшафтные, комплексные, геоморфологические, ботанические, водные и минеральные источники. Из них в Тебердинском районе зарегистрированы: геоморфологические - гора Сулахат; ботанические - орех медвежий, который является реликтом третичного периода.

Для экскурсий и отдыха любого возраста туристов незаменима центральная усадьба заповедника, где они посещают Музей природы, Визит - Центр, затем отправляются по экотропе к вольерам животных. От вольер тропа идет в густой лес, где находится реликтовая огромная старая береза с тремя стволами и капом, далее альпийская горка.

Учебная экотропа «Пыхтигорка»

Эта экскурсия для души, для отдыха, для знакомства с девственной природой, можно здесь сидеть часами и слушать музыку леса, шум ручьев многочисленных и дышать глубоко - глубоко воздухом могучего леса, насыщенного кислородом. К концу экскурсии отдыхающий понимает, что проходит усталость, накопленная за целый год, и что это был самый полезный и чудесный отдых в его жизни.

Древесный павильон под открытым лесом

Эта экскурсия знакомит отдыхающих с различными породами деревьев (пихта, ель, сосна) и с их жителями (белка, тетеревиный, серая неясыть и др.),

Музей истории Теберды, альпинизма и туризма.

Гостевой дом карачаевского просветителя князя Крымшамхалова, в 1989 году, был передан как филиал Карачаево - Черкесскому республиканскому историко - культурному и природному музею - заповеднику.

Домбайский горно - туристский рекреационный район находится в верховьях р. Теберды у северных склонов Главного Кавказского хребта, Основные рекреационные ресурсы Домбая - благодатный климат, многоснежные умеренно - холодные зимы, близость ледников, доступность перевалов и вершин, более 100 озер, несущих в себе рекреационные особенности; неповторимый пейзаж. Домбай начал развиваться в начале шестидесятых как центр горнолыжного спорта и туризма. В настоящее время Домбай располагает развитой инфраструктурой, сетью канатных дорог, гостиничными комплексами, отелями. Частным сектором, общей емкостью 3500 мест. Домбай - самый известный курорт на территории заповедника, в зимнее время самая высокая заполняемость среди курортов Карачаево-Черкесии. В Домбае проложены известные туристские и альпинистские маршруты.

Архызский горно-туристский рекреационный район. Быстроразвивающийся рекреационный центр Архыз расположен в долине реки Большой Зеленчук (левый приток р. Кубани). Район имеет прямое сообщение с городами Кавказских Минеральных Вод (аэропорт), Невинномысск (железная дорога).

Выделяет Архыз среди других горных систем Кавказа благоприятный умеренно мягкий климат. Горные хребты надежно защищают долину от ветров. С севера хребет Абишира-Ахуба закрывает проход северным ветрам, а с запада и востока отроги хребта окружают котловину. Открытые на юг долины Кизгыча, Псыша и Архыза позволяют проникать сюда теплым влажным воздушным течениям с Черного моря, создавая неповторимые климато-физические условия Архыза.

Климат - основа всей рекреации (Хапаев, 2011). Благодаря своим климатическим условиям Архыз издавна привлекал к себе внимание путешественников, исследователей природы, ученых - как местность, которую можно использовать для создания климатического курорта международного уровня, так как обладает лечебными и оздоровительными свойствами, благодаря горному воздуху и многоснежным зимам, большому количеству солнечных дней, неповторимым ландшафтам, минеральным источникам, низкому атмосферному давлению воздуха, чистоте и большой прозрачности атмосферы, небольшой облачности и в небольших скоростях ветра (скорости ветра зимой 1,5 -1,9 м/с.), почти полным отсутствием туманов и метелей и т. д. Эти курортологические факторы ставят Архыз в один ряд с лучшими горно-климатическими курортами как Куршевель и Давос.

Архыз - территория, которая имеет высокий потенциал для развития горнолыжного туризма. Всероссийский курорт «Архыз» был открыт в 2013 году. На сегодняшний день он является самой новой и современной на Северном Кавказе площадкой для активного зимнего и летнего отдыха. Здесь комфортабельные гостиницы, качественный сервис. На курорте работают четыре горнолыжные трассы (общей протяженностью 7,4 км) различного уровня сложности: две «зеленые» трассы для новичков, одна «красная» трасса сертифицирована Международной Федерацией лыжного спорта (FIS) для проведения международных соревнований по горнолыжному спорту, четвертая «синяя» трасса для опытных лыжников.

Высокогорья в районе Архыза доступны туристам и альпинистам с середины июня до начала октября. В этот период здесь проходят экскурсии, турпоходы, конный туризм, пейзажные прогулки по разнообразным формам рельефа к ледникам, каньонам, водопадам, разработаны и действуют 23 экотуристских маршрутов.

Новые виды отдыха в Архызе - это спортивные походы, хобби-туры, трекинг, ски-туры, снегоступинг, восхождения, скалолазание, индивидуальные туры, отдых с детьми, спелеология, новогодние туры, майские праздники.

Действующих пансионатов на территории Архыза- 4, туристских баз - 9, гостиниц и гостевых домов -15, отелей - 2, и один спортивно-оздоровительный лагерь «Сосновый бор».

Экологические маршруты по Архызу.

Памятники природы Архыза. На территории Архызского района, который богат ледниками, редкими растениями, реликтовыми деревьями и кустарниками имеются:

Ландшафтный памятник природы - это Софийский ледник, где потоки талых вод выбиваются из-под ледника и несколькими крупными водопадами падают со стометровой высоты вместе с многочисленными мелкими водопадами.

Ботанические памятники Архыза:

1. Сосновый бор расположен на восточной окраине Архыза. Большинство деревьев имеют возраст более 140-160 лет.

2. Буковый лес - это редкий на таких высотах участок (50 га) могучих старых деревьев 200-220 летнего возраста, высотой 25-28 метров и охватом стволов в 3-3,5 метров, расположен на отрогах хребта Абишира-Ахуба.

3. Пихтовый лес - самые высокие в мире пихты и ели произрастают в районе Архыза, которые достигают высоты 60-65 метров. Возраст их составляет 800 лет.

4. Роща тиса ягодного на Рапочае и Псыше.

5. Архызский торфяник на «Мертвом озере»,

К памятникам истории и культуры в районе Архыза относятся храмы Верхнего и Нижнего Архызских городищ.

Специальная астрофизическая обсерватория РАН

Обсерватория Архыза принимает организованные экскурсии. Обсерватория Архыза была образована в 1966 году для обеспечения работы крупнейшего в мире оптического Большого телескопа и Радиотелескопа академии наук с кольцевой антенной 600-метрового диаметра (РАТАН - 600), который в своем классе антенн не имеет равных в мире.

Телескоп БТА установлен на горе Пастухова, на высоте 2070 метров над уровнем моря, РАТАН на южной окраине ст. Зеленчукской. Ниже обсерватории расположился Академгородок со своей инфраструктурой - Нижний Архыз или второе название - Буково.

Изучение туризма на территории Тебердинского заповедника на наш взгляд было бы неполным, если бы мы не провели классификацию рекреационных ресурсов исследуемого района (рис 1).

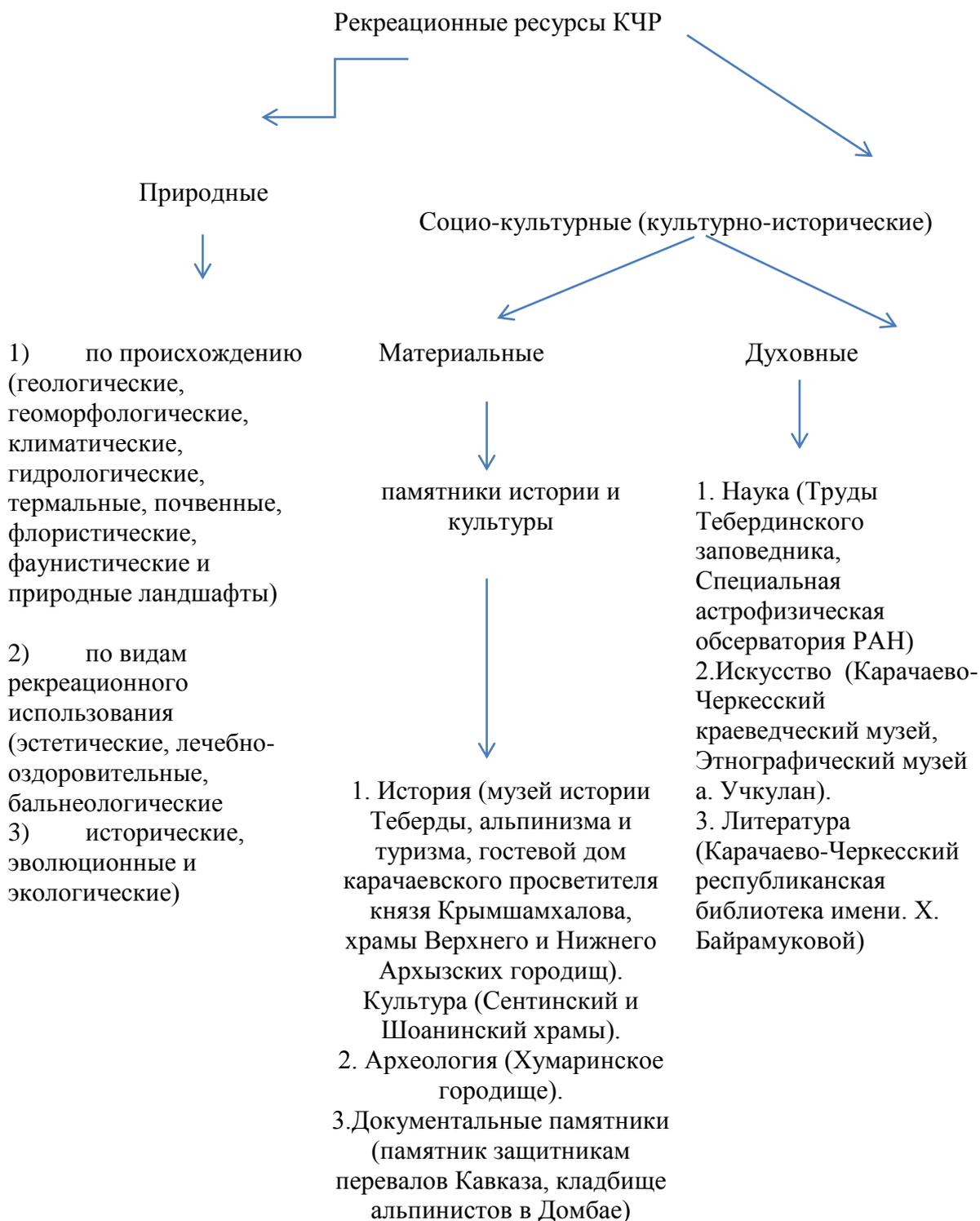


Рис 1. Классификация рекреационных ресурсов Карачаево-Черкесии

Таким образом, в Тебердинском государственном биосферном заповеднике найдены вполне приемлемые варианты сочетания заповедного режима с лимитируемым антропогенным воздействием на природные комплексы. Достигнуто это разработкой нормативов допустимых экологических нагрузок, упорядочением экотуристических маршрутов, проведением постоянно большой разъяснительной работы с туристами и экскурсантами в музее природы заповедника, на

экологических тропах. Повысился контроль за прохождением экскурсионных групп, регулируется «дикий туризм» и въезд личного автотранспорта на территорию заповедника. Туризм принял организованный характер. Заповедник получил возможность проводить широкомасштабную пропаганду знаний и в то же время сохранять в неприкосновенности большую часть своей территории.

Литература

1. Баденков Ю. П., Грачева Р. Г., Гуня А. Н., Белоновская Е. А., Мерзлякова И. А., Шмакин А. Б. Горные районы Северного Кавказа на рубеже веков: трансформация природопользования и современные проблемы развития. В книге: Изменение природной среды России в XX веке. ИГ РАН. Москва, изд-во Молнет. 2012. С. 254-271.

2. Гуня А.Н. Ландшафтные основы анализа природных и природно-антропогенных изменений высокогорных территорий. Нальчик, изд-во КБНЦ РАН, 2010.

3. Салпагаров Д. С. Тебердинский государственный биосферный заповедник в Карачаево-Черкесии. Труды Тебердинского государственного биосферного заповедника. Вып. 19. - Ставрополь: ГП «Ставропольская краевая типография», 2000. - 332 с.

4. Салпагаров Д.С., Саркисян Ю.В. Экологический туризм на Северном Кавказе. // Труды Тебердинского государственного биосферного заповедника. Выпуск 35. Сев.- Кав.- Кисловодск: изд-во «Мил», 2003.

5. Хапаев С.А, Чотчаева З.Ю. Рекреационный потенциал Карачаево-Черкесской республики. // Проблемы географии и геоэкологии горных территорий. – Карачаевск: Изд-во Карачаево-Черкесского гос. ун-та, 2011. – 132 с.

6. Онищенко В.В., Дега Н.С., Узденова Ф.М., Емельянов Р.В. Рекреационно-географическая привлекательность Карачаево-Черкесского сегмента Шелкового пути // Историко-культурное наследие Великого шелкового пути и продвижение туристских дистиниций на Северном Кавказе: Материалы II Международной научно-практической конференции (Ставрополь 4-5 октября 2016 г.) / под ред. В.С. Белозерова, Н.А. Щитовой – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2016. – С. 118 – 122.

УДК 911.3

Каверин А. В., канд. геогр. наук, д-р. с.-х.наук, профессор ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва», г. Саранск, РФ e-mail: kaverinav@yandex.ru

Каверина Н. А., канд. философ. наук, ст. препод. ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», г. Москва, РФ

Луконина С. И., магистрант ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва», г. Саранск, РФ

ФАКТОРЫ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА В МОРДОВИИ

Аннотация. Рассматриваются современные концепции развития сельского туризма. Анализируется передовой опыт эко-агротуризма на предмет возможности и целесообразности его применения в Республике Мордовия.

Ключевые слова: агротуризм, сельский туризм, сельхозтоваропроизводители, экотуризм.

Согласно стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2010 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 мая 2014 г. №941-р и Федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в РФ 2011-2018 годы»), утвержденной распоряжением правительства РФ от 02 августа 2011г. №644 под сельским туризмом агротуризм)

понимают деятельность сельхозпроизводителей и иных предпринимателей по организации отдыха в сельской местности или малых городах включая прием, проживание, питание, проведение досуга и прочее обслуживание, ориентированное на использование природных, культурно-исторических и других ресурсов, традиционных для местности. В стратегии отмечено, что заметным преимуществом сельского туризма является то, что кроме обычной, для туризма в целом, задачи обеспечения отдыха и оздоровления населения он призван решить ряд острых проблем малых и средних сельхозпроизводителей, а также социального развития села, а именно [2]:

- рост прибыльности и финансовой устойчивости агробизнеса за счет диверсификации источников доходов;
- поддержание и сохранение традиционных сельских ландшафтов, объектов культурного наследия, образа жизни на селе;
- повышение уровня качества жизни на селе;
- повышение привлекательности сельской жизни для молодежи;
- создание новых, качественных рабочих мест на селе.

Сельский туризм в мировой практике, в его современной форме, активно развивается 40 лет – начиная с 70-х годов 20 века. На сегодняшний день лидирующие позиции в мире занимают страны Евросоюза, прежде всего Италия и Франция. Менее 50% европейских фермеров получают основной доход от продаж сельскохозяйственной продукции. Для туристических услуг в общем объеме реализации составляет от 33 до 75% [2]. Также сельский туризм показал себя эффективным инструментом сохранения культурных ценностей и национального достояния: старых парков и вилл Италии и Франции, мельниц и каналов Голландии, альпийских пейзажей Австрии и Швейцарии.

Президентом Российской Федерации В. В. Путиным в послании Федеральному Собранию поставлена задача, сделать Россию крупнейшим поставщиком здоровых, экологических чистых, качественных продуктов питания. Знакомясь с производством продуктов питания туристы получают возможность убедиться в их натуральности, полезности, высоких вкусовых качествах.

В стратегии развития туризма в Российской Федерации отмечено, что важнейшим условием усиленного развития сельского туризма является активное вовлечение в этот вид деятельности местного населения, четкое понимание или значимости сельского туризма как выгодного или престижного вида деятельности, готовность принимать гостей и стремиться к высокому качеству оказываемых услуг. Выполнение этого условия обеспечивает рост самооценки, самоорганизованности, уважения к своему труду, рост гуманитарного потенциала села. На обеспечение выполнения этого условия предполагаются поправить весь комплекс работ по представлению грантовой или иной поддержки со стороны государства, обучению и проведению стажировок, созданию объектов для привлечения туристов и др.

Эффективное развитие сельского туризма возможно в том случае, когда создание условия для использования всех ресурсных возможностей предоставляемых сельской местностью, в том числе [2]:

- Сельской природы: ландшафты, рекреационный потенциал лесов, рек, озёр, наблюдения за жизнью дикой природы и др.;
- Сельского образа жизни: прогулки и пешие походы, велопоходы, верховая езда, лыжи, квадроциклы и снегоходы, охота, рыбалка, купание и пляжный отдых;

- Местного культурно-материального наследия: памятники архитектуры, музеи, сады и парки, памятные места и события, иные объекты материальной культуры, предоставляющие историческую, художественную или иную ценности;
- Организационных форм проведения досуга в сельской местности: местные праздники, культурные и фольклорные мероприятия, знакомство с традиционной кухней, участие в сельхозработах.

При этом с точки зрения организации поддержки сельского туризма разработчики законодательной инициативы выделяют три основных сегмента клиентов и востребованных ими услуг[2]:

1. Сельский туризм как дачный отдых: основные клиенты здесь – это жители крупных городов, заинтересованные в организации местного отдыха для своего ребенка/детей и престарелых родителей. Предъявляются высокие требования к качеству пребывания и безопасности, но не требуется богатой культурно-развлекательной программы и услуг гастрономического туризма. Важная отличительная особенность – длительный срок проживания (до трех месяцев) и сравнительно невысокая цена. Возможным форматом могут стать не только сельские гостевые дома, но и целые «дачные деревни», возводимые как новый объект или организуемые на основе существующих турбаз. Также в этом формате возможно создание небольших детских лагерей отдыха;

2. Сельский приключенческий туризм: строится вокруг услуг по организации охоты, рыбалки, конных и байдарочных походов, туров на квадрациклах, снегоходах и др. Предполагает кооперацию нескольких сельских гостевых домов по маршруту, требует высокой квалификаций организаторов и сравнительно высоких инвестиций в обеспечение материальной базы. Дорогой и высокодоходный вид туризма;

3. Классический сельский туризм: ориентирован прежде всего на автотуристов, предполагает проживание в сельском гостевом доме (одном или нескольких по маршруту путешествия), и активное использование всего туристического потенциала местности: сельской природы, сельской жизни, культурно-материального наследия и организованных форм проведения досуга. как правило строится вокруг ключевого аттрактора, которым может быть путешествие по винной или гастрономической дороге, проведение регионального музыкального фестиваля, проживанием рядом с заповедником при активном наблюдении за нетронутой дикой природой, работу и общение с животными на экоферме и многое другое.

В современной международной практике ряд родственных – «щадящих» по воздействию на среду и местное сообщество и близких по мотивации – видов туризма(включая сельских, фермерский, деревенский, спортивный, кулинарный, приключенческий, экстремальный и др.) объединяется в единую сферу эко-агротуризма [5]. Об этом свидетельствует европейский опыт: уже есть примеры организации, включающих этот термин в свое название (например, European Centre for Eco Agro Tourism – ECEAT).

Для развития российской провинции в целом и для Республики Мордовии в частности эко-агротуризм может рассматриваться как перспективное стратегическое направление, о чем свидетельствуют следующие аспекты [5]:

1. Экономический аспект

- источник дохода для сельского населения в ситуации кризиса аграрного сектора и деградации сельских регионов

- встраивание в новый динамично развивающийся сектор туристической индустрии, предполагающий применение ИТ, современную организацию работы отрасли (производство и сбыт конкурентоспособного турпродукта)

- использование преимущественно незатратных ресурсов, прежде всего природного, социокультурного и исторического наследия

- микроэкономический аспект: вклад в улучшение собственного дома и усадьбы

- повышение их рыночной стоимости

2. Социокультурный аспект

- взаимодействие села с жителями крупных городов и мегаполисов (эффект культурного и психологического взаимообогащения при общении)

- появляется новая точка отсчета и задается планка для развития

- «взаимоотношения хозяин – гость» и востребованность предложения местного сообщества предполагают повышение самооценки жителей села

3. Этнокультурный аспект

- возможность активизировать ресурсы

- пропаганда национальных культурных традиций

4. Личностный аспект

- развитие личности, прежде всего, принимающих: необходимость приобретать новые знания, навыки, повышать квалификацию для организации приема гостей и т. д.

- повышение самооценки личности: сознание самостоятельности, опора на собственные силы, ресурсы собственного хозяйства

5. Социальный аспект

- кооперация на уровне местной общины в создании полноценного турпродукта в конечном счете приводит к улучшению социально-психологического климата в этой общине

- агротуризм отсекает деструктивные слои и ориентирован на создание условий для успешного развития и количественного роста авангарда местного общества.

В настоящее время одним из наиболее активно развивающихся видов туризма на территории Мордовии является экологический туризм, основой которого является природный каркас территории. В рамках экологического туризма возможна организация тематических экскурсий по ботаническим, гидрологическим, геологическим и ландшафтными памятникам региона.

Наиболее востребованными объектами экологического туризма на территории республики являются следующие природные комплексы:

1. ООПТ федерального значения (ФГБУ Мордовский государственный природный заповедник им. П. Г. Смидовича и ФГБУ «Национальный парк «Смольный»);

2. ООПТ регионального значения, среди которых:

- 100 памятников природы, ценных в научном, культурно-просветительском, эстетическом и оздоровительном отношениях, из них 23 комплексных, 36 ботанических, 30 водных, 8 зоологических, 3 геологических;

- ботанический сад им. В. Н. Ржавитина МГУ Н. П. Огарёва;

- охотничьи хозяйства;

- лечебно-оздоровительные объекты.

Среди ООПТ РМ лидерами в развитии экологического туризма является Мордовский Государственный заповедник и Национальный парк «Смольный».

С 2011 г. в МГПЗ им. П. Г. Смидовича началось масштабное строительство туристской инфраструктуры, произведена реконструкция Музея природы, открыт визит-центр, разработаны и оборудованы экологические тропы, а также создан отдел по туризму и экологическому просвещению. А уже в 2013 г. заповедник стал туроператором по внутреннему туризму, который начал предлагать различные экскурсионные программы для взрослых и детей, туры выходного дня, гастрономические и многодневные туры, размещение в гостевых домиках. В настоящий момент заповедник им. П. Г. Смидовича может предложить гостям 8 туристских маршрутов различной направленности и 7 экологических троп.

Необходимо отметить, что на развитие экотуризма в заповедных территориях повлияли изменения, внесенные в 2011 г. в ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» и распоряжение Правительства РФ об утверждении Концепции развития системы ООПТ федерального значения на период до 2020 г. Одной из ее задач является вовлечение особо охраняемых природных территорий в развитие экологического туризма[3, с. 3]. Если ранее в нормативно-правовой базе для заповедников не было акцента на предоставление экскурсионных и туристских услуг, то сейчас в Концепции определено, что одной из задач ООПТ является поддержание здоровой среды для жизни людей и создание условий для развития регулируемого туризма и рекреации[4, с. 2].

Одной из приоритетных задач национальных парков, как было и прежде, остается создание условий для туризма и отдыха. Национальный парк «Смольный» предлагает посетителям увлекательные экскурсионные программы и маршруты для различных целевых аудиторий, экскурсии на оборудованные экологические тропы, услуги Музея природы, а также размещение в гостевых домах базы отдыха «Смольный».

Экологический туризм в Мордовии на сегодняшний день является приоритетным видом туризма, наряду с сельским и этническим. Благодаря развитому туристско-рекреационному потенциалу республики в ближайшем будущем этот вид туризма может оставаться перспективным.

Литература

1. Арсеньева Е.И., Кусков А.С. Экологический туризм: содержание и границы понятия / Е.И. Арсеньева, А.С. Кусков // Сб. науч. ст. Туризм и устойчивое развитие регионов – Тверь, 2005. – С. 194-195.

2. Концепция развития сельского туризма в России до 2030 года – Режим доступа: www.eskrynnik.ru

3. Об особо охраняемых природных территориях [Электронный ресурс]: Правовая база «Гарант»: федер. закон: [от 14.03.1995 № 33-ФЗ; в ред. от 28.12.2016 г.] – Режим доступа: <http://base.garant.ru/10107990/>

4. Об утверждении Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года.[Электронный ресурс]: Правовая база «Гарант»: распоряжение Правительства РФ [от 22.12.2011 г. № 2322-р.]– Режим доступа: <http://base.garant.ru/70116598/>

5. Основы концепции развития эко-агротуризма в российской провинции – Режим доступа: <http://pandia.ru/803982/>

Каверин А. В., канд. геогр. наук, д-р с-х наук профессор ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева», г. Саранск, РФ, e-mail: kaverinav@yandex.ru

Вдовин Е. С., канд. с-х наук ГКУ РМ «Саранское территориальное лесничество», г. Саранск, РФ, e-mail: vdovin_evgenii@inbox.ru

Левашкина О. М., магистрант ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева», географический факультет, г. Саранск, РФ, e-mail: olesia-08@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА

Аннотация. В статье рассматривается применение ГИС-технологий для оценки состояния земель малых сельских поселений. С помощью метода визуального дешифрирования проанализирована обстановка в границах сел Русское Давыдово и Мордовское Давыдово Кочкуровского района Республики Мордовия.

Ключевые слова: ГИС-технологии, дешифрирование, земля, сельский туризм.

Функционирование агротуристических хозяйств невозможно без использования земли. Каждый земельный участок имеет свои особенности, и для рационального использования земель требуется эффективное и научно обоснованное управление процессами, в которые вовлечены участники земельных отношений. В связи с этим, становится актуальным использование ГИС-технологий для оценки и мониторинга земель малых сельских поселений используемых для целей сельского туризма [3].

Объектом нашего исследования были выбраны два сельских населенных пункта это – Русское Давыдово и Мордовское Давыдово. Территории этих сельских поселений обладают значительными рекреационными ресурсами, такими как: живописные природные ландшафты, экологически чистые продукты питания, высоко качественные водные и лесные ресурсы. Села Русское Давыдово и Мордовское Давыдово расположены на р. Умыс, в 26 км от районного центра Кочкурово и 7 км от железнодорожной станции Качелай, что обеспечивает вполне благоприятное географическое положение для развития сельского туризма в форме дачного отдыха.

В настоящее время наблюдается отток населения из деревень в города, что связано со многими социально-экономическими причинами. Такая миграция ведет в конечном итоге к депопуляции и даже ликвидации малых деревень и, как следствие, деградации земель. Учитывая нынешнее экономическое развитие страны, в том числе развитие сельского хозяйства, в соответствии с «Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы» актуальными являются и вопросы управления землями. В этой связи актуальна информация о состоянии земельных участков в их границах [4].

Одной из широко используемых ГИС-технологий является дешифрирование. Технология дешифрирования — совокупность средств и методов извлечения информации со снимков, при которой удастся извлечь максимум информации при минимальной затрате труда и средств [1].

Для решения поставленной задачи мы использовали методику визуальной обработки материалов аэрокосмической съемки. В качестве исходного материала,

использовались космические снимки «Спутник Here.com », а также кадастровое деление территории [5, 6]. Преимущества выбранных данных заключается в том, что снимки находятся в открытом доступе и для поставленной нами задачи обеспечивают достаточную достоверность и актуальность информации.

В камеральных условиях был детально изучен космоснимок на предмет оценки состояния заброшенных земельных участков в границах сел Русское Давыдово и Мордовское Давыдово Кочкуровского района Республики Мордовия. В ходе проделанной работы были подобраны участки за эталон.

Принцип эталонного дешифрирования является основным при камеральном дешифрировании. Чтобы детализировать объекты на снимке, необходимо знать, какими признаками обладает изображение. Сформировать эти представления можно лишь «обучившись» на примере (эталоне). Даже если дешифровщик не пользуется никакими дополнительными материалами, он сравнивает изображение на снимке с образцами, сформировавшимися у него ранее при дешифрировании других снимков [2, 7].

Первый заброшенный участок (эталон) расположен в с. Русское Давыдово (рисунок 1).



Рисунок 1 – Эталон заброшенного земельного участка в с. Рус. Давыдово

На фрагменте космоснимка видно, что участок уже давно заброшен, а его территория заросла дикоросами. По сравнению с другими землевладениями, можно также заметить, что на данном участке отсутствуют признаки ведения каких-либо видов работ по агротехнической обработке земельного участка. Данный земельный участок не стоит на кадастровом учете, он расположен между земельными участками с кадастровыми номерами 13:13:0306002:111 и 13:13:0306002:14 (рисунок 2). По этим признакам данный участок был выбран за эталон дешифровочного признака.



Рисунок 2 – Публичная кадастровая карта с. Рус. Давыдово

Второй заброшенный участок (эталон) расположен в с. Мордовское Давыдово по ул. Центральная (рисунок 3).



Рисунок 3 – Эталон заброшенного земельного участка в с. Морд. Давыдово

Также видно, что участок уже давно не обрабатывается и зарос древственно-кустарниковой растительностью. На кадастровом учете земельный участок не стоит.



Рисунок 4 – Публичная кадастровая карта с. Мордовское Давыдово

Сельские населенные пункты несут в себе колоссальное количество культурных ценностей, историю. Исчезающие села приносят убытки не только экономической сфере, но и культурной, духовной. Также не стоит забывать про то, что территории сельских населенных пунктов выполняют важнейшую экологическую функцию. Сельскохозяйственные угодья, лесные массивы и водные пространства имеют большое природоохранное значение, так как поддерживают равновесное состояние природной среды. А природные условия, которые созданы в этих окрестностях позволяют развить такую сферу туризма, как агротуризм или "деревенский туризм".

Таким образом, в ходе камеральной обработки космоснимков было выявлено два эталонных участка. В камеральных условиях были детально изучены космоснимки на предмет оценки состояния заброшенных участков в границах сел Русское Давыдово и Мордовское Давыдово Кочкуровского района Республики Мордовия. В ходе исследования были рассмотрены возможности автоматизации информационных процессов как фактора повышения эффективности управления земельными ресурсами на уровне сельской администрации.

Литература

1. Дешифрирование аэрокосмических снимков : Учеб. пособие для студентов вузов / И. А. Лабутина. — М.: Аспект Пресс, 2004. — 184 с., 8с. цв. вкл.
2. Каверин А. В. Оценка экологической обстановки региона с использованием методов дистанционного зондирования // Географические исследования регионального природно - ресурсного потенциала. Межвуз. сб. науч. тр. / Мордов. ун-т, Саранск. 1991. С. 71-73.
3. Левашкина О. М., Каверин А. В. Применение гис-технологий для оценки состояния земель малых сельских поселений // Научное обозрение : электрон. журн. – 2016. – № 1. – Режим доступа: <https://srjournal.ru/2016/id10>
4. Постановление правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 года №717 «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы (с изменениями на 19 декабря 2014 года)»
5. Росреестр Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии [Электронный ресурс]. – Публичная кадастровая карта. – Режим доступа: <http://pkk5.rosreestr.ru>
6. SAS.Планета [Электронный ресурс] : SASGIS Веб-картография и навигация. – Режим доступа: <http://www.sasgis.org/sasplaneta/> - Загл. с экрана
7. 11 глава. Дешифрирование материалов съемок [Электронный ресурс] : Константиновская Л. В. Публикации автора – Режим доступа: <http://www.astronom2000.info/different/11-g/> - Загл. с экрана

УДК 57

Оськина К. А.,

Беркасова Л. В., доцент РГУ имени С.А. Есенина, г. Рязань, РФ

e-mail: kristinka.oskina@yandex.ru

ООПТ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

Аннотация. Для анализа развития экологического туризма в Республике Татарстан были исследованы потенциальные объекты природно-заповедного фонда региона. В статье дана характеристика особо охраняемым природным территориям республики. И перечисленные позволяют говорить о перспективе развития экологического туризма в Татарстане.

Ключевые слова: экологический туризм, особо охраняемые природные территории, природно-заповедный фонд Татарстана

Экологический туризм представляет собой относительно новое направление и наиболее динамично растущий сектор в туристской индустрии. Отличительной его особенностью является слабое негативное влияние на природную среду, чему

свидетельствует его второе название – «мягкий туризм»[1]. К объектам экологического туризма, как правило, относят природные, культурно-исторические достопримечательности. С развитием индустриального общества остается все меньше и меньше уголков природы, не тронутых хозяйственной деятельностью человека. Экологический туризм предполагает не только посещение природных территорий: заказников, национальных парков и памятников природы, но и экологическое образование и воспитание[3].

Учитывая природные, исторические, социальные и культурные условия Республики Татарстан, есть полное основание говорить о большом потенциале региона в сфере развития экологического туризма.

На сегодняшний день природно-заповедный фонд Татарстана включает 164 особо охраняемых природных объекта, среди них: Волжско-Камский государственный природный биосферный заповедник; Национальный парк «Нижняя Кама»; 25 государственных природных заказника регионального значения разного профиля; 137 памятников природы регионального значения, в том числе наземных – 63, водных – 64 (озера, реки, родники); особо охраняемая природная территория местного значения озеро Лебяжье в Казани и его окрестности (рис.1)[5].

Выделено семь групп лесных формаций, охватывающих все основные зональные таксоны широколиственных, смешанных и таежных лесов. Благодаря особенностям рельефа на территории Раифского участка их размещение составляет географическую поясность всех лесных зон Европейской России. Уникальными для региона являются хвойные насаждения 250-летнего возраста – бывшие монастырские леса, в которых не проводилось рубок главного пользования. Отдельную ценность представляет дендросад заповедника, основанный в 1912 году, коллекция которого насчитывает около 500 видов пород и сортов древесно-кустарниковых растений из Европы, Азии и Америки. В настоящее время площадь ООПТ в Татарстане составляет 2,05%. ООПТ расположены, в основном, на севере и северо-западе. Местная фауна представлена 430 видами позвоночных животных и сотнями видов различных беспозвоночных. Республика занимает первое место в Поволжье по густоте речной сети. Волга и Кама являются крупнейшими реками республики, а также не менее крупными являются два притока Камы – Вятка и Белая. В двух крупнейших водохранилищах – Куйбышевском и Нижнекамском сосредоточены большие запасы водных ресурсов. Более 8 тысяч небольших озер и прудов насчитывается в республике[8].

Волжско-Камский государственный природный биосферный заповедник Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации организован в 1960 году. Он является природоохранным, научно-исследовательским и эколого-просветительским учреждением, призванным сохранить на своей территории уникальные природные ландшафты древней долины Средней Волги. С 2005 года заповедник входит в систему биосферных резерватов ЮНЕСКО. Здесь водятся редкие дневные хищники, занесённые в Красную книгу России. Заповедник охраняет 5 видов пресмыкающихся, 10 видов земноводных. Более 90 % площади покрыто лесами.

Сохранились леса с 200—300 летними соснами, елями, дубами. Разнообразны болота. Флора насчитывает 844 вида сосудистых растений, в том числе 51 вид деревьев и кустарников. Отсутствие в течение трёх веков рубок главного пользования способствовало сохранению на Раифском участке коренных лесных биогеоценозов. В Волжско-Камском заповеднике возможности посещаемости

оценивают в 30 тыс. туристов в год, при этом ранее такие объекты, как дендрарий заповедника, музей природы, визит-центр посетило 23 тыс. человек[2].



Рисунок 1 – ООПТ Республики Татарстан

Национальный парк «Нижняя Кама» создан в 1991 году для сохранения и восстановления уникального природного комплекса самых богатых флористически и типологически лесных массивов и пойменных луговых сообществ Республики Татарстан и использования их в научных, рекреационных, просветительских и культурных целях. В национальном парке насчитывается 89 редких и исчезающих видов растений, а встречающиеся здесь орхидные – занесены в Красную книгу России. Обитающие в национальном парке ночница водяная, ушан бурый, нетопырь лесной, мышовка лесная и бурундук являются редкими видами и занесены в Красную Книгу Татарстана. На территории расположено около 20 археологических памятников. Здесь сосредоточены природные объекты, представляющие большую ценность для научных исследований. На протяжении многих лет национальный парк «Нижняя Кама» ведет работу по проведению экологических экскурсий. По данным аналитического агентства ТурСтат национальный парк «Нижняя Кама» вошёл в десятку самых популярных у туристов национальных природных парков России. Посещение территории национального парка «Нижняя Кама» туристами растёт каждый год: если в 2015 году парк посетило 14 тысяч человек, то за три квартала 2016 года количество посетителей составило около 18 тысяч человек[4].

Система озер «Лебяжье» состоит из четырех самостоятельных водоемов – Большое, Малое, Светлое и Сухое Лебяжье, соединяющихся между собой узкими протоками. Несколько десятков лет назад их общая площадь составляла более пятидесяти гектаров, а в периоды разливов и того больше. Сейчас от этого водного богатства осталось чуть более четырех гектаров. Сухое Лебяжье высохло около пятнадцати лет назад, и сейчас на его месте раскинулся сосново-осиново-березовый лес. Три года назад его судьбу повторили Большое и Светлое. Фактически от

системы озер осталось лишь Малое Лебяжье, уровень воды в котором поддерживается искусственно за счет артезианской скважины[7].

Таким образом, благодаря уникальным ООПТ в Республике Татарстан имеются хорошие условия для развития экологического туризма. Развитие этой сферы позволит сохранить природную красоту уникальных территорий республики, бесценные природные и историко-архитектурные памятники, поддерживать благоприятный внешний вид Республики Татарстан, привлечь инвестиции на развитие туристической инфраструктуры. Экологический туризм может и должен стать одним из приоритетных направлений развития экономики Республики Татарстан.

Литература

1. Богатырева Е.Р. Экотуризм в России / Е.Р. Богатырева // Туризм и отдых, 2004
2. Волжско-Камский государственный природный биосферный заповедник [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://vkgz.ru>. (дата обращения: 30.03.17).
3. Колбовский Е.Ю. Экологический туризм и экология туризма / Е.Ю.Колбовский. – М.: Академия, 2006
4. Национальный парк «Нижняя Кама» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nkaма-park.ru>. (дата обращения: 30.03.17).
5. Об особо охраняемых объектах Татарстана [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://prokrt.ru>. (дата обращения: 07.04.17).
6. Перечень памятников природы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://minleshoz.tatarstan.ru>. (дата обращения: 07.04.17).
7. Система озер «Лебяжье» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rt-online.ru/sistema-ozher-lebyazhe-vozhrozhdenie-sleduet/>. (дата обращения: 30.03.17).
8. Экология Республики Татарстан [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.e-ng.ru>. (дата обращения: 30.03.17).

УДК 796.5

Ружинская Л. А., канд. геогр. наук, доцент РГУ имени С.А.Есенина, г. Рязань, РФ
Птахина А. С., студентка РГУ имени С.А. Есенина, г. Рязань, РФ

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Аннотация. Статья посвящена анализу развития экологического туризма в Краснодарском крае. Изучены объекты и виды экологического туризма, проанализированы туристские потоки. В результате исследования определены проблемы развития экологического туризма в крае.

Ключевые слова: экологический туризм, ООПТ, виды экологического туризма, туристский поток, средства размещения.

Краснодарский край является самым крупным рекреационным регионом Российской Федерации. В 2015 г. численность туристов, посетивших край составила 14, млн. чел, что в 2,8 раза больше туристского потока в Республику Крым (рис.1).

На территории Краснодарского края развиваются различные виды туризма: лечебно-оздоровительный, сельский (агротуризм), этногастрономический, событийный, деловой, этнографический, культурно-познавательный и др.,

представлено более 230 объектов туристского показа, как сезонных, так и функционирующих в круглогодичном режиме[4 С. 402-405]

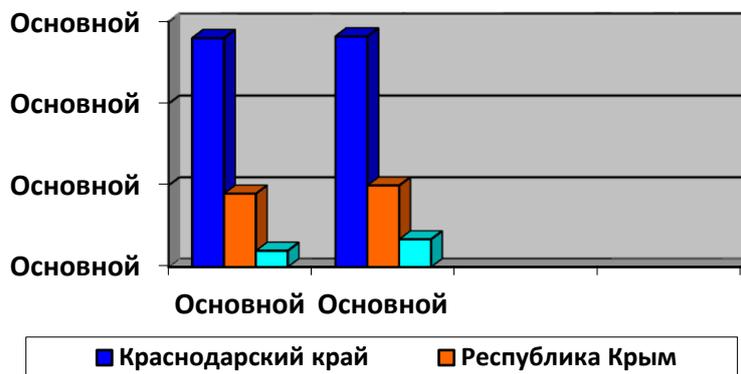


Рисунок 1- Динамика въездного потока по регионам России, млн.чел (составлено по источнику [4])

В 2016 г. по сравнению с 2010 г. количество туристов, посетивших и Краснодарский край увеличилось на 24,8 %: (рис.2).

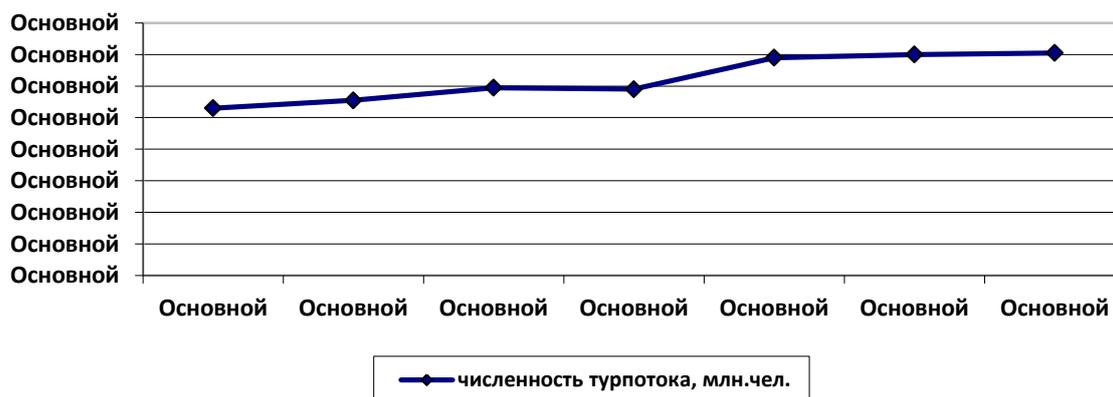


Рисунок 2- Динамика туристского потока в Краснодарский край, млн. чел. (составлено по источнику [4])

Краснодарский край обладает значительным природно-рекреационным потенциалом для развития экологического туризма. Экологический туризм в крае развивается по нескольким направлениям [3 С. 238-244.]:

– научный туризм. К данному виду экотуризма относятся научно-исследовательские экспедиции, а также полевые практики студентов, обучающихся на естественнонаучных факультетах университетов и институтов

. – туры истории природы связаны с изучением окружающей природы и местной культуры. Представляют собой совокупность учебных, научно-популярных и тематических экскурсий, пролегающих по специально оборудованным экологическим тропам.

– приключенческий туризм объединяет все путешествия, связанные с активными способами передвижения и отдыха на природе. К приключенческому туризму можно отнести альпинизм, скалолазание, ледолазание, спелеотуризм,

горный и пешеходный туризм, водный, лыжный и горнолыжный туризм, каньонинг, конный туризм, маунтбайк, дайвинг, парапланеризм.

– сельский (аграрный) туризм - вид туризма, ориентированный на использование природных, культурно-исторических и сельскохозяйственных ресурсов сельских территорий, осуществляемый в целях отдыха, ознакомления с сельскохозяйственным производством и участия в сельскохозяйственной деятельности.

Одними из ресурсов развития экологического туризма являются особо охраняемые природные территории. Структура ООПТ в Краснодарском крае включает Кавказский государственный биосферный заповедник, Сочинский природный национальный парк, а так же 15 заказников и 360 памятников природы [5].

Кавказский государственный биосферный заповедник - это резерват уникальной природы Западного Кавказа, включенный в список объектов всемирного наследия. Заповедник имеет два обособленных участка - Хостинская тисо-самшитовая роща и Сочинский зоолесопарк на горе Ахун. Площадь заповедника 280,3 тыс. га. [1].

Сочинский национальный парк создан в 1983 году в целях сохранения уникальных природных комплексов Черноморского побережья Кавказа, использования их в природоохранных, рекреационных, просветительных и научных целях. Территория национального парка расположена на южном склоне Большого Кавказа, на побережье Черного моря, на территории Адлерского, Хостинского и Лазаревского районов Краснодарского края. Непосредственно к национальному парку примыкают Кавказский государственный биосферный заповедник и крупнейший черноморский курорт г. Сочи. Площадь парка 193,7 тыс. га. [7].

На территории Краснодарского края, кроме Кавказского Государственного Биосферного Заповедника, есть ещё пятнадцать заказников. Из них пять заказников федерального значения: «Красная горка», Приазовский, Сочинский, Тамано-Запорожский, Туапсинский и десять регионального (краевого) значения это Абрауский, Агрыйский, Белореченский, Горяче-Ключевской, «Камышанова поляна», Крымский, Ново-Березанский, Псебайский, Среднелабинский, Черногорье. По природным условиям, а так же целям и задачам, заказники подразделяются на 3 группы: степные и лесостепные (Новоберезанский, Красная горка, Среднелабинский, Белореченский, Крымский), лесные (Горячключевской, Псебайский, Сочинский, Туапсинский), а так же заказники охраняющие водоплавающую птицу в заливах и лиманах Азовского моря (Приазовский, Тамано – Запорожский)[5].

В Краснодарском крае существует 83 предприятия с различной формой собственности занимающиеся развитием сельского туризма. Основные направления сельского туризма это: винные туры, чайные домики (фабрика чая), посещение пасек, страусиные фермы, охота и рыбалка.

Наиболее посещаемыми в Краснодарском крае, являются объекты сельского (аграрного) туризма, связанные с рыбалкой (например, ФГУП «Племенной форелеводческий завод «Адлер», ФГБУ «Темрюкский осетровый рыбоводный завод», а также рыболовецкая база отдыха «Кубанский хутор» (ИП Стерликов В.В. в Анапе), где туристам предлагается целый комплекс услуг, в том числе проводится инструктаж для начинающих рыболовов, предоставляются снасти для рыбной ловли, моторные лодки, места для проживания [2]..

Не менее популярными среди туристов являются винные туры по винодельческим хозяйствам Кубани. К наиболее крупным относятся ООО «Центр винного туризма «Абрау-Дюрсо» в г. Новороссийск, ООО «Кубань Вино» в Темрюкском районе, ООО «Шато ле Гран Восток» и ООО «Лефкадия» в Крымском районе. Очень популярны для посещения объекты микровиноделия, такие как «Винодельческий дом Каракезиди» (ИП Каракезиди И.В.), «Винное подворье старого грека» (ИП Асланов В.С.), «Владимировская усадьба» (КФХ Непомнющий Н.Н.), где можно не только попробовать и увидеть производство вина и винограда, но и услышать историю производства винограда [2].

Все большее признание среди туристов получают чайные туры на плантации ЗАО «Дагомысчай», ОАО «Солохаульский чай», ЗАО «Хоста чай», ОАО «Мацестинский чай» города курорта Сочи. Туристы с интересом знакомятся с технологией производства, переработки, сортировки и фасовки готовой продукции, узнают о традициях чаепития, целебных свойствах чая [2].

В последние годы, активное развитие в Краснодарском крае получили конные прогулки на лошадях. ООО «Кабардинский конный завод Аникеева» и база отдыха «Телец» (крестьянском хозяйство Ситникова В.Г.) в Мостовском районе, «Ферма Владимировка» (крестьянское хозяйство Григорьянц А.В.) в Северском районе знакомят туристов со спецификой содержания лошадей, учат азам верховой езды и предлагают конные прогулки [2].

4 июля 2016 г. была принята «Концепция развития сельского (аграрного) туризма в Краснодарском крае на 2017-2020 годы». В Концепции определены основные сдерживающие факторы в развитии сельского (аграрного) туризма [2], :

- недостаточное понимание сельского (аграрного) туризма как комплексной сферы социально-экономической деятельности туристским бизнесом, общественными организациями и сельскими жителями;
- отсутствие на региональном и муниципальном уровне программ развития сельского (аграрного) туризма и поддержки исконных промыслов и ремёсел, событийных мероприятий, представляющих потенциальный интерес для туристов;
- недостаточное предложение услуг от сельских жителей (в секторе «малого» сельского (аграрного) туризма) в связи с отсутствием достаточной государственной поддержки частных инициатив сельского населения в этой сфере и низкой активностью бизнеса;
- недостаточно осуществляется продвижение объектов сельского (аграрного) туризма непосредственно хозяйствующими субъектами, слабое взаимодействие с туристско-экскурсионными организациями Краснодарского края;
- недостаточное предложение в сфере комплексного сельского (аграрного) туристского продукта;
- слабо развитая инженерная и транспортная инфраструктура;
- слабое внимание к сохранению традиционных ценностей и наследия сельской местности, изменения уклада традиционной деревни и сельской культуры, отсутствие «моды» на сельский (аграрный) туризм в обществе;
- недостаточное количество мероприятий по привлечению туристов в сельскую местность.

Таким образом, Краснодарский край обладает разнообразным культурно-историческим и природно-рекреационным потенциалом для развития всех видов экологического туризма. В то же время в сфере экологического туризма в крае на сегодняшний день существует целый ряд проблем [6]:

–разобщенность участников эколого –туристкой деятельности, отсутствие специализированных туроператоров, недостаточно развитая правовая база, информационный дефицит;

–общий низкий уровень сервиса при неадекватно высоких ценах, особенно на услуги размещения и питания.

–слабое развитие экологической инфраструктуры и экологических технологий в туризме..

–отсутствие квалифицированных проводников по экологическим тропам Краснодарского края.

Литература

1. Кавказский национальный заповедник [Электронный ресурс]. Режим доступа:<http://kgpbz.ru> (дата обращения 11.03.2017)

2. Концепция развития сельского (аграрного) туризма в Краснодарском крае на 2017-2020 годы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://min.kurortkuban.ru/de/search/item/1477-kontseptsiya-razvitiya-selskogo-agrarnogo-turizma-v-krasnodarskom-krae-na-2016-2020-gody> (дата обращения 11.03.2017)

3. Лазовская С.В. Ресурсы и основные направления развития туризма и рекреации в Краснодарском крае // Социально-экономический ежегодник-2011 Ермоленко А.А., Хашева З.М. Сборник научных статей. Под редакцией Ермоленко А.А., Хашевой З.М. Краснодар, 2011. – С. 238-244.

4. Левченко К. К. Анализ развития въездного туризма в России и Краснодарском крае // Молодой ученый. — 2016. — №21. — С. 402-405.

5. ООПТ Краснодарского края [Электронный ресурс]. Режим доступа:<http://www.oortkk.ru> (дата обращения 11.03.2017)

6. Особенности развития экологического туризма в Краснодарском крае [Электронный ресурс]. Режим доступа:<http://megapredmet.ru/1-4190.html> (дата обращения 11.03.2017)

7. Сочинский национальный парк [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://npsochi.ru> (дата обращения 11.03.2017)

УДК 911.9

Чижова В. П. канд. геогр. наук, МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, РФ
e-mail: chizhova@ru.ru

Пешнова И. В. нац. парк «Смоленское Поозерье», п. Пржевальское, РФ
e-mail: lakeland.ecotour@gmail.com

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ПОСЕТИТЕЛЕЙ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ»)

Аннотация. В статье освещается один из весьма актуальных и слабо разработанных в настоящее время вопросов развития инклюзивного экологического туризма – создания экскурсионных маршрутов в особо охраняемых природных территориях (ООПТ) для так называемых маломобильных групп посетителей (или людей с ограниченными

возможностями передвижения). На примере разработки проекта экотропы «Поозерье без барьеров» в национальном парке «Смоленское поозерье» обсуждаются организационные моменты выбора трассы маршрута, благоустройства его для обеспечения проезда по нему на инвалидных колясках, разработки программы экскурсии, информационного насыщения и др. В целом рассматривается возможность достижения одной из задач такого проектирования – превращения экскурсионного маршрута в научно-образовательный центр для указанной группы посетителей.

Ключевые слова: национальный парк, экологическая тропа, маломобильные посетители, водно-болотные угодья, информационные стенды, научно-образовательный центр.

Как известно, в своей основе экологические тропы – это, прежде всего, экскурсионные маршруты, на которых посетители знакомятся с природными достопримечательностями. Попутно решается ряд смежных задач: формирование природоохранного мировоззрения, обеспечение полноценного отдыха в природной обстановке, экологическое образование и воспитание. Наиболее распространённой ареной экологического просвещения с помощью экотроп всегда были и продолжают оставаться в настоящее время ООПТ – главным образом национальные и природные парки, а с некоторых пор также заповедники и заказники.

С увеличением количества экотроп и объединением их в разветвлённые системы маршрутов расширяется и объём решаемых задач, в первую очередь, за счёт приобретения навыков полевых исследований и обращения к эмоциональной составляющей общения посетителей с окружающей природой. А сама экотропа из простой суммы природных объектов постепенно превращается в совершенно новый объект со своей структурой, динамическими процессами и перспективами развития. В результате появляется система, обладающая свойством эмерджентности – наличием особых свойств, которых не наблюдалось у отдельных объектов, слагающих эту систему.

Всё вышесказанное в полной мере соответствует экотропам, которые создаются специально для посетителей не из обычных целевых групп, а для посетителей из так называемой маломобильной группы. Чаще всего это инвалиды-колясочники, для которых необходимо не только проведение реконструкции полотна тропы, но также специфический выбор всей трассы, сравнительно небольшой по длине, по времени прохождения и срокам функционирования, с нивелированием крутых подъёмов и спусков, избеганием резких поворотов, особым размещением информационных стендов, составлением новой программы и т.д. В идеале необходимо так проектировать экотропу, чтобы она превратилась в полноценный научно-образовательный центр для этой целевой группы посетителей.

В качестве примера рассмотрим предложения по созданию экотропы «Поозерье без барьеров», проектирование которой было проведено в рамках договора с Ассоциацией заповедников и национальных парков Северо-Западного региона. Предмет договора – разработка методических подходов к созданию экологической тропы для маломобильных групп населения на территории Экологического центра «Бакланово» национального парка «Смоленское Поозерье». Работа была выполнена в рамках реализации проекта «Поозерье без барьеров» Благотворительной программы «Создавая возможности» Фонда поддержки и развития филантропии «КАФ».

Особенность проектирования указанной экотропы выражена в главной цели всего проекта: «Создание модельной площадки для демонстрации возможностей преодоления изоляции и социальной интеграции людей с ограниченными физическими возможностями путем создания безбарьерной среды в национальном

парке "Смоленское Поозерье"». Программа экскурсии составлена таким образом, что в процессе её посетители знакомятся с жизнью различных объектов водно-болотных угодий, их растительным и животным миром. Но параллельно с этим, сделано все возможное для формирования у них экологической культуры и уважительного отношения к болотам и их обитателям.

За основу маршрута нами была взята до недавнего времени действующая экотропа «Вокруг Поозерья» с изменением не только прежнего названия, но и самой трассы, а также программы экскурсии. Особенности создания безбарьерной среды, доступной для людей на инвалидных колясках, послужили в большинстве случаев лимитирующим фактором при определении конкретных ограничений в выборе трассы тропы. Общая длина её была сокращена по сравнению с прежней (немногим более 1 км против прежних 1,7 км); время её прохождения также уменьшено до 1,5 часов (для обычных посетителей данной тропы, организованных в группы, оно составит порядка двух часов), сроки функционирования ограничены периодом с мая (или конца апреля – в зависимости от характера весны) по октябрь (для других групп посетителей тропа может посещаться круглогодично). Специфика оборудования полотна тропы выразилась в создании по всему маршруту деревянного настила с поперечным расположением досок с противоскользящим покрытием, невысокими бордюрами по обоим краям и сравнительно низкими перилами. Для наблюдения за жизнью обитателей озера созданы две видовые площадки с удобным заездом на них.

Восприятие информации инвалидами-колясочниками также имеет свои особенности. Формат надписей на стендах, размер и стиль шрифтов предусмотрены такими, чтобы даже самые мелкие из них читались без напряжения из сидячего положения и с расстояния максимум до 2–2,5 м. Высота расположения стендов определена не более 75–85 см от настила.

Поскольку официальных (нормативных) документов, касающихся благоустройства маршрутов для людей с ограниченными физическими возможностями применительно к ООПТ, в нашей стране пока не существует, нами были использованы принципы такой деятельности, основанные на мировом опыте и изложенные В.В. Комовым и Я.И. Орестовым в сборнике «Тропа в гармонии с природой», выпущенной из печати в 2007 г. [2, с. 67-74]. Помимо этого, использованы некоторые данные последних по времени принятия нормативных документов «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» [1] и «О мерах по приспособлению жилых помещений и общего имущества в многоквартирном доме с учётом потребностей инвалидов» [3]. Отдельные решения основывались на личном опыте авторов, приобретённом во время посещения экологических троп для посетителей на колясках как в отечественных ООПТ (в частности Байкальский биосферный заповедник), так и в зарубежных (природный парк Авенда в Канаде, штат Онтарио).

Помимо инвалидов-колясочников экотропа сможет принимать экскурсантов и других целевых групп: учёных различного профиля (биологи, экологи, географы и т.д.), участников научных мероприятий, проводимых в национальном парке, студентов и преподавателей биологических, экологических и географических специальностей. Кроме того, экотропа будет представлять интерес для краеведов и наблюдателей за птицами, участников летних и зимних экологических лагерей, школьников на внеклассных занятиях природоведения, биологии и географии, а также всех любителей природы.

Форма маршрута остаётся прежней – кольцевая: тропа начинается и заканчивается у здания Экоцентра «Бакланово». Для инвалидов-колясочников сопровождение группы экскурсоводом обязательно; для других целевых групп прохождение без экскурсовода допускается.

Всего на экотропе имеется 21 точка-остановка, каждая из которых посвящена своей теме. Помимо привычных для экотроп природных тем, таких как «Баклановское озеро», «Околоводные растения», «Птицы Баклановского озера», «Мёртвое дерево и его роль в жизни леса» и др., здесь запланированы и необычные остановки. Как пример – место для проведения исследований, которые являются частью научной тематики всего национального парка. На берегу ручья, вытекающего из большого болота и вместе с другими ручьями обеспечивающего водность, а значит и продолжительность жизни озера Баклановское (кстати, самого глубокого озера парка и всей Смоленской области – 28,7 м), будет проводиться измерение колебания уровня воды. Для этой цели у тропы будет установлен небольшой металлический столбик с крючком. За него цепляется один конец мерной рулетки, а другой конец, с помощью экскурсовода или сопровождающего лица, протягивается к урезу реки. Таким образом посетители будут определять расстояние между столбиком и урезом воды на данный момент времени, после чего заносить результат измерения в специальный журнал с графиком предыдущих измерений. При этом посетитель будет ощущать свою нужность парку через понимание, для чего он всё это делает, какова цель этих исследований, что сделано до него предыдущими группами посетителей экотропы или научными сотрудниками и какую конкретную пользу это принесёт парку, а значит и ему лично как участнику выполненного проекта.

Ближе к концу маршрута на большой лесной поляне создаётся полевая лаборатория. Для этого сооружён деревянный настил в виде круга сравнительно большого диаметра. В центре стоит стол, вокруг которого будут располагаться посетители на инвалидных колясках. Тематика исследования полевой лаборатории – сравнительное изучение химических свойств воды из встреченных по пути следования водоёмов разного типа: озеро, временный водоток, болото со стоячей водой и упомянутый выше ручей с проточной водой. Исследования будут проводиться с использованием портативного комплекта для химических анализов воды в полевых условиях.

Помимо постоянных стендов, на экотропе установлены и стенды сменной информации, например: зимой – следы на снегу, а в остальное время – наиболее привлекательные объекты живой природы отдельно по каждому сезону: весна, лето, осень. Для весны одним из особо удивительных объектов показа является представитель царства грибов – саркосцифа ярко-красная, растущая на упавших кусочках дерева. Как написано в определителе Владимира Черновола, «скорее всего, как почти все древесные сапрофиты, саркосцифа неядовита, но сведений о её съедобности нет: видимо, никто не пробовал... Её назначение другое – делать лес красивым и праздничным. По-английски саркосцифа прозывается "Алая шапочка эльфа"» [4, с. 37].

В начале апреля 2017 г., за 2 месяца до открытия экотропы, с помощью партнёров из Реабилитационного центра «Вишенки» для детей и подростков с ограниченными возможностями (300 км к югу от Смоленска) был проведён своего рода тест-драйв – предварительная проверка проходимости тропы для людей, передвигающихся на колясках. Это дало возможность заранее учесть все возможные

нюансы в использовании маршрута, в т.ч. психологические, и получить ценные советы по доработке его инфраструктуры. При успешности опыта функционирования данной экотропы, остальные экскурсионные маршруты нацпарка («К истокам», «В гости к бобрам», «В царстве бурого медведя» и др.) также будут переоборудованы в перспективе для обеспечения посещения их экскурсантами с ограниченными возможностями передвижения.

Литература

1. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения: Свод правил. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. СП 59.13330.2012. ОКС 91.160.01. Утв. Приказом Минрегиона России от 27 декабря 2011 г. N 605. Дата введения 1 января 2013 года.

2. Комов В.В., Орестов Я.И. Технология обустройства троп // Тропа в гармонии с природой: сборник российского и зарубежного опыта по созданию экологических троп. – М.: Р. Валент, 2007. – 176 с.

3. О мерах по приспособлению жилых помещений и общего имущества в многоквартирном доме с учётом потребностей инвалидов: Постановление Правительства Российской Федерации от 9 июля 2016 г. № 649.

4. Черновол В. Грибное очарование лесов Кубани. Краснодар-Туапсе, 2004. – 192 с.

УДК 379.8

Шилина О. А., канд.пед.наук., доцент кафедры экономической и социальной географии и туризма РГУ имени С.А. Есенина, Рязань, РФ

Солдатченкова А. И., студентка 3 курса направления подготовки 43.03.02 «Туризм», РГУ имени С.А. Есенина, Рязань, РФ

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Аннотация. Краснодарский край имеет большой потенциал для развития разных видов туризма. Одним из важных видов является экологический туризм. В статье рассмотрены предпосылки развития экотуризма, а также проблемы и перспективы данного направления.

Ключевые слова: туризм, экотуристы, экотуризм, экологические туры, национальные парки, биосферный заповедник.

Экологический туризм является активно развивающимся направлением на современном этапе. Краснодарский край обладает разнообразными ресурсами для развития данного вида туризма.

Наравне с турами, которые предлагают повышенный комфорт, становятся популярны путешествия, связанные с пребыванием на природе. Экологический туризм - это путешествия к относительно неискаженным или незагрязненным областям с уникальными природными объектами. Основным ресурсом изучаемого вида туризма является естественная природная среда, а также отдельные компоненты – памятники природы, флора и фауна. Отличительные особенности экотуризма заключаются в том, что он стимулирует и удовлетворяет желание общаться с природой, предотвращает негативное воздействие на природу и культуру и побуждает туристов содействовать охране природы и социально-экономическому развитию[1].

Для туристов, выбирающих экологические формы туризма, наиболее привлекательна дикая природа. Они менее требовательны к комфорту, не нуждаются в размещении, питании и развлечениях по европейским стандартам роскоши.

Предпосылками развития экологического туризма в Краснодарском крае являются наличие разнообразных форм рельефа, достаточно теплый и уникальный климат для России, разнообразие водных ресурсов, флора и фауна, занесенная в Красную книгу.

Географическое положение, высотная поясность территории, влияние Черного, Азовского морей и Главного Кавказского хребта обуславливают многообразие ландшафтов, своеобразие растительности и животного мира. Большое количество уникальных и типичных природных комплексов и объектов, эндемичных и редких видов растений и животных все это является незаменимой базой развития экотуризма, при этом, основываясь на главных его принципах, необходимо оберегать всё это от жесткого воздействия человека.

Краснодарский край один из самых экологически чистых районов в России, с богатыми природными ресурсами, культурно-этнографическими особенностями и мягким климатом.

Экотуризм в Краснодарском крае активно развивается и становится очень популярным среди городских жителей Кубани и гостей региона. Основным ресурсом экологического туризма являются заповедники. Однако поток экотуристов в заповедники должен быть ограниченным и тщательно регулироваться. Это подразумевает тщательный выбор оптимальных категорий посетителей (для многих заповедников наиболее перспективным является развитие научного вида экотуризма). Вместо массовых видов туризма, для заповедников представляется наиболее приемлемой организация длительных, специализированных (и более дорогих) экотуров для небольшого числа групп.

В целом, в Краснодарском крае предлагаются 17 экологических туров, но имеется множество комплексных туров по природным памятникам района. Выделяются пешеходные, велосипедные туры, конные прогулки, а также наблюдение за животными и растениями. В регионе действует 108 туроператоров, из которых 104 (рис.1), предлагают экологические туры по Кубани [2].

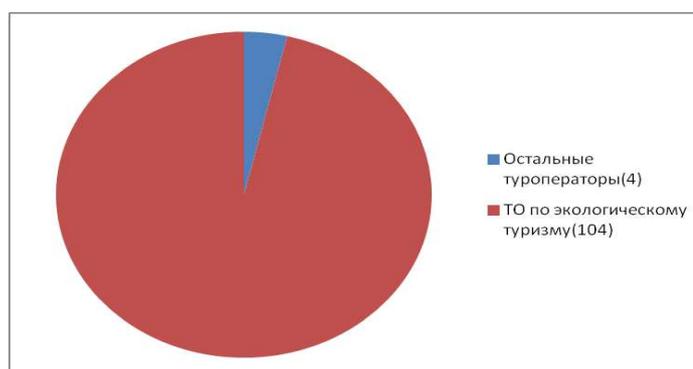


Рис. 1. Туроператоры по экологическому туризму в Краснодарском крае

Наиболее привлекательным объектом с целью экологического туризма считается Кавказский Государственный природный биосферный Заповедник, который является особо важным объектом для развития экотуризма в крае[3].

Сотрудниками заповедника здесь предлагается активный отдых в горах. Всего существует на территории заповедника 12 маршрутов, из них в настоящее время полностью открыты пять, четыре – частично открытых экотуристских маршрутов, действующие под строгим контролем нагрузки на тропы (рис. 2)[3].



Рис. 2. Карта туристических маршрутов Кавказского заповедника [4]

Кроме того, в заповеднике работают два рекреационных объекта: уникальная тисосамшитовая роща в Хостинском районе г. Сочи (пешеходная тропа «Загадочный мир древнего колхидского леса») и вольерный комплекс диких животных на заповедном кордоне Лаура, расположенный недалеко от Красной Поляны.

Турфирмы совместить с экстремальными видами спорта, такими как велопутешествия или конные прогулки по горной местности, а также сплавы по горным рекам, спуски в пещеры, полеты на воздушных шарах и прочими развлечениями. В зимнее время туристам предлагаются поездки на санях, запряженных лошадьми, лыжи, сноуборд и т.д. туры выстроены так, что каждый отдыхающий может совмещать развлечения, не нанося при этом вред окружающей среде.

Агрохозяйства Краснодарского края можно разделить, по типам предоставляемых туруслуг на три категории: «Природа и здоровье», «Традиционная гастрономия» и «Спорт»[3]. Агрохозяйства первого типа, специализирующиеся на сочетании сельского и экологического туризма, преимущественно должны быть расположены в Сочинском, Северском и Апшеронском районах с источниками, заповедниками и национальными парками. География крестьянских хозяйств категории «Традиционная гастрономия» более широка – Геленджикский, Анапский район - винодельческие районы Краснодарского края. Как правило, каждый двор имеет узкопрофильную специализацию и производит продукты, типичные для той или иной местности: в одном районе - рыбу и морепродукты, в другом – вина Кубани и т. п.

Объекты, специализирующиеся на активных видах отдыха - «Спорт», также расположены практически везде. Они преимущественно приспособлены для занятий плаванием, велоспортом, теннисом, прогулками на лошадях и, как правило, представляют собой не традиционное агрохозяйство, а кемпинги. Большинство агрохозяйств в крае относятся к последней категории.

Однако, несмотря на разнообразные ресурсы и предложения, количество туристов, посещающих регион с целью экологического туризма незначительно. Для

увеличения потока экотуристов на территорию ООПТ необходима не только работа по улучшению использования экотуристского потенциала охраняемых природных территорий, но и интенсивная работа с внешней средой, которая бы воздействовала на посетителей и повышала интерес к данному виду отдыха. К видам такой работы в отношении особо охраняемых природных территорий, по нашему мнению, относятся:

- реклама;
- программы экологического образования и просвещения;
- участие в выставках, семинарах;
- выступления на телевиденье, конференциях;
- публикации в центральной прессе, журналах, сборниках статей и тезисов.

Таким образом, экотуризм становится все более популярным видом отдыха среди отдыхающих. Данный вид туризма является перспективным направлением для привлечения туристов в Краснодарский край как из других регионов Российской Федерации, так и из других стран.

Литература

1. Всё о туризме. Туристическая библиотека. Специальные виды туризма [электронный ресурс]: официальный сайт.- Режим доступа: http://tourlib.net/books_tourism/babkin08.htm, свободный (дата обращения: 13.11.2016)

2. Единый Федеральный реестр туроператоров – Ростуризм [электронный ресурс]: официальный сайт.- Режим доступа: <http://www.russiatourism.ru/operators/>, свободный (дата обращения: 14.11.2016)

3. Кавказский государственный природный биосферный заповедник имени Х.Г.Шапошникова [электронный ресурс]: официальный сайт.- Режим доступа: <http://kgpbz.ru>, свободный (дата обращения: 17.11.2016)

4. Карта туристических маршрутов по территории Кавказского государственного природного биосферного заповедника имени Х.Г. Шапошникова [электронный ресурс]: <http://kgpbz.ru/map> (дата обращения: 16.11.2016)

УДК 379.8

Шилина О. А., канд. пед.наук., доцент кафедры экономической и социальной географии и туризма РГУ имени С.А. Есенина, г. Рязань, РФ

Шишкина У. С., студентка 2 курса направления подготовки 43.03.02 «Туризм»

ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ РОССИИ

Аннотация. В последние годы как в России, так и за рубежом все большее распространение получает экологический туризм. Не случайно 2017 г. был провозглашен ООН годом экологии. По оценке экспертов, именно этот вид туризма в ближайшем будущем должен получить приоритетное развитие, так как он ориентирован на щадящее, рациональное использование природных и историко-культурных объектов, воспитывает экологическое мировоззрение людей, позволяет избежать многих негативных последствий массового туризма.

Ключевые слова: туризм, экологический туризм, федеральный округ, национальный парк.

Экологический туризм обычно понимается как активный, познавательный отдых людей, посещающих экологически чистые места, природные резервации, национальные парки и заповедники, или «туризм, с мягким прикосновением к природе». Строго говоря, любой цивилизованный вид туризма обязательно должен носить черты «экологичности», не нарушать природного равновесия, а тем более не причинять ущерб природным комплексам. Априори все виды туризма должны включать экологическую и культурную составляющие, иметь общеобразовательные цели и воспитательную направленность. Развивая понятие экотуризма, можно отметить, что, прежде всего, это – природно-ориентированный туризм, путешествия и активный отдых, связанные с общением с «дикой природой», естественными ландшафтами, направленные на знакомство с интересными природными объектами, явлениями и пейзажами, с растительным и животным миром, включающие познавательные и природоохранные аспекты в отношении природных комплексов на посещаемых территориях. Таким образом, экологический туризм – осуществление самостоятельных или организованных (регламентированных) путешествий с целью посещения естественных (природных) и культурных ландшафтов для ознакомления с геологическими и водными объектами, с растительным и животным миром, с памятниками природы, истории и национальной культуры, характерными для данной территории, включая познавательную и природоохранную деятельность, учитывая интересы местного населения. [5]

Северо-западный регион занимает обширные территории европейской части России, в северной части Русской (Восточно-Европейской) равнины. Регион отличается богатством и разнообразием как природных рекреационных ресурсов, так и культурного наследия, позволяющих развивать все природно-ориентированные формы туризма и экскурсионную деятельность. Рекреационные ресурсы здесь избыточны по отношению к рекреационным потребностям местного населения, что со временем может превратить эту зону в открытую рекреационную систему.

Ландшафты характеризуются большими функциональными возможностями. Север занят тундрой, а остальная территория – тайгой. Леса благоприятны для лечебного отдыха, богаты ягодами и грибами. Природные комплексы интересны для экологического туризма. Здесь находится множество заповедников, природных заказников, национальных парков и природных памятников. (рис.1) Горные районы Карелии и Кольского полуострова позволяют развивать горный туризм, скалолазание и спортивные сплавы, равнинные территории пригодны для пешего, конного и любительских сплавов.

Северо-запад омывается морями Северного Ледовитого и Атлантического океанов, имеет самую высокую заозеренность (Онежское, Ладожское, Чудское) и много судоходных рек (Нева, Свирь, Северная Двина, Печора). Водные объекты пригодны для круизного туризма и яхтинга. Территория богата минеральными водами: радоновыми, сульфатными, йодобромными и железистыми, что позволяет развивать курортное лечение. На равнинах они имеют артезианское происхождение и легко выводятся на поверхность.

Биоклиматические условия региона, несмотря на северное положение, относительно комфортны для отдыха (умеренно холодная зима и умеренное, прохладное лето). На большей части территории это позволяет развивать круглогодичные учреждения отдыха. Наиболее дискомфортный фактор-

недостаточность света и ультрафиолета, но это не оказывает существенного влияния на приезжих туристов. [2]



Рис.1. ООПТ СЗФО. Составлено автором по источнику [1]

Комплексная оценка природных рекреационных ресурсов зоны показывает, что она благоприятна для развития экологического туризма на всей территории, с концентрацией его в пределах, действующих и проектируемых национальных парках.

Но, есть проблемы рекреационного освоения региона:

- Экологическое неблагополучие на Кольском полуострове, юге Карелии, в окрестностях Санкт-Петербурга и Череповца;
- Слаборазвитая дорожная сеть на большей части территории, трудная доступность многих природных мест;
- Недостаточность ультрафиолета и света в зимний период, ограниченная продолжительность купального сезона летом;
- Распространение кровососущих насекомых в тайге;
- Высокая заболоченность;
- Недостаток небольших и недорогих гостиниц.

Наблюдаемый сейчас рост привлекательности национальных парков для туристов должен постоянно подкрепляться развитием инфраструктуры туризма и расширением спектра сервисных услуг, требующих определенных капиталовложений и организационных мероприятий на местах (строительство небольших гостиниц и коттеджей для приема туристов, оборудование троп и стоянок, прокат туристского снаряжения, реставрация и ремонт историко-культурных памятников, организация и поддержание местных народных промыслов, национальных праздников и др.). В этом заключается благоприятная перспектива и стратегия развития туризма в регионах. [5].

Представляется очевидным, что экологический туризм в национальных парках и других ООПТ целесообразно развивать, прежде всего, в направлении разработки и расширения постоянно поддерживаемой сети научно обоснованных и специально оборудованных экологических маршрутов или троп (пешеходных, конных, водных). Такие маршруты могут иметь разную продолжительность и степень трудности, но должны отражать индивидуальные особенности ландшафтной структуры каждого национального парка, соединять наиболее характерные и привлекательные природные и историко-культурные объекты. Кроме того, они

должны иметь достаточно полное информационное обеспечение (рекламное, картографическое и описательное).[3]

В каждом национальном парке целесообразно разработать и оборудовать ряд альтернативных специализированных маршрутов, посещение которых можно регулировать, сокращая чрезмерную нагрузку на особо популярных маршрутах, временно закрывая их «на отдых» и предлагая туристам другие маршруты по выбору. При этом наиболее интересные объекты, обычно посещаемые туристами на экологическом маршруте, могут быть соединены различными тропами.

Практика показывает, что организованная таким образом сеть экологических маршрутов или троп с указателями и оборудованными на них стоянками для туристов (запасом дров, кострищами, мусоросборниками, туалетами) способствует сохранению большей части охраняемой территории в ненарушенном первоначальном состоянии, появления замусоренных участков, лишних порубок и кострищ. [4]

У национальных парков, расположенных на Северо - Западе России в живописных таежных, озерно-ледниковых ландшафтах, насыщенных объектами природного и историко-культурного наследия, имеется ряд преимуществ в развитии как внутреннего, так и внешнего экотуризма. Приграничное положение этого региона, его близость к странам Северной Европы, наличие крупных транспортных и культурных центров (Санкт-Петербурга, Петрозаводска, Вологды, Архангельска) позволяет большему количеству туристов побывать в естественных лесных ландшафтах Восточной Европы.

Литература

1. ООПТ России: [электронный ресурс] – режим доступа : <http://oopt.info> - дата обращения : 11.03.2017
2. Природа России : [электронный ресурс] – режим доступа : www.priroda.ru - дата обращения : 10.03.2017
3. Севастьянов Д.В., Щукин А.И. Предпосылки развития экологического и этнического туризма на Северо - Западе России / Д.В. Севастьянов, А.И. Щукин. - СПб. 2011. – 37–43 с.
4. Федеральное агентство по туризму. Национальный туристический портал : электронный ресурс – режим доступа : <https://russia.travel> - дата обращения : 08.03.2017
5. Храбовченко В.В. Экологический туризм. Учебно-методическое пособие / В.В. Храбовченко. - М. 2003. – 208 с.

УДК 504.4.062.2

*Хуторова А. О., канд. геогр. наук, доцент ГУЗ, г. Москва, РФ
e-mail: hutorova_alla@mail.ru*

*Хватыш Н. В., канд. биол. наук, доцент ГУЗ, г. Москва, РФ
e-mail: natasha_hv@inbox.ru*

Саникидзе О. К., магистрант ГУЗ, г. Москва, РФ, e-mail: oleg.sanikidze@yandex.ru

Юрова Ю. Д., бакалавр ГУЗ, г. Москва, РФ, e-mail: yuliya.yurova.1996@mail.ru

РОЛЬ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В РАЗВИТИИ РЕКРЕАЦИИ

Аннотация. В организации отдыха населения особая роль принадлежит водным объектам, т.к. они значительно повышают аттрактивность и живописность ландшафта и позволяют существенно разнообразить структуру рекреационных занятий.

Мировая статистика подтверждает, что на берегах водных объектов расположено 85-90 % учреждений долговременного и 90-95 % учреждений кратковременного отдыха.

Ключевые слова: рекреация, водные объекты, ландшафт, антропогенные факторы.

В организации отдыха населения особая роль принадлежит водным объектам, т.к. они значительно повышают аттрактивность и живописность ландшафта и позволяют существенно разнообразить структуру рекреационных занятий. Мировая статистика подтверждает, что на берегах водных объектов расположено 85-90 % учреждений долговременного и 90-95 % учреждений кратковременного отдыха.

Для целей рекреации используются все категории поверхностных водных объектов: океаны, моря, озёра, реки (большие, средние, малые), водохранилища, пруды, каналы. Однако значимость водных объектов для рекреации различна и зависит от многих природных и антропогенных факторов.

Рекреационное использование морей

Территория Российской Федерации омывается 13 морями, принадлежащими, бассейнам трех океанов: Северного Ледовитого, Тихого и Атлантического и обладает уникальным водным побережьем протяженностью около 60 тыс. км. Общая площадь морской акватории, попадающей под юрисдикцию России, составляет 7 млн. км².

Из всех морей, омывающих территорию России, наибольшее рекреационное значение имеют Балтийское, Чёрное, Азовское и Каспийское (табл. 1.). Рекреационная ценность этих морей определяется совокупностью природно-климатических и бальнеологических факторов. Весьма перспективна для рекреационного освоения часть побережья Японского моря для удовлетворения потребностей в отдыхе для населения Средней и Восточной Сибири.

Таблица 1. Основные показатели морей, имеющих рекреационное значение для РФ [1, с. 72]

Море	Площадь, тыс. км ²	Объем, км ³	Глубины, средняя/ макс., м	Речной сток в море, км ³ /год	Примечание
Балтийское	415	217000	86/459	400500	Длина береговой линии на территории Ленинградской области около 350 км, Калининградской - 160 км
Чёрное	413,49	537000	1271/2245	400	Длина береговой линии 4090 км, в России - 400 км (Краснодарский край)
Каспийское	395	76040	190/980	266	Длина береговой линии около 7 тыс. км, в России - 695 км
Азовское	38,7	320	14/18,5	43,0	Длина береговой линии- 1472 км, Российская часть - 550 км

Следует отметить, что в связи с распадом СССР значительная часть учреждений отдыха и мест традиционного отдыха неорганизованных туристов оказались на территории стран Балтии и СНГ, что привело к увеличению

рекреационных нагрузок на морские побережья России. По подсчётам современные рекреационные нагрузки в летний сезон возросли в 3-5 раз по сравнению с концом 90-х годов прошлого столетия. По прогнозу число критических по нагрузкам участков побережий будет возрастать, что приведёт к ухудшению санитарно-гигиенического состояния акваторий и пляжных зон и значительной перегрузке систем централизованного водоснабжения и водоотведения вплоть до потери их целевых функций.

Помимо увеличения рекреационных нагрузок на береговые и аквальные (мелководные) комплексы возрастает и психологический дискомфорт, связанный с сильной скученностью отдыхающих на ограниченных территориях пляжей.

Кроме психологического дискомфорта существует серьёзная угроза для самих отдыхающих, т.к. на рекреационных территориях отсутствует функциональное зонирование и в купальной зоне активно используются скутера, моторные суда и т.д.

В связи с тем, что в учреждениях отдыха и гостиницах, построенных ещё в советское время, в последние годы в сезон пиковых рекреационных нагрузок не хватает мест, на черноморском и азовском побережьях быстрыми темпами растёт количество частных гостиниц и пансионатов. Они удовлетворяют значительную часть потребностей в расселении отдыхающих и составляют серьёзную конкуренцию традиционным учреждениям отдыха. Однако следует отметить, что уровень благоустройства и обслуживания в них не всегда отвечает санитарно-гигиеническим требованиям.

Увеличение нагрузок на традиционно популярных участках побережий тёплых морей представляет серьёзную опасность для пляжных и мелководных природных комплексов, что проявляется в усилении механических нагрузок, а также в увеличении нагрузки загрязнения по химическим, бактериологическим и механическим показателям.

В последнее время в связи с интенсивным развитием экстремальных видов отдыха отмечается повышение спроса на отдых на побережьях и акваториях морей, расположенных в природно-климатических зонах с суровыми климатическими условиями (например, Белое море). Значительным рекреационным потенциалом располагают Охотское море, являющееся уникальным объектом Дальнего Востока (длина береговой линии — 10 444 км), и Японское море.

Рекреационное использование озёр

Большое значение для рекреации имеют озёра. На территории России насчитывается более 2,7 млн. озёр, из них только 19 озёр с площадью водного зеркала более 1 000 км [1, с. 83]. Большинство озёр (98%) — небольшие (менее 1 км) и мелководные (глубина 1—1,5 м).

Суммарный среднесуточный объём воды в пресных озерах Российской Федерации составляет 26,5 тыс. км. Однако основная часть воды (24250 м) сосредоточена в семи крупных озерах (таблица 2), а объём Байкала, составляющий 23 тыс. км³, в 5 раз превышает суммарный годовой сток всех рек России.

Таблица 2. Основные показатели наиболее крупных пресных озёр России (по объемам)

Озеро	Площадь зеркала, тыс. км ²	Высота над уровнем моря, м	Наибольшая глубина, м	Объём воды, км ³
Байкал	31,5	455	1741	23000
Ладожское	17,7	5	225	908

Онежское	9,7	33	100	285
Таймыр	4,6	6	26	13
Ханка	3,9-5	68	11	16,5
Чудское и Псковское	3,6	30	15	25,2
Белое	1,3	113	20	5,2

Озерные воды относятся к очень медленно возобновляемым ресурсам. В крупных озерах доля ежегодно возобновляемых вод составляет всего 1,5% от их общего объема, хотя этот показатель и варьирует в довольно широких пределах (в Байкале - 0,3%, в Чудско-Псковском - 57%).

По территории России озера распространены крайне неравномерно. В одних районах они встречаются довольно редко, зато в других занимают значительную часть поверхности — иногда до 10-15% общей площади района. В пределах России выделяется десять озерных районов.

Значительное количество озёр России расположено в условиях сурового климата, а часть - в заболоченных или залесённых труднодоступных районах, что существенно снижает их рекреационную ценность.

Большая часть озёр имеет локальное значение. Однако имеются также объекты регионального и федерального (Селигер, Валдайское и др.) значения. Озеро Байкал относится к природным объектам международного значения.

Природные комплексы оз. Селигер и Валдай испытывают высокие рекреационные нагрузки в летний сезон, что привело к активизации процессов рекреационной дигрессии на значительных участках побережья. В связи с этим необходимо разработать мероприятия по увеличению доли организованного отдыха и по обустройству (частичному или полному) участков традиционного развития неорганизованных видов отдыха, что позволит существенно снизить негативные последствия рекреационного освоения. Возможен вариант перераспределения потока отдыхающих с перегруженных участков побережья на альтернативные территории.

На Байкале общее число отдыхающих по разным оценкам ежегодно превышает 150-200 тыс. человек, из которых неорганизованный (самодетельный) отдых составляет 75 %, а организованный отдых - только 25 %.

Лагерь самодетельных отдыхающих на озере Байкал (июль 2006 г.) Уникальные экосистемы береговой зоны и акватории озера требуют особого внимания и определения региональных допустимых нагрузок. В противном случае, отмечаемые в настоящее время процессы рекреационной дигрессии на ряде участков побережья, могут активизироваться и стать необратимыми.

Пять крупнейших рек России имеют водосборные площади, превышающие 1000 тыс. км²: Обь - 2990 тыс. км², Енисей — 2580 тыс. км², Лена - 2490 тыс. км², Амур - 1855 тыс. км², Волга - крупнейшая река Европы - среди российских рек занимает лишь пятое место по площади водосбора (1360 тыс. км²)[3, с. 65].

На озёрах регионального, федерального и международного значений традиционно используемые рекреационные участки испытывают в настоящее время высокие нагрузки, приводящие к развитию процессов дигрессии природных комплексов. В связи с этим необходимо разработать мероприятия по перераспределению потока отдыхающих на другие водные объекты, к которым

могут относиться и водохранилища.

Рекреационное использование рек

Значительным рекреационным ресурсом являются реки, которыми богата территория Российской Федерации (более 2,5 млн.). К категории малых (протяжённостью 25 км и менее) относится 94,9 % рек, средних (101 - 500 км) - 0,1 % и к категории крупных рек - 0,008 % или 214 рек [2, с. 151].

Большинство рек (90,4%) относятся к бассейнам Северного Ледовитого и Тихого океанов. Таким образом, большая часть крупных рек азиатской части страны в силу суровых климатических условий мало используются в рекреационных целях. В основном на этих объектах развиты промысловые формы отдыха (охота, рыболовство, сбор грибов и ягод, лекарственного сырья) и частично водный туризм. Наиболее ценными с точки зрения рекреации в регионе являются средние и малые реки для целей экстремального туризма - сплав на байдарках и плотах, рафтинг и т.д.

Большое рекреационное значение имеют реки, протекающие по территориям с продолжительностью купального сезона 30 и более дней. К таким рекам относятся реки Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов, на долю которых приходится всего 7,5 % (193942) рек, а проживает свыше 65% населения России. В такой ситуации возрастает роль средних рек. Значение малых рек (длиной до 25 км) для массового рекреационного использования невелико в силу ряда обстоятельств:

- экосистемы малых рек являются малоустойчивыми к антропогенным нагрузкам;

- качество воды малых рек в промышленно развитых регионах зачастую не соответствует нормативным требованиям;

- в естественном состоянии в послепаводковый период малые реки сильно мелеют, и их водность в летнюю межень не позволяет развивать водные рекреации.

Интенсивно используются в рекреационных целях реки бассейна Волги, Дона, Кубани. На берегах южных рек имеется развитая рекреационная сеть, представленная санаториями, домами отдыха, турбазами, пансионатами.

Для природных водных объектов характерна традиционно сложившаяся структура рекреационного водопользования с учётом природно-климатических и антропогенных факторов и особенностей самого водного объекта [2, с. 170].

В настоящее время отмечается «качественный» дефицит поверхностных вод России, т.е. при значительных запасах водных рекреационных ресурсов, их использование лимитируется по показателям качества вод. Наиболее распространенными загрязняющими веществами являются нефтепродукты, фенолы, легкоокисляемые органические вещества (по БПК), соединения металлов, аммонийный и нитритный азот, а также специфические загрязняющие вещества - лигнин, формальдегид и др. Значительное место в структуре загрязнений занимает поступление их с поверхностным стоком с урбанизированных территорий и через атмосферу. Другой причиной, способствующей загрязнению водных объектов, является массовая застройка водоохраных зон, прибрежных защитных полос, нарушение особого режима природопользования, установленного для водоохраных зон. Дополнительное загрязнение поверхностных вод связано с процессами вторичного загрязнения.

По официальным данным [3, с. 126] значительная часть природных водных ресурсов, особенно в районах с высокой плотностью населения и интенсивным хозяйственным освоением, оцениваются как «загрязнённые» и «грязные». Это

существенно снижает их рекреационную ценность, а иногда делает их непригодными для водных рекреаций. В результате этого усиливается спрос на рекреационные ресурсы водохранилищ, в том числе и предназначенные для хозяйственно-питьевого использования.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии водных ресурсов Российской Федерации в 2002 году». - М.: НИА-Природа, 2003. - 166 с.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Иркутской области в 2002 году» [Текст]. - Иркутск, 2004. - 328 с.
3. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды на территории Тверской области в 2007 году» [Текст]. — Тверь, 2008. - 189 с.

УДК 502.474

Шаповалов Д. А., д-р техн. наук, проф. ГУЗ, г. Москва, РФ

e-mail: shapoval_ecology@mail.ru

Хуторова А. О., канд. геогр. наук, доцент ГУЗ, г. Москва, РФ

e-mail: hutorova_alla@mail.ru

Хватыш Н. В., канд. биолог. наук, доцент ГУЗ, г. Москва, РФ

e-mail: natasha_hv@inbox.ru

Соколова Т. А., канд. геогр. наук, доцент ГУЗ, г. Москва, РФ

e-mail: tasokolova@inbox.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ И ЕГО РОЛЬ В РАЗВИТИИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Аннотация. В статье рассматривается роль экологического туризма в развитии особо охраняемых природных территорий. Приводится подробное описание экологических троп на территории Центрально-Чернозёмный заповедника им. В.В. Алехина.

Ключевые слова: экологический туризм, особо охраняемые природные территории, экологические тропы.

Рост антропогенного воздействия на окружающую среду, ухудшение общей экологической обстановки приводит к возрастанию спроса на индивидуальный отдых, на живое общение с природой и обуславливают необходимость развития экологического туризма.

Для организации экологического туризма в России широко используются особо охраняемые природные территории (ООПТ), которые имеют ряд преимуществ: располагаются в живописных местах, охватывающих уникальные ландшафты и экосистемы, ненарушенные деятельностью человека; обладают системой обслуживания туристских групп и отработанной системой туристских маршрутов; выполняют функции планирования, управления и мониторинга экотуристской деятельности [1, с. 46]. Система особо охраняемых природных территорий играет ключевую роль в сохранении биологического разнообразия и в развитии регулируемого туризма.

Площадь ООПТ в России на 2016 год составила около 11,4 % от общей площади страны. Система особо охраняемых природных территорий в России представлена 247 федеральными территориями (103 заповедника, 48 национальных

парков, 64 федеральных заказника, 17 федеральных памятников природы) и около 13 000 ООПТ регионального значения различных категорий [2].

Богатое природное наследие России, разнообразие флоры и фауны позволяет развивать практически все виды туризма, в том числе рекреационный, культурно-познавательный, деловой, активный, оздоровительный, экологический и сельский туризм (агротуризм).

Экологический туризм - это целенаправленные путешествия в природные территории с целью более глубокого понимания местной культуры и природной среды, которые не нарушают целостность экосистем, при этом делают охрану природных ресурсов выгодной для местных жителей [3].

Отличительной особенностью экотуризма заключается в том, что он происходит в относительно ненарушенных природных территориях. Основные его принципы: должен быть обращен к природе и основан на использовании преимущественно природных ресурсов; не наносить ущерба природной среде; быть нацелен на экологическое просвещение; заботиться о сохранении культурной среды; быть экономически эффективным и обеспечивать развитие тех районов, где он осуществляется. Экологический туризм (в особенности в форме биосферного туризма) является самым экологически безопасным видом природопользования. Возрастающий спрос на экологический туризм приводит к созданию и развитию особо охраняемых природных территорий.

Важными объектами экологического туризма являются заповедные территории.

Государственные природные заповедники являются природоохранными, научно-исследовательскими и эколого-просветительскими учреждениями, имеющими целью сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных экологических систем.

Для развития экотуризма должны, прежде всего, использоваться охранные зоны заповедников. Большая часть маршрутов может пролегать на сопредельных с заповедниками территориях и включать главные местные природные достопримечательности.

Центрально-Чернозёмный заповедник им. В.В. Алехина (ЦЧЗ) стал одним из первых в СССР биосферных резерватов (1978 год). В заповеднике изучается естественный ход процессов в природных комплексах лугово-степной целины, лесостепных дубрав и их контактной зоны на Русской равнине, а также влияние антропогенного фактора на эти комплексы; разрабатываются мероприятия, способствующие сохранению и восстановлению коренных биогеоценозов (природных сообществ).

Центрально-Чернозёмный заповедник им. В.В. Алехина включен в число наиболее популярных туристических объектов Курской области. С точки зрения туристической привлекательности он входит в тройку лидеров наряду с объектами культурного наследия (усадьба князей Барятинских «Марьино» и историко-религиозный центр Коренная Пустынь). Уже несколько лет ЦЧЗ принимает туристические группы сторонников Всемирного фонда дикой природы (WWF). Впервые Хранители Земли WWF посетили заповедник в мае 2003 г. и продолжают его посещение по сей день.

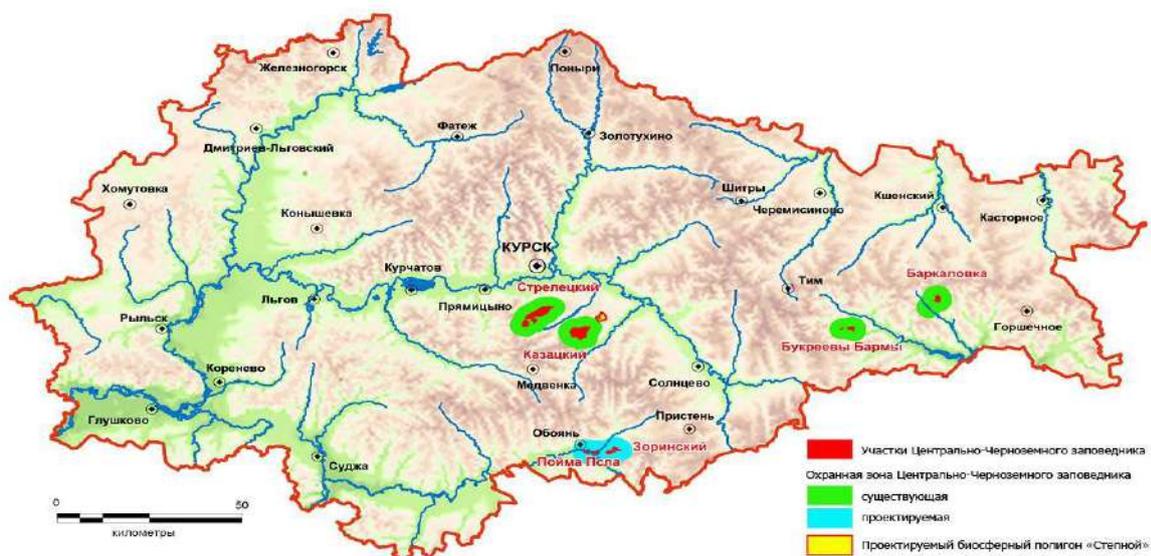


Рисунок 1 - Карта-схема Центрально-Чернозёмного государственного природного биосферного заповедника им. Алёхина

Одним из направлений экологического туризма являются экологические тропы, которые пользуются большой популярностью на территории заповедников. Экологическая тропа - это специально оборудованный и особо охраняемый прогулочно-познавательный маршрут, создаваемый с целью экологического просвещения населения через установленный вдоль маршрута информационные стенды. Экологическая тропа проходит через различные природные объекты, имеющие эстетическую, природоохранную и историческую ценность. Это одна из форм воспитания экологического мышления и мировоззрения.

На территории ЦЧЗ разработаны следующие виды экологических троп.

Экскурсионная тропа «Стрелецкая степь». Протяженность тропы – 0,5 км. Время прохождения тропы – 1 час. Способ передвижения по тропе – пеший. Тропа используется в конкретный сезон – с апреля по сентябрь. Предельно допустимые нагрузки на экскурсионную тропу: максимальное число посетителей за экскурсионный сезон – 3000 человек, 20-25 человек в группе, не более 4-х экскурсий в день.

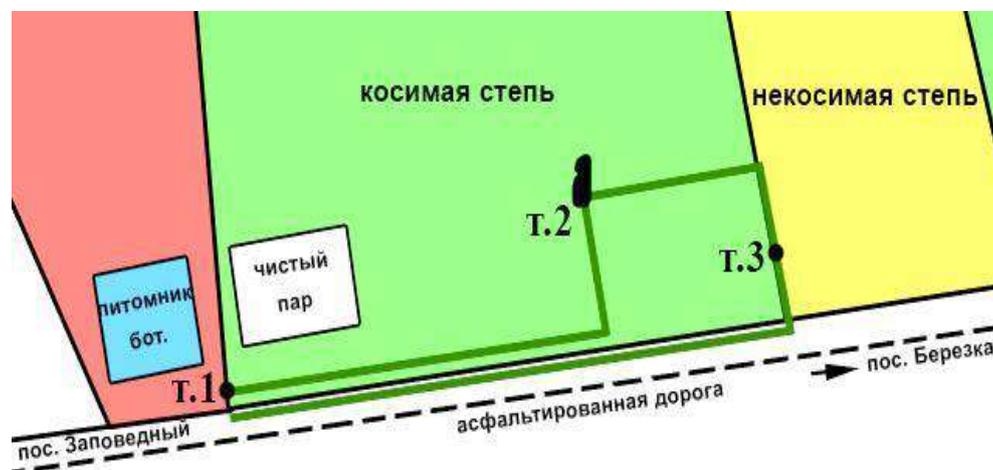


Рисунок 2 - Схема экологической тропы «Стрелецкая степь»

Краткое описание тропы. Экологическая тропа линейная. В начале экотропы находится точка осмотра 1, где перед взором посетителей открывается панорама целинной степи. Здесь туристы знакомятся с различными режимами сохранения степей, с видовым составом растений, с животными (гадюка степная, ящерица прыткая, сверчок, кузнечики, жаворонки и др.) и со следами их жизнедеятельности (выбросы слепышей, экскременты лисиц и зайцев). В середине маршрута по тропе на фоне скифского кургана, расположенного в охранной зоне, установлен памятник культуры XI века – так называемая «каменная баба», изготовленная тысячу лет назад половцами. Здесь расположена точка осмотра 2, где туристы получают информацию об истории курского края, о мезо- и микрорельефе и черноземах области. Далее маршрут проходит по границе косимого и некосимого участков степи (точка осмотра 3), где туристам объясняют различия между ними и знакомят с одним из видов растений Красной книги России – пионом тонколиственным [4].

Экскурсионная экологическая тропа «Заповедная дубрава». Протяженность тропы – 2,0 км. Время прохождения тропы – 1,5 часа. Способ передвижения по тропе – пеший. Тропа используется в конкретный сезон – с апреля по сентябрь. Предельно допустимые нагрузки на экскурсионную тропу: максимальное число посетителей 300 человек за экскурсионный сезон, 15 человек в группе, не более 2-х экскурсий в день.



Рисунок 3- Схема экологической тропы «Заповедная дубрава»

Краткое описание тропы. Экологическая тропа кольцевая, начинается от пос. Заповедный, идет по 3-ей лесной дороге и выходит на просеку, по которой туристы возвращаются обратно. Она включает точку осмотра 1, где идет рассказ о порослевых дубравах, различных типах леса, видовом составе древесно-кустарниковой и травянистой растительности, ярусности, о животном мире и следах его жизнедеятельности (кабанов, косуль и некоторых видов птиц и зверей). Через 200 метров на точке остановки 2 находится почвенный разрез с эталонными мощными типичными чернозёмами, где туристы знакомятся со строением этих почв. В середине маршрута тропа выходит на просеку (точка остановки 3). Здесь посетители знакомятся с военной историей лесного урочища Дуброшина, где стояла танковая часть, участвующая в сражениях на Курской дуге.

В конце маршрута на точке остановки 4 туристам показывают постоянные пробные площадки (лесную, почвенную, по определению биомассы грибов),

эксперименты по разложению древесных и травянистых растений и рассказывают о научно-исследовательской работе сотрудников научного отдела.

Требования к режиму пребывания на тропах. Свободное посещение заповедника запрещается, экскурсии проходятся только под руководством экскурсовода. Экскурсовод знакомит туристов с правилами поведения на тропе. На экологической тропе не разрешается собирать растения, ловить животных, громко разговаривать; запрещается курить, включать мобильный телефон, фотографировать разрешается с позволения экскурсовода; ходить положено лишь по тропинкам, не заходя на травяной покров и строго соблюдать требования экскурсовода. Оставаться на территории заповедника после проведения экскурсии не разрешается. Рекомендуемая целевая аудитория посетителей – школьники и студенты [4].

Рассмотренные экологические тропы призваны создать оптимальные условия для гармоничного существования природы и человека в Центрально-Чернозёмном заповеднике им. В.В., Алехина. Они спланированы таким образом, чтобы обеспечить сохранность природных комплексов и осуществлять контроль за их состоянием. Развитие экологического туризма в заповеднике повысит его социальную значимость, будет способствовать сохранению биоразнообразия, станет эффективным средством экологического просвещения и позволит привлечь внимание общественности к вопросам охраны природы. Кроме того, это источник дополнительного финансирования, который может быть направлен на поддержание научной и природоохранной деятельности, создание рабочих мест для местного населения.

Литература

1. Руденко И.А. Природное наследие и экологический туризм: Сб. научных трудов всерос. науч.-практ.конф. - Саратов, 2004. - С. 45-51.
2. Всемирный фонд дикой природы: <http://www.wwf.ru>
3. Общество Экотуризма, Ecotourism Society, 1994.
4. Официальный сайт Центрально-чернозёмного государственного природного биосферного заповедника им. Алёхина: <http://zapoved-kursk.ru>.

СЕКЦИЯ:
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ МОЛОДЕЖИ

УДК 551.583.16

***Aliaksandr Volchak**, Dr.Sc. in Geography, Professor, Dean of the Faculty of Engineering Systems and Ecology at Brest State Technical University, Brest, Belarus,*

e-mail: Volchak@tut.by

***Yury Mazhayskiy**, Dr.Sc. in Agriculture, Professor, Chief research officer at Meshchersk office of VNIIGiM of A.N. Kostiakov, CEO of ООО «Meshcherski Technical Research Centre», Ryazan, Russia, e-mail: mail@mntc.pro*

***Aleh Meshyk**, Ph.D. in Engineering Science, Associate Professor, Head of the Department of Environmental Engineering at Brest State Technical University, Brest, Belarus, e-mail: omeshyk@gmail.com*

***Iryna Shpoka**, Ph.D. in Geography, Associate Professor, Assistant Professor at the Department of Environmental Engineering at Brest State Technical University, Brest, Belarus, e-mail: irinanikolsh@gmail.com*

***Maryna Barushka**, Senior Lecturer at the Department of Foreign Languages for Technical Students at Brest State Technical University, Brest, Belarus, e-mail: borushko.marina@mail.ru*

ATLAS “WEATHER HAZARDS IN BELARUS” AND ITS APPLICATION IN TRAINING ENVIRONMENTAL ENGINEERS

***Аннотация.** В статье рассматриваются особенности и перспективы использования Атласа опасных метеорологических явлений на территории Беларуси в учебном процессе при подготовке студентов, магистрантов и аспирантов по специальностям природоохранного направления.*

***Ключевые слова:** Weather Hazard, Atlas, Ecology, Training Students.*

Every year weather hazards are registered in Belarus. These are natural phenomena and processes in the air that are generated by various natural factors or combination of factors. They can cause damage to people, livestock and crops, economy, and the environment. As they have been occurring more often lately, economic losses have been increasing. According to the assessment of the World Bank’s experts, annual economic loss resulted from weather hazards in Belarus is about \$90 million. Agriculture of Belarus suffers mostly from such meteorological hazards as showers, squalls, hail, and ground frost. Forestry is mostly endangered by droughts which are often a cause of forest fires. Annual damage from fire in Belarus accounts for about \$900,000. Qualls are also hazardous for forests as they lead to windfalls and further devastation. Communal services experience a lot of damage. Power transmission lines fail. Conditions for maintaining roads and buildings worsen and their service-life period decreases due to more frequent freeze-thaw cycles. As the average annual number of days with heat waves increases, system of heat absorption at power stations operates

less effectively and involves additional expenses on air-conditioning. Change of glaze loads influences the stability of electric power supply.

Therefore, it becomes necessary to reassess possible loads that can surpass the norms (so-called “overloads”) due to negative effects from the changes in recurrence of weather hazards. It is also important to define conditions under which weather hazards form and to determine patterns of their time-space changes. Pointing out the regions of the country with the most frequent recurrence of particular weather hazards is of practical interest.

In order to describe weather hazards in Belarus, it is necessary to determine its physiographic features.

The Republic of Belarus lies in the western part of East European Plain in the catchment area of the Pripyat, the Neman, the Viliya, the West Dvina, and the Dnieper Rivers. It covers 207,600 km² and stretches for 650 km from west to east and 560 km from north to south. Its absolute elevation varies from 80 m in the Neman basin on the border with Lithuania to 345 m (Dzerzhinsk) on the Minsk Upland. The mean elevation is 160 m.

The territory of Belarus is a part of the Russian Plain. The terrain is predominately plain with flat and undulating flatlands. The northern territory is Belarus lake district with elevation varying from 120 – 170 m to 250 m. The western and central parts of Belarus are uplands with 200 – 300 m elevation. These areas comprise a third of the country. In the south there are moraines and aqueoglacial plains and a flat swamped alluvial plain of Polessie.

Belarus is considered an area with sufficient humidity, its average annual precipitation being 600 – 700 millimetres. The highest annual precipitation is in Novogrudok Upland – 769 mm. Deviation from the norm could be 100 – 200 mm in particular years. Absolute maximum of precipitation was registered in the town of Vasilevichi in Rechitski district (1115 mm), while absolute minimum was in Bragin (298 mm).

70% of total annual precipitation coincides with the warm season (April – October) when there are a lot of showers. During a year most precipitation falls in July (75 – 95 mm), the least is in February (30 – 40 mm). Absolute maximum was registered in August (329 mm) in Pruzhany. Sometimes precipitation which is a norm for a few months can fall in a few days. In particular years there is no precipitation for a month or longer.

There is a necessity to study weather hazards that may occur in Belarus. Hydro-meteorological hazards in Belarus involve meteorological, agro-meteorological, and hydrological phenomena which are intensive and prolonged enough to cause quite a lot of damage to the national economy and even can threaten people’s well-being or life. These include poor visibility, low cloud cover, strong wind, glaze and hard rime, snowstorm, shower with much precipitation in an hour, heavy rain, squall, whirlwind, thunderstorm, hail, freezing rain, upslope fog, etc. Strict definitions are provided for each meteorological hazard. They establish utmost limits for the intensity of each weather phenomenon. If a critical limit is reached or overreached, a weather station informs about a weather hazard.

According to [1], hydro-meteorological phenomena are the result of the processes taking place in the air, on the land surface and the objects over it, in the surface water (rain, snow, hail, glaze, hoar frost, fog, dew, snowstorm, dust storm, thunderstorm, squall, whirlwind, ground frost, drought, spring high water, flood, freshet, ice, river ice breakup, etc.).

The criteria characterizing meteorological hazards defined in [2] are as follows:

- Severe frost – decrease of minimal temperature up to – 35°C and below;
- Heat wave – increase of maximal temperature up to 35°C and above ;

- Heavy rainfall – falling of at least 50 mm precipitation in less than 12 hours;
- Heavy snowfall – precipitation that falls in the form of snow or sleet at more than 20 mm for less than 12 hours;
- Strong wind – a gust of wind of at least 25 m/s;
- Hazardous glaze ice and hard rime – glaze diameter on the wire of the ice accretion indicator is more than 20 mm, mixed type (glaze and hard rime or wet snow) is more than 35 mm;
- Thick fog – it lasts for at least 6 hours with visibility of less than 50 m;
- Severe snowstorm – a snowstorm with strong air gusts of at least 15 m/s that lasts for at least 12 hours;
- Dry wind (sukhovey) – air temperature is high for at least 3 days (25°C or above in the daytime) but relative humidity is low (less than 30% during the day) with wind gusts up to 5 m/s or more (wind speed is calculated as mean within 2 or 10 min);
- Drought – precipitation is less than 5 mm per day for more than 30 days, with high air temperature (over 25 °C in the daytime) during at least half of this period.

In 2016 the authors of this article published Atlas of weather hazards in Belarus (in Russian) [3] which includes general description of 15 hazardous weather phenomena most often occurring in Belarus from 1975 to 2012. The issue was meant for meteorologists, climatologists, and experts in various areas who are involved in studying climate changes. What is more important is that the Atlas found wide application in training undergraduate and postgraduate students who study ecology and water resource management.

Integration of Belarusian higher education system into the Bologna Process has provided a lot of opportunities for academic mobility and student exchange. One of the tools to implement the policy of the European Union in educational cooperation with the countries of Eastern Europe is the Tempus Programme.

Tempus is a European Union programme designed to help the process of higher education reform in Partner Countries. It supports projects between the higher education sector in the EU and its 27 partner countries to facilitate university modernisation, mutual learning between regions and peoples and understanding between cultures. The Programme promotes voluntary convergence with EU developments in the field of higher education deriving from the Lisbon agenda and the Bologna process.

Tempus partner regions are:

- Western Balkans
- Eastern Europe and Central Asia
- North Africa and the Middle East

Specific programme objectives:

- To promote the reform and modernisation of higher education in the partner countries;
- To enhance the quality and relevance of higher education in the partner countries;
- To build up the capacity of higher education institutions in the partner countries and the EU, in particular their capacity for international cooperation and for a permanent modernisation process, and to assist them in opening themselves up to the society at large, the world of work and the wider world;
- To overcome the fragmentation of higher education between countries;
- To enhance inter-disciplinarity and trans-disciplinarity;
- To enhance the employability of university graduates;
- To make the European Higher Education Area more visible and attractive in the world;
- To foster the reciprocal development of human resources;

- To enhance mutual understanding between peoples and cultures of the EU and of the partner countries.

The Tempus Programme funded by the European Union has been investing billions of euros into the reforms of higher education systems in nonmember countries of the Union by encouraging European universities to share their experience and knowledge.

The Tempus Programme is very coveted by European universities and in 2013 from the 930 proposals only 160 were selected for funding, including the RETHINK project. With a budget of 1.3 million euros the RETHINK project allows the consortium to reinvent and to redefine academic curricula within 22 partner universities from Portugal, Spain, Netherlands, Germany, Armenia, Azerbaijan, Belarus, Georgia, Moldova, and Ukraine.

RETHINK (Reform of Education THru INternational Knowledge exchange) project intends to link the United Nations strategy of Education for Sustainable Development, the “Europe 2020” strategy, and the Bologna Process with the Tempus' programme objectives for modernization of higher education institutions in the EU's neighbouring area. For the Eastern Neighbouring Area (ENPI East) ENVIRONMENT and SUSTAINABILITY are the selected priority for the RETHINK project; however, they are intertwined with BUSINESS and EDUCATION. In fact, the RETHINK project encompasses these two themes, and also integrates the concept of the knowledge triangle “education/research/innovation” from an environmentally sustainable perspective. The project RETHINK intends to rethink the curricula of the partner universities - in the priority area of ENVIRONMENT - through the development of innovative Joint (Masters and Ph.D.) Degrees in the fields of:

- 1 – Architecture/Urban planning
- 2 – Climate Engineering/Environmental Sciences

The coordinator of the project is Faculty of Architecture, University of Lisbon (Portugal) - FAUL: <http://rethink.fa.ulisboa.pt>.

Introduction of double (or joint) Master's or Ph.D. degrees into higher education system of partner universities involves:

- 1) publication of education materials for double (or joint) Master or Ph.D. degrees in English;
- 2) a course of technical English for both students and teachers;
- 3) providing classrooms for distance education (e-Learning) so that teachers from the EU's universities can deliver lectures to students from partner universities in non-European countries;
- 4) student mobility from non-European countries to the EU's universities for practical course “Innovation/Entrepreneurship” included into the curricula for double (or joint) Master or Ph.D. degrees;
- 5) teachers mobility from non-European countries to the EU's universities to develop their skills in delivering lectures and acquiring new experience in teaching in English;
- 6) introduction of the quality standards at higher education institutions that correspond to Quality Assurance System.



Co-funded by the
Tempus Programme
of the European Union



Brest State Technical University (BrSTU, Belarus) participates in the programme RETHINK in the field of “Climate Engineering” with the aim of providing an innovative joint Master Degree together with University of A Coruña (UDC, Spain). In 2016 BrSTU enrolled first Master Degree students for speciality 1 – 33 80 01 “Ecology”. At present this project is being implemented both in Belarus and Spain.

Training for joint Degree is conducted in English that is why it is necessary to supply quality education materials in English (textbooks, manuals, learning guides, maps, etc.) to train Master Degree students at high academic level.

Since the Atlas is used for teaching such academic disciplines as “Power Resources and Energy Saving”, “Environmental Management”, “Modern Research Methods in Environmental Sciences”, etc., the authors have prepared a layout of the Atlas “Weather Hazards in Belarus” for publication in English. It contains 35 thematic maps with 15 meteorological phenomena analyzed from 1975 to 2015 as well as photographs illustrating them. The terms used in the Atlas correspond to the standard terminology of the Republic of Belarus [2] and meet the requirements of the World Meteorological Organization. The maps in the Atlas allow students to perform practical tasks concerning extreme climate impact on both the environment and the economy of Belarus. The map data are often used in working on Master and Ph.D. theses.

In conclusion it is worth mentioning that the Atlas might be of interest for the scientists and experts in meteorology, climatology, geo-ecology, etc. who study climate fluctuations and their consequences. It can be used in curricula for international programs of academic mobility and student exchange or academic projects of double (or joint) degrees at partner universities to train undergraduate and postgraduate students in different research areas.

References:

1. Law of the Republic of Belarus of 09.01.2006 № 93-3 On hydro-meteorological activities. Minsk, 2006. (In Russian).
2. Environment protection and natural resource management. Hydrometeorology. Rules of short-term weather forecast for general use. TCP 17.10-06-2008 (02120). Minsk, Ministry of Emergency Situations of the Republic of Belarus Publ., 2008. 30 p. (In Russian).
3. Loginov V.F., Volchek A.A., Valuyev V.E., Germenchuk M.G., and others. *AtlasopasnyhmeteorologicheskivyavleniinaterritoriiBelarusi:uchebnoyeposobie* [Atlas of meteorological hazards on the territory of Belarus: academic publication]. Moscow, Meshcherskii filial VNIIGiM im A.N. Kostyakova Publ., 2016. 58 p.
4. Turchanina, O., Castelbranco A. Rethink project: Progress and sustainability. *SborniknauchnyhstateyMezhdunarodnoynauchno-metodicheskoykonferentsii “Metodicaprepodavaniyahimicheskiih ekologicheskikh distsiplin”* [Collection of scientific articles at Int. Research Conf. “Methods of teaching chemical and environmental sciences”]. Brest, 2015, pp. 311-312.
5. Haletskii V.A., Lado M., Peniya F. Chemistry component in training Master Degree students in environmental engineering. *Sborniknauchnyhstatey “Aktualnyeproblemyhimicheskogoobrazovaniyavsredneyivysheyshkole”* [Collection of scientific articles “Current problems in teaching Chemistry at secondary and higher school”]. Vitebsk, 2016, pp. 324-326. (In Russian).

Авдонина М. Ю., канд. психол. наук, доцент РУДН, г. Москва, РФ
e-mail: mavdonina@yandex.ru

Валеева Н. Г., канд. пед. наук, профессор РУДН, г. Москва, РФ
e-mail: valeeva_ng@pfur.ru

Жабо Н. И., канд. филол. наук, ст.преп. РУДН, г. Москва, РФ
e-mail: lys11@yandex.ru

ПОДГОТОВКА НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ

Аннотация. Подготовка и проведение тематических студенческих и научно-практических конференций на иностранном языке на экологическом факультете рассматривается в аспекте методики микропроекта. Обсуждаются приемы работы по подготовке полноценной статьи на иностранном языке по экологической тематике в соответствии с современными требованиями, а также виды подготовки к устному публичному выступлению.

Ключевые слова: конференция на иностранном языке, микропроект, ИКТ, индивидуализированные методы работы, психологическая фасилитация

Социокультурный контекст овладения профессией эколога в рамках высшего образования позволяет формировать у молодых ученых навыки самостоятельного приобретения знаний с использованием сложившегося профессионального многоязычного информационного пространства, с одной стороны, и навыки общения на иностранных языках в сообществе экспертов, с другой стороны.

Обе поставленные задачи можно решить с помощью регулярно проводимых конференций на иностранных языках, которые на практике в нашем случае являются непременной составляющей частью работы кафедр иностранных языков экологического факультета и аграрно-технологического института (АТИ) Российского университета дружбы народов, Москва.

Методически нами различаются два вида таких конференций: тематические студенческие конференции [1] и научно-практические конференции [3]. Однако к этому виду деятельности можно также отнести и более праздничные мероприятия, имеющие сходный вид подготовки, например, так называемая Олимпиада «Мир глазами переводчика», творческий проект кафедры иностранных языков Аграрно-технологического института (АТИ) РУДН.

Главная направленность тематической студенческой конференции это создание ситуации творческого (учебного) общения, целью которого является побудить студентов к применению иноязычных речевых умений, в том числе умению сформулировать вопросы по теме сообщения, сделать критические замечания на иностранном языке. Большую роль в выборе темы сообщения играет предварительная деятельность преподавателя иностранного языка – обсуждение экологических инноваций, перевод на практических занятиях новейших статей о технологиях и открытиях. Преподаватель обращает внимание студентов на термины, обозначающие новые понятия и не имеющие довольно часто эквивалента на родном языке [2].

Время самого выступления на проводимых нами студенческих конференциях ограничено (7-10 минут). Задача: найти и представить яркие материалы об исследованиях, фактах, событиях; при этом поощряется, если обучающийся

использует различные источники информации и дает им оценку, аргументирует свое собственное мнение по поводу увиденного, пережитого, прочитанного, прослушанного. Мы обучаем строить любое высказывание по системе IMRAD [12] и обращать особое внимание на выводы.

Заметим, что в течение длительного срока международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы экологии и природопользования» экологического факультете РУДН печатала доклады на иностранных языках отдельным томом [4]: имелось в виду, что материалы этой части являются скорее тренировкой в навыках иноязычной речи.

Однако в 2015 г. экологический факультет пересмотрел свою позицию.

Это было связано с тем, что силами кафедры иностранных языком на выигранный грант была проведена научная конференция на пяти языках «Люди. Наука. Инновации в новом тысячелетии» (International Youth Scientific Conference “People. Science. Innovations in the New Millennium”) [9; 10]. Конференция прошла в три дня, было зарегистрировано 350 участников, статьи 300 человек из 29 стран были отобраны для печати. В конференции участвовали доктора наук (17 чел.), кандидатов наук (46 чел.), аспиранты (50 чел.), студентов магистратуры (более 60 чел.), студентов бакалавриата (более 120 чел.), а также ученые и преподаватели российских вузов и НИИ и зарубежных стран. В двух томах материалов конференции опубликованы статьи и тезисы (233 работы, 62,76 усл. печ. л.), в подавляющем большинстве на английском языке, но также и на немецком, французском и испанском языках. Такую большую работу невозможно проводить каждый год (речь идет об 11 сотрудниках кафедры иностранных языков). Поэтому в 2016 г. было решено ограничить участие, в сборник научных трудов были приняты 112 статей (23,5 усл. п.л.) [7].

Значительно улучшились содержательно и формально материалы научно-практические конференции на иностранных языках «Современная парадигма научного знания: актуальность и перспективы» (для специальностей и направлений аграрного и медицинского факультетов);

Актуальность предлагаемого теоретического и практического материала связана с тем, что в новой ситуации, которую можно смело назвать информационной революцией, технические средства (смартфоны, планшеты, ноутбуки) одновременно и помогают и мешают в поиске и представлении исследования.

Молодые ученые и практики не в состоянии, без специально разработанных упражнений, определить, насколько достоверна найденная информация [2]. Иногда журналистская «утка», реклама или шутка ученого воспринимается как достоверная информация [8].

В то же время скрытые прагматические слои текста (например, скрытая полемика, намек, оценочная сторона высказывания) не понимаются при получении информации на иностранном языке.

Использование современных средств и возможностей не является залогом успеха индивидуальной работы над сообщением и, в целом, самой конференции. Дело здесь, прежде всего, в создании психологического климата требовательности и доброжелательно интереса к выступлению каждого студента [1].

Многие студенты находят материалы для темы, выбранной другой микрогруппой, помогают друг другу выбрать новейшие способы презентации, а после конференции обмениваются мнениями и оценками. Они ищут материал на

многих языках (английском, французском, испанском, итальянском, немецком), сопоставляя сайты по заданным ключевым словам, которые мы учим переводить способом машинного перевода. Обучающиеся осознают, что такая работа не предполагает знание какого-либо языка, достаточно сопоставлять, использовать языковую догадку. Обнаруживая в Интернете дискуссионные материалы по выбранной теме, студенты осознают международную значимость экологических проблем.

Менее уверенным в своих языковых знаниях студентам мы рекомендуем составить письменно текст выступления полностью и прослушать его несколько раз с помощью любого их речевых приложений. В мультимедийной презентации им помогают товарищи и преподаватель – это очень ответственная часть подготовки конференции, в презентации ошибок быть не может.

Для таких случаев мы разработали особый вид психологической фасилитации работы обучающегося. Преподаватель прорабатывает готовый материал сообщение и наговаривает на записывающее устройство свое спонтанное высказывание по материалу, оформляя текст единицами коммуникации, обращениями к публике. Когда докладчик на выступлении использует такие единицы привлечения внимания, как показывает опыт [8; 9], экологический материал впечатляет слушателей.

Совместная деятельность при подготовке статьи и сообщения требует времени и кропотливой работы, что повышает уровень сплоченности учебной группы [5; 6] и создает более доверительные отношения между микрогруппой и преподавателем, дело которого – вдохновить и отработать формальную сторону текста.

Студенты получают достаточный опыт подготовки к защите своего диплома бакалавриата по специальности и могут выполнить обязательное письменное задание: сделать резюме текста диплома и мультимедийной презентации на иностранном языке (заметим, все же, – с помощью прикрепленного преподавателя). В течение последних лет все студенты защищают диплом на иностранном языке. В дальнейшем, в магистратуре, они обучаются вести научную дискуссию на иностранном языке. Анализ видов деятельности и совместная разработка алгоритмов деятельности преподавателей иностранного языка для специальных целей представляется чрезвычайно важным для дальнейшего развития специалистов, в частности, в области защиты окружающей среды.

В целом, описанный вид работы имеет общепедагогическую значимость; он способствует обучению и совершенствованию приемов и навыков поискового чтения, обработки текста, а также формирует коммуникативную компетенцию, выбор способов подачи информации.

Предлагаются новые способы презентации устного сообщения, использование мобильных приложений, приемы активизации перцептивной сферы аудитории.

Особое место отводится этапу переживания успеха. рассматривается как особый, важный вид деятельности преподавателя вуза.

В ходе подготовки доклада обучающиеся приходят к мысли о необходимости вдумчивого и критического отношения к подобранному материалу.

Литература

1. Авдоница М.Ю., Бяхова В.М., Валеева Н.Г., Жабо Н.И., Лихачева И.Ф. Тематическая студенческая конференция на иностранном языке как способ формирования навыков публичного выступления // Аксиология иноязычного образования. – Выпуск 3 /

Отв. за выпуск А.К. Крупченко, А.Н. Кузнецов. – М.: АПК и ППРО, 2016. С. 281-291.
<http://elibrary.ru/item.asp?id=27609361>

2. Авдони́на М. Ю., Жабо Н. И., Валеева Н. Г., Терехова С. И. Терминосистемы экологического дискурса в английском, французском и русском языках: полипарадигмальный подход к исследованию, переводу и обучению : монография / М. Ю. Авдони́на, Н. И. Жабо, Н. Г. Валеева, С. Ю. Терехова. – М.: РУДН, 2016. – 204 с. : ил. ISBN 978-5-209-07042-9

3. Авдони́на М.Ю., Жабо Н.И. Студенческая конференция на иностранных языках как компонент профессиональной подготовки экологов // Приоритетные направления в обучении иностранным языкам. Вестник Московского государственного лингвистического университета – Вып. 12 (618) – М.: ИПК МГЛУ «Рема», 2011. – С. 130-141.

4. Актуальные проблемы экологии и природопользования = the Urgent Ecological and Environmental Management Problems: сборник научных трудов XVII Международной научно-практической конференции : в 2 ч. / Ч. 2: Экология на рубеже третьего тысячелетия. Actual environmental problems of the third millennium Москва, 3 апреля 2015 г. Москва, РУДН, 2015. <http://web-local.rudn.ru/web-local/fak/rj/index.php?id=6&p=209>

5. Джонс Дж. К. Методы проектирования – М.: Мир, 1986.

6. Петровский А. В. Личность. Деятельность. Коллектив. – М.: Политиздат, 1982.

7. Экологические проблемы третьего тысячелетия = Environmental problems of the third millenium: Сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции. Москва, 25-26 ноября 2016 г. – Москва: РУДН, 2016. 403 с. ISBN 978-5-209-07760-2

8. Avdonina M.Yu., Zhabo N.I., Valeeva N.G., Nikitin S.A., Stepanov I.N. Students' conference in foreign languages as a constituent component of education in ecology. Conference Proceedings ICT for Language Learning Florence, Ed. Pixel, 2016, pp. 303-307.

9. Hutchinson, T. Introduction to Project Work – Oxford University Press, 1991.

10. Proceedings of the International Youth Scientific Conference “People. Science. Innovations in the new millenium”: 1st volume: http://media.wix.com/ugd/e3a11d_7aba09281f874371b399bc32a103a0f2.pdf

11. Proceedings of the International Youth Scientific Conference “People. Science. Innovations in the new millenium”: 2nd volume:

http://media.wix.com/ugd/e3a11d_308a02325eec4dae8180352c8a29094b.pdf

12. The IMRAD Research Paper Format. ENGA14 Finnish Institutions Research Paper (Hopkins): <http://www15.uta.fi/fast/fin/research/imrad.html>

УДК 349.6

Алихаджиева А. С., канд. юрид. наук, доцент ПИУ имени П.А. Столыпина (филиал - РАНХиГС г. Москва), г. Саратов, РФ, e-mail: ranitta@yandex.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ

Аннотация. *Статья посвящена актуальным вопросам преодоления экологического кризиса посредством вовлечения студенческой молодежи в решении наиболее насущных природоохранных проблем. Формирование экологической культуры будущего поколения – это стратегическая задача государства, неразрывно связанная с патриотическим мышлением и благодарным отношением к окружающей среде.*

Ключевые слова: *цель экологического образования, экологическая культура, молодежь, охрана окружающей среды.*

«Великая книга природы открыта перед всеми, и в этой великой книге до сих пор прочтены только первые страницы», писал когда-то Писарев Дмитрий Иванович, русский публицист и литературный критик. Причина неустойчивого развития общества, ведущая к экологическому дисбалансу, кроется в конфликте между природой человека и природой природы, такова сущность. Одной из важнейших причин некачественной окружающей среды является низкий уровень экологической культуры населения, отсутствие у людей самосознания и потребности в устойчивом ценностном отношении к природной сфере. По данным опроса ВЦИОМ, проведенного 16-21 декабря 2016 года, по мнению 44 % россиян наибольшую экологическую опасность представляют бытовые отходы. Основную ответственность за состояние окружающей среды соотечественники возлагает на местные органы власти и на самих граждан. Большинство опрошенных, оценивая работу государственных структур по улучшению природоохранной ситуации оказались настроены критично – только пятая часть указала, что, достаточно мер по защите природы. Различий в оценке разных уровней власти практически нет, можно лишь отметить, что осведомленность о работе федеральных властей в области защиты экологии ниже [1]. По мнению большинства респондентов, участвующих в анкетировании, экология – это научная дисциплина, и все связано с ней «на совести» специалистов. Знания респонденты получают из книг, телепередач и библиотечных мероприятий.

Таким образом, природоресурсные, экономические, экологические, социально-политические реалии XXI-го века с неизбежностью ставят вопрос о необходимости повышения качества экологического образования и просвещения во всем мире. Проблема качества образования – это проблема достижения его цели, которая, связывается, прежде всего, с развитием экологической культуры населения. Культурологический подход в экологии нацелен на то, что молодежь способна разрешить многие проблемы, проявив свою участливость в решении экологически значимых вопросов. Актуальность проблем экологического образования, воспитания особенно ощутима в индустриально-промышленных регионах.

5 января 2016 года Президент Российской Федерации подписал Указ «О проведении Года экологии в 2017 году» [2]. Ранее, 1 августа 2015 года Владимир Путин обозначил, пожалуй, наиболее важную тематику на 2017 год, назвав его Годом особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Глава государства четко обозначил оргкомитету конкретные цели тематического года: привлечь внимание граждан к проблемам экологии, обезопасить существующие естественные системы и сохранить многообразие биологических видов. В декабре 2016 года на селекторном совещании с регионами партийным проектом «Экология России» были намечены основные направления повышения уровня экологической грамотности, просвещения, культуры. В текущем году свое развитие получили такие направления работы партийного проекта, как «Зеленое кольцо России» (развитие эко-туристических кластеров и внутрироссийского туризма) и «Российская вода». Экологическая культура предполагает обеспечение основ экологических знаний в системе образования посредством ведения эколого-просветительской работы для различных социальных групп. Задолго до Года Охраны окружающей среды (2013г.) и нынешнего Года экологии гл. XIII ст. 71 Федерального закона от 10.01.2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» акцентировала внимание на всеобщности экологического образования [3]. То есть Федеральный закон № 7-ФЗ, по сути, много лет назад заложил первоосновы для кропотливой работы системы образования в

деле организации культурной в экологическом плане личности. Этому несомненно послужило и вхождение России в европейское образовательное пространство. Во многом культурная составляющая, сложившаяся в социуме зависит от деятельной гражданской позиции, заинтересованности и персонального участия всех слоев населения в решении экологически значимых вопросов. Первостепенное значение приобретает развитие экологического направления молодежного движения. В Проекте Федерального закона № 1103505-6 «О государственной молодежной политике в Российской Федерации» в числе приоритетных задач, стоящих перед современной Россией названы «формирование здорового образа жизни, создание условий для физического развития молодежи, формирование экологической культуры, а также повышение уровня безопасности жизнедеятельности молодежи» [4]. Сценарии мероприятий по экологии в 2017 году предполагают немалые затраты. В федеральном бюджете заложена статья расходов, в нее входит поощрение деятельности молодежных инициативных групп для более масштабного занятия экологическими проблемами.

Экологическая культура берет свое начало в семье, обусловлена и национальными и религиозными убеждениями, традициями, зависит от того в какой среде формируется личность. Роль семьи в жизни любого человека неизмеримо велика по своей важности. В семье каждый из нас учится уважать старших, заботиться о престарелых и больных, оказывать посильную помощь друг другу, беречь окружающий мир. В течение всей своей жизни человек является членом нескольких коллективов, которые влияют на него, - классного, школьного, студенческого, трудового. Любая культура основывается на системе ценностей и убеждений, а экологическая тесно переплетается с экологическим мировоззрением. Экологическое мышление в свою очередь формируется пока человек существует, начиная с раннего детства до получения высшего образования, выходит за пределы формального образования. Поскольку жизненные установки развиваются в сознательном возрасте, очень важное значение приобретает вузовское образование. К сожалению, современная молодежь к природе относится исключительно в меркантильном смысле, и рассматривает ее как ресурс, дающий большие возможности, как отдельно взятому гражданину, так и государству-монополисту. Таким образом, основная цель российского образования видится в поиске путей и способов, обеспечивающих становление ответственного отношения студентов к окружающей среде во всех видах деятельности. Следует согласиться с мнением Н.С. Батукаева и М.А. Иразовой о том, что «для какой бы деятельности ни готовился специалист, он должен обладать экологической этикой и экологической культурой. И если передача знаний, умений, навыков – задача специалистов, то формирование отношения к природе, целей и мотивов взаимодействия с ней, готовности выбрать экологически целесообразные стратегии деятельности – задача всех педагогов. Поэтому экологизация образования рассматривается как важная современная тенденция в образовательных системах» [5, с. 61]. Для становления предприимчивой личности потенциального специалиста нужно ориентировать вузовское образование на регресс качества экологической подготовки выпускников. Повысить уровень экологической культуры студентов возможно при полном понимании глубинных связей с ней, владении полезными практическими навыками поведения в природе. Задача преподавательского состава заключается в том, что процесс обучения надлежит сопровождать новыми активными формами общения со студентами на экологическую тематику. Методами генерирования экологической культуры

признаны интегрированное образование, внедрение кейс-метода, метод проектов, обучение на природе, выездные занятия, участие в экоакциях, научных мероприятиях, обмен опытом, диалоговый характер проведения занятий, арттехнологии, внедрение в процесс обучения основ экологической нравственности. Кроме того, самой важной задачей преподавателя Вуза, как высшего учебно-воспитательного заведения является создание в студенческих коллективах атмосферы взаимоуважения, доверия, гуманности. Правильно используя различные инструменты воздействия, преподаватель может взрастить экологически грамотную, культурную личность.

Зарубежный опыт свидетельствует, что профессиональная деятельность специалистов в области эволюционирования экологической культуры обладает соответствующей спецификой, которая не тождественна традиционной деятельности профессорско-преподавательского состава Вуза. К сожалению, высшая школа чаще всего занимается реализацией программ по приобретению предметных знаний в рамках аудиторных часов по утвержденным учебным планам. Бесспорна точка зрения Д.В. Шушпановой о том, что «к сожалению, симбиотическая работа преподавателей смежных дисциплин в области экологического просвещения и формирования экологического мышления у студентов вузов невозможна по ряду причин. Это связано и с большой нагрузкой, и с графиком, который у преподавателей может не совпадать, и даже с неосведомленностью самих преподавателей о проблемах окружающей среды. Например, все знают о трудностях решения глобальных проблем – таких, как озоновые дыры над Антарктидой, загрязнение атмосферного воздуха промышленными предприятиями и автомобильным транспортом, гибель большого количества популяций живых существ, внесение все новых видов исчезающих животных в Красную Книгу Российской Федерации и т.д. Большинство этих проблем кажется простому гражданину далекими от него, он полагает, что есть люди, которые целенаправленно учатся на экологов, инженеров, инженеров-экологов, и именно они должны спасти мир от глобальных проблем и катастроф. В данном случае неосведомленный педагог является таким вот обывателем, подающим плохой пример молодому поколению. Такой преподаватель не может заинтересовать своих подопечных [6, с. 384]. Целесообразно, в зависимости от специфики Вуза и направления подготовки профессионалов выделять часы по внеаудиторной работе – проведение открытых лекций, дискуссий, кружков по самым болезненным вопросам экологии и по итогам анализировать мнение студенческого сообщества. Кроме того, экологические праздники о которых практически ничего не знает студенчество важно популяризировать, и по возможности организовывать, обеспечивать участие студентов в таких мероприятиях, при возможности объявлять благодарность, поощрять иным способом.

Экологическая подготовка в высшей школе должна базироваться на экологически ориентированном преподавании, и в качестве дисциплин вспомогательного цикла, в числе первоочередных можно назвать: философию, этнографию, культурологию, этику, эстетику, социологию.

Позитивные изменения уровня экологической культуры в студенческой среде наиболее ярко проявляются в тех регионах, где соответствующая деятельность осуществляется специалистами, прошедшими необходимую подготовку, включая выезд за рубеж, в так называемые экологически развитые государства.

Экологическое просвещение приобретает системный характер. На сегодняшний день большинство Вузов, готовящих специалистов в разных сферах и не имеющих никакого отношения к экологии в состоянии донести до своих слушателей информацию о природоохранных проблемах городов, населенных пунктов или местности, где проживает обучающийся. При чем настало время, когда от кулуарных, по сути, формальных обсуждений извечной экологической проблематики пора переходить к конкретным действиям, и не связывать это с решением главы государства, или решением официального органа власти. Воспитание экологического патриотизма – есть формирование у молодого поколения готовности к выполнению гражданского долга, конституционных обязанностей, которое возможно перетечет в студенческое экологическое движение. Последнее подразумевает коллективное поведение, а конфликтная направленность попытку защитить, реконструировать или адаптировать некачественную экологию. Важная характеристика студенческого экологического движения – его лидеры, которые по нашему мнению, должны обладать более углубленными знаниями не только изучаемых предметов, но и владеть информацией экологической, политической, экономической, социальной и правовой направленности, уметь анализировать и отыскивать пути выхода из сложившейся критической ситуации и проч. Надо сказать, что в огромной по площади России и при таком количестве студентов и обучающихся парадоксально, что тема молодежного экологического движения практически не обсуждается. Студенчество – это собирательное понятие, но, именно оно ассоциируется с будущим страны, и потому чем старательнее работа по повышению сознания и ответственности молодых людей, тем качественнее природная среда. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года в разделе «Молодёжная политика» указывает на три основных задачи, к третьей относится «стимулирование интереса молодежи к историческому и культурному наследию России, защите окружающей среды путем развития системы внутреннего туризма, межрегиональных молодежных обменов, поддержки участия молодежи в реализации проектов экологических организаций, деятельности и по реставрации исторических памятников» [7]. Воспитание патриота – сложный процесс. Одним из проявлений патриотизма является любовь к природе. При этом, значимо найти в экологической инициативности студенчества поддержку со стороны официальных структур, органов исполнительной власти. Так, комиссия Общественной палаты РФ по вопросам развития гражданского общества проводит общественные слушания по вопросу развития молодежного движения. В их работе могли бы принять участие члены комиссии по экологической политике и охране окружающей среды, эксперты экологических организаций, служб, сотрудники правоохранительной системы, представители органов экологического управления и администрации. Молодёжные студенческие организации могут проявлять себя в качестве мультипликаторов, тренеров по экологическому образованию, авторов комиксов, видеороликов, посещать детские сады, школы, лицеи, вести экологическую пропаганду. Когда идет диалог между студентом и, к примеру, ребенком – это более результативно, если сравнивать с подачей информации преподавателем. У детей и молодых людей складывается особое доверие друг к другу, и именно подобная педагогическая практика привлечения, в том числе иностранных студентов с внедрением положительного зарубежного опыта экологического просвещения создаст благодатную базу для налаживания контактов с детьми, школьниками, повысит

уровень экологического интеллекта, как самих студентов, так и их подопечных. Сначала они сами ознакомятся с содержанием основ природоохраны и бережного отношения, а потом смогут вовлекать в такой процесс, как можно больше других людей из молодежных организаций, любых заинтересованных лиц.

Таким образом, формирование экологической культуры, совершенствование экологического образования, экологического сознания и воспитания, в целом рассматриваются как наиболее значимые факторы, определяющие степень благосостояния нации и существования самого государства. Мы возлагаем всю надежду на потенциальных специалистов, передавая им «бразды» правления в руки. Необходимо помнить, что именно студенческая среда – это основной костяк будущих директоров заводов, предпринимателей, крупных бизнесменов, законотворцев и управленцев, общественных активистов, которые будут принимать ответственные решения, определяющие судьбы многих, поэтому, чем эффективнее работа по приобретению экологических знаний и привитию любви к природе, тем безопаснее природная среда для здоровья всего поколения. Сегодня назрела очевидная потребность в решении не столько проблем самой экологии, сколько проблем экологического правосознания российского общества. Хочется верить, что позиция молодежи по отношению к окружающей среде и политике устойчивого развития достигнет такого уровня, при котором не будет нужды в экстренном порядке решать экологические задачи. Социологические опросы студентов о состоянии и качестве окружающей среды свидетельствуют о том, что им не безразлично состояние экологии, что категорично отрицательно оценивают мизерный масштаб действий властей по озеленению и благоустройству населённых пунктов, при чем большинство из опрошенных готовы заниматься облагораживанием придомовых территорий, высадкой саженцев и т.д.

Будучи государством правовым Российская Федерация в состоянии претворять новейшие молодежные проекты в высших учебных заведениях, затрагивающих экологическую тематику, привлекать благотворителей, средства массовой информации для распространения экологической информации, активизировать студенческую науку по вопросам природопотребления, развивать экологическую этику поведения и др.

Какие бы инструменты изменения и минимизации глобального экологического кризиса не изыскивало человечество, чтобы выбраться из катастрофы им же созданной, ежедневно надо работать над самим собой – мышление, сознание, менталитет. Студенческая среда в контексте экологической культуры не должна рассматриваться только сквозь призму навязанных образов поведения. Задачей профессорско-преподавательского состава с учетом педагогического и жизненного опыта является не только способность оперировать правовыми категориями и цитированием известных мыслителей, скорее это тонкая психологическая работа с очень осовремененной студенческой аудиторией. Миссия не лёгкая, но архи мега важная.

Литература

1. По мнению 44% опрошенных ВЦИОМ россиян, наибольшую экологическую опасность представляют бытовые отходы // URL: <http://www.mnr.gov.ru/news/detail.php?ID=341864> (дата обращения: 20.04.2017).

2. Указ Президента РФ от 05.01.2016 года № 7 (ред. от 03.09.2016) «О проведении в Российской Федерации Года экологии» // СЗ РФ. 2016. № 2. Ст.321; 2016. № 36. Ст. 5394.

3. Федеральный закон от 10.01.2002 года № 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016 г.) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2017 г.) // СЗ РФ. 2002. № 2. Ст. 133; 2016. № 26. Ст. 3887.

4. Проект Федерального закона № 1103505-6 «О государственной молодежной политике в Российской Федерации» (ред., внесенная в ГД ФС РФ, текст по состоянию на 20.06.2016 г.) // Текст документа приведен в соответствии с публикацией на сайте <http://asozd.duma.gov.ru/> по состоянию на 20.06.2016 г. СПСКонсультант (дата обращения: 22.04.2017).

5. Батукаев Н.С., Иразова М.А. Формирование экологической культуры и компетентности студентов // Педагогика высшей школы. 2015. № 3. С. 60 – 62.

6. Шушпанова Д.В. Формирование экологического мышления у студентов вузов во время внеаудиторных занятий // Молодой ученый. 2017. № 8. С. 382-386.

7. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 года № 1662-р (ред. от 10.02.2017 г.) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» (вместе с «Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года») // СЗ РФ. 2008. № 47. Ст. 5489; 2017. № 8. Ст. 1245.

УДК 37.013.75

Анисаров И. С. Преподаватель I квалификационной категории ФДП и СПО, ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ, e-mail: anisarovis@gmail.com

ОПЫТ ВОЛОНТЁРСКОЙ РАБОТЫ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ВЕТЕРИНАРОВ

Аннотация. Статья посвящена вопросам практического применения волонтерства как средства практической подготовки будущих ветеринаров. Автор раскрывает задачи, формы и виды волонтерства в современной системе высшего и среднего профессионального образования. Особое внимание обращается на проведение автором педагогического эксперимента по созданию на базе ФГБОУ ВО РГАТУ студенческого ветеринарно-фельдшерского отряда «Преданность».

Ключевые слова: волонтерство, профессиональное развитие, ценности, студенческие отряды.

Профессиональная самореализация является одним из важнейших направлений в социализации каждого человека. Отметим, что социализация личности молодого человека в современном мире проходит в экстремальных условиях. Такие проблемы как общественная агрессия, социальная незащищённость, снижение интереса к знаниям и труду – всё это снижает мотивацию молодёжи к профессиональному росту и развитию.

В настоящее время одной из заметных тенденций повышения социальной активности молодёжи является рост волонтерского движения в учреждениях высшего образования.

Волонтерство – это добровольное участие людей, принадлежащих к различным социальным группам в решении различных социальных проблем современного общества. Волонтерство не преследует коммерческие цели, оно направленно на искреннюю и бескорыстную помощь нуждающимся. Волонтерство позволяет реализовать и раскрыть духовные потребности молодёжи, развивает милосердие и нравственность. [1, с. 215]

Отметим, что волонтерство в высших учебных заведениях приобретает различные формы. Это могут быть единовременные акции: уборка памятников и мемориалов, субботники в парках и скверах, но зачастую мы можем наблюдать примеры системной работы на государственных и частных предприятиях социального сектора экономики.

На наш взгляд, именно системная работа студентов-волонтеров в социальной сфере способствует не только развитию активной гражданской позиции молодежи, но и позволяет на практике понять ценность будущей профессии, адаптировать студентов к условиям будущего труда, сформировать у них необходимые профессиональные умения и навыки.

В настоящее время, в Российской Федерации организация волонтерского движения осуществляется на региональном и муниципальном уровне. Создаются областные и городские центры добровольчества, организуются волонтерские движения и в учреждениях высшего образования.

Отметим, что 2017 год объявлен в Российской Федерации годом экологии, поэтому вопросы, связанные с реализацией волонтерских природоохранных программ, приобретают особенную актуальность.

В этой связи, в нашем исследовании, нам хотелось бы продолжить освещение опыта факультета довузовской подготовки и среднего профессионального образования Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева по реализации профессиональной подготовки студентов путём вовлечения их в практическую деятельность.

В 2016 году на факультете довузовской подготовки и среднего профессионального образования ФГБОУ ВО РГАТУ был создан сводный ветеринарно-фельдшерский отряд «Преданность», задачей которого является вовлечение в будущую профессию студентов-ветеринаров.

Студенты-бойцы отряда работают с безнадзорными животными на основной передержке НП «Помощь бездомным животным «Лучшие друзья». Между предприятием и университетом заключён договор о взаимном сотрудничестве, который подразумевает не только прохождение студентами практики на базе некоммерческого партнёрства, но и участие в общественных мероприятиях общегородского и областного уровня.

Подобная волонтерская работа, в первую очередь, направлена на профессиональный рост и развитие студентов, обучающихся по специальности среднего профессионального образования 36.02.01 «Ветеринария». Профессия ветеринара в современных условиях является одной из наиболее востребованных на рынке труда. Ветеринары работают как на предприятиях сельскохозяйственной отрасли, так и в ветеринарных клиниках в городах.

Основной проблемой при подготовке будущих ветеринаров является то, что направление обучающихся на производственную практику осуществляется лишь в 6 учебном семестре. Зачастую, студенты, приступившие к обучению на специальности «Ветеринария» не имеют сформированных представлений об особенностях будущей профессии, обязанностях ветеринарного фельдшера. Помимо всего прочего, в процессе обучения теоретическим дисциплинам, у будущих ветеринаров не формируются такие важные для этой профессии общечеловеческие ценности как милосердие, доброта, любовь и уважение к животным.

В этой связи участие студентов младших курсов факультета довузовской подготовки и среднего профессионального образования в работе сводного

ветеринарно-фельдшерского отряда «Преданность» позволяет разрешить вышеописанные проблемы. Важно упомянуть, что в работе данного отряда сочетается как волонтерская работа, так и профессиональное развитие в рамках будущей профессии. Отметим, что все работы, которые выполняют бойцы ветеринарно-фельдшерского отряда «Преданность» на базе НП «Помощь бездомным животным «Лучшие друзья» осуществляются в строгом соответствии с профессиональным стандартом «Ветеринарный фельдшер».

В ходе работы отряда студентам удаётся сочетать не только волонтерскую деятельность и профессиональное саморазвитие, но и принимать активное участие в общественной жизни города и региона. Деятельность отряда широко освещается в сети Интернет, бойцы отряда неоднократно становились героями публикаций и репортажей в региональных и федеральных средствах массовой информации.

Бойцы «Преданности» активно участвуют в социальных акциях всероссийского и международного уровня, проводят мастер-классы для школьников, в ходе которых учащиеся узнают о ценности профессии ветеринарного фельдшера, о проблеме безнадзорности животных и других современных экологических проблемах. Кроме того, студенты посредством постоянного обновления контента социальных сетей ведут постоянный поиск новых хозяев для своих питомцев.

За свою деятельность бойцы отряда удостоены университетских наград, отмечены благодарностью министра молодежной политики, физической культуры и спорта Рязанской области, неоднократно становились лауреатами областных и всероссийских слётов студенческих отрядов.

Таким образом, волонтерская работа студентов в рамках ветеринарно-фельдшерского отряда не только решает задачи по формированию у обучающихся общечеловеческих и профессиональных ценностей, но и несёт важную социальную нагрузку.

Литература

1. Шарытин А.В. Волонтерское движение студентов: истоки и современность // Современные исследования социальных проблем. – 2010. – №4(04). – С. 214–220.

УДК 502.3

Анфилофьев Б. А., канд.техн.наук., профессор СамГУПС, г. Самара, РФ

Лукеник Е. В., канд.техн.наук., доцент СамГУПС,

Холопов Ю. А., канд.с.-х.наук, доцент СамГУПС, г. Самара, РФ

e-mail: kholopov@bk.ru

О НЕОБХОДИМОСТИ ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Аннотация. Показана необходимость совершенствования экологической подготовки обучающихся в контексте действующего законодательства и поручений Президента России. Рассмотрен положительный опыт СамГУПС по формированию экологической культуры.

Ключевые слова: год экологии, экологическая подготовка, экологическая культура, эколог в области железнодорожного транспорта.

Необходимость экологической подготовки будущих специалистов транспортной области определяется, как все более усиливающимся экологическим кризисом, так и усложнением технических устройств и процессов, что требует владения комплексной оценкой возможного негативного влияния на окружающую среду.

Сегодня процесс урегулирования экологических проблем определяет необходимость повышения уровня экологической культуры населения [7], а угроза глобального экологического кризиса «подталкивает» развитие экологической культуры [6]. Очевидно, что необходим культурно-нравственный переход от практики «консумизма» к природосберегающему хозяйствованию и настоятельно требуется смена парадигмы покорения, истощения природы, агрессивного-потребительского подхода на гармонизацию отношений с ней [5]. При этом всестороннее понимание природы экологических процессов возможно лишь на основе системного подхода [8]. Процесс становления экологической компетентности должен способствовать развитию личности в целом и всех ее составляющих. Этим требованиям отвечают личностно-ориентированные технологии [7].

На законодательном уровне определено: «В целях формирования экологической культуры и профессиональной подготовки специалистов в области охраны окружающей среды устанавливается система всеобщего и комплексного экологического образования, включающая в себя общее образование, среднее профессиональное образование, высшее образование и дополнительное профессиональное образование специалистов, а также распространение экологических знаний, в том числе через средства массовой информации, музеи, библиотеки, учреждения культуры, природоохранные учреждения, организации спорта и туризма» [1].

Но, несмотря на это, обеспечить непрерывность и всеобщность экологического образования в стране пока не получается. Большинство представителей студенческой аудитории начинают задумываться об экологических проблемах, о своем влиянии на окружающую среду лишь с момента изучения предмета «Экология» в вузе, поскольку одноименный предмет в настоящее время не является обязательным в школьных программах [9]. Поэтому с особыми надеждами восприняли преподаватели экологических дисциплин поручение Президента РФ В.В. Путина по итогам Госсовета: «Представить предложения... о включении в федеральные государственные образовательные стандарты требований к освоению базовых знаний в области охраны окружающей среды и устойчивого развития, в том числе с учётом современных приоритетов мирового сообщества, прежде всего Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, Парижского соглашения, принятого 12 декабря 2015 г., и обязательств Российской Федерации в области противодействия изменению климата и сохранения благоприятной окружающей среды» [3]. Кроме того, объявление 2017 года Годом экологии в России, должно привлечь внимание общества к вопросам экологического развития Российской Федерации, сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности [2].

Устойчивое развитие социо-эколого-экономических систем должно опираться не только на знания и профессиональные компетенции работников различных отраслей, включая железнодорожный транспорт, не только на технические

возможности решения тех или иных задач, но и на экологическую культуру специалистов, формирование которой – процесс достаточно длительный [4, 10].

В нашем вузе целенаправленная работа по экологической подготовке началась в 1980 году на строительном факультете чтением разработанного на кафедре «Охрана труда» Б.А. Анфилофьевым курса транспортно-строительной экологии. В данном курсе рассматривалась окружающая среда как единство природных, антропогенных и социальных составляющих, давалась оценка влияния транспортно-строительного комплекса. Это требовало обеспечить междисциплинарный подход к экологическим вопросам. В 1982 году кафедрой был разработан и утвержден «Комплексный план подготовки специалистов по вопросам экологии и охраны окружающей среды в течение всего времени обучения», были написаны курсы лекций и учебные пособия. Это позволило привлечь еще большее внимание преподавателей и студентов к вопросам экологической подготовки, обеспечивая сосредоточенность на аспектах воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду.

В настоящее время, учитывая все возрастающее антропогенное воздействие на окружающую среду, современным инженерным кадрам необходимы дополнительные знания экологического профиля, умение ориентироваться в экологических вопросах и оперативно принимать верные природосообразные решения, поэтому в соответствии с ФГОС обучающиеся всех специальностей и направлений подготовки изучают дисциплину «Экология».

Начиная с 2010 года, наш вуз остается пионером в реализации программы дополнительного образования «Эколог в области железнодорожного транспорта». Для формирования специалиста с высокой экологической культурой нами используются активные и интерактивные методы, вовлечение обучающихся в научно-исследовательскую и практическую природоохранную деятельность. Получение дополнительной квалификации значительно расширяет востребованность выпускников вуза.

Литература

1. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/12125350/paragraph/186816:0>
2. Указ Президента РФ от 5 января 2016 г. N 7 "О проведении в Российской Федерации Года экологии" [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://base.garant.ru/71296604/#ixzz4eSFxPN3b>
3. Перечень поручений Президента России по итогам заседания Государственного совета по вопросу «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений», состоявшегося 27 декабря 2016 года. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/53775>
4. Анфилофьев Б.А., Холопов Ю.А. Экологическое образование в технических вузах как элемент культуры и здорового образа жизни // XIII Конгресс «Экология и здоровье человека» / Известия СамНЦ РАН. – Самара: СНЦ РАН, 2008. – Спецвыпуск. – Т. 1 - С. 111-114.
5. Анфилофьев Б.А., Шиманчик И.П., Холопов Ю.А. О некоторых аспектах организации экологической подготовки специалистов транспортной отрасли // В сборнике: ELPIT 2011. Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов Сборник трудов III международного экологического конгресса (V Международной научно-технической конференции). Научный редактор Васильев А.В. 2011. С. 20-23.

6. Киприянова М.А. Экологическая культура личности студента // Формирование гуманитарной среды в вузе: инновационные образовательные технологии. Компетентностный подход. 2015. Т. 1. С. 72-76.

7. Макарова Е.А. Экологическая компетентность студентов через сотрудничество // Фундаментальные исследования. 2011. № 12-2. С. 317-321.

8. Попов Ю.М., Сазонова Н.Н. Основные принципы системного анализа экологических процессов // В сборнике: Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы. Материалы 5-й международной научно-практической конференции, посвящённой 110-летию со дня рождения д.б.н, профессора Л.В. Воржевой и 125-летию со дня рождения к.п.н., доцента Г.Г.Штехера. Ответственный редактор С.И. Павлов. 2016. С. 263-267.

9. Слугина А.Н., Стиханова С.А., Холопов Ю.А. «Экологическая информация» и «Экологический след в понимании студентов-железнодорожников» // Сборник научных трудов молодых ученых, аспирантов, студентов и преподавателей по результатам проведения Седьмого молодежного экологического Конгресса «Северная Пальмира», 22-24 ноября 2016 г., Санкт-Петербург. – СПб НИЦЭБ РАН, 2016. С. 278-281.

10. Холопов Ю. А. Экологическая составляющая подготовки специалистов как залог прогрессивного и устойчивого развития общества//XI Международная конференция «Окружающая среда для нас и будущих поколений». - Самара, 2006. - С. 162-163.

УДК 36

Евсеев А. В., *вед.научн.сотр., д-р.геогр.наук. МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, РФ, e-mail: avevseev@yandex.ru*

Воробьевская Е. Л., *канд.геогр.наук., ст.научн.сотр. МГУ имени М.В. Ломоносова e-mail: lvorob@mail.ru*

Зенгина Т. Ю., *доцент, канд.геогр.наук. МГУ имени М.В. Ломоносова e-mail: tzengina@mail.ru*

Мазурова А. Д., *научн.сотр. МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, РФ e-mail: anfisa_90@mail.ru*

Седова Н. Б., *канд. геогр. ннаук., ст. научн. сотр. МГУ имени М.В. Ломоносова e-mail: nsedova@mail.ru*

ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА ПО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЮ СТУДЕНТОВ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ ИМЕНИ ЛОМОНОСОВА

Аннотация. *Статья знакомит с опытом проведения комплексной полевой практики для студентов, обучающихся по направлению «Экология и природопользования» на кафедре рационального природопользования географического факультета МГУ. Рассмотрены задачи проведения практики, полезные навыки, которые студенты закрепляют после аудиторных занятий в процессе учебной полевой практики.*

Ключевые слова: *природопользование, комплексный подход, студенческая практика.*

Специальность «Экология и природопользование», которую получают студенты при обучении на кафедре рационального природопользования географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, связана с важными вопросами поиска путей рационализации природопользования вообще, а также с оценкой возможных последствий хозяйственной деятельности и прогнозированием развития различных ситуаций на конкретных территориях. Такие ситуации могут

быть как малозаметными, так и предоставлять существенную угрозу для природной среды и для человека.

В географических исследованиях природопользования следует учитывать его основную черту - комплексность, а одной из главных задач подобных исследований является создание целостной и, по-возможности, более полной по своему содержанию характеристики исследуемой территории. Следует учитывать не только природные факторы, но и исторические, культурные особенности, оказывающие влияние на взаимодействие человека и окружающей среды, которые определяют специфику, характер природопользования территории. Для адекватной оценки современного состояния и определения путей оптимизации, все виды хозяйственной деятельности, составляющие структурный каркас природопользования территории, должны быть подвержены всестороннему, комплексному анализу, на основе которого возможно дальнейшее прогнозирование развития территории и предупреждение различных природно-техногенных ситуаций.

С целью закрепления полученных во время аудиторных занятий знаний и овладения студентами навыками комплексного анализа «в поле», на кафедре рационального природопользования организуются комплексные учебные практики и экспедиции в разные регионы нашей страны. Формирование практических навыков работы в полевых условиях является, на наш взгляд, обязательным для студентов, обучающихся по специальности «Природопользование». Это следует из определения природопользования, которое является не только научным направлением, но и прикладным видом деятельности [1]. Выпускники кафедры, по сути, должны быть хорошими «управленцами» - то есть уметь грамотно, обоснованно, принимать решения по управлению процессом природопользования. Очевидно, что для того, чтобы управлять чем-либо, необходимо знать предмет управления, в нашем случае – знать природу, уметь изучать ее, а также природные и природно-антропогенные процессы, происходящие в ней. Нужно ориентироваться в вопросах физической и экономической географии, правовых вопросах природопользования, уделять внимание эколого-экономическим и этнокультурным аспектам природопользования, уметь выделять и анализировать конфликты природопользования, предлагать варианты, которые могут помочь предотвратить подобные конфликты или их нивелировать. Поэтому в ходе аудиторных занятий студенты получают теоретические знания как в области физической, так и экономической географии, так и по актуальным вопросам проблемы природоохранного законодательства, промышленной экологии, основам экологических изысканий и экологического прогнозирования в природопользовании. Только такое комплексное образование может дать необходимую теоретическую базу выпускникам для решения вопросов в области оценки и предупреждения многих природно-антропогенных процессов, которые могут быть опасными как для природы, так и для человека.

«Теория без практики мертва», поэтому нашей кафедрой регулярно проводятся полевые практики и экспедиции, которые являются одной из форм получения новых и закрепления уже имеющихся знаний на практике. Задачи полевых практик отражают основные научные направления деятельности кафедры.

Учебная практика проводится для студентов 2 курса. Цель: показать студентам региональные особенности природопользования, сложившегося в различных природных, социально-этнических и экономических условиях, научить методам полевых географических исследований, комплексного изучения и

картографирования природопользования. Практика проводится в три этапа. Первый этап – на учебно-научная база Географического факультета МГУ «Красновидово» на Можайском водохранилище (Московская область). Во время практики студенты осваивают основные методические приемы исследований, используемые при мониторинге водных объектов; учатся правильно отбирать пробы на различные виды гидрохимического анализа и качественно проводить их лабораторную обработку проб, анализировать и интерпретировать полученные количественные данные. Второй этап студенты проводят на базах Черноморский филиал МГУ в Севастополе и на территория Байдарского ландшафтного заказника. В ходе практики студенты изучают ландшафтно-геоботанические условия территории; знакомятся с организацией, функционированием и управлением природоохранной системы региона; знакомятся с технологией производства предприятий промышленного, транспортного и сельскохозяйственного природопользования; проводят изучение рекреационной деятельности, объектов природного и культурно-исторического наследия; изучают социально-экономические и ландшафтно-архитектурные особенности ряда городов, выявляют их геоэкологические проблемы. Третий этап проходит на Кольском полуострове, где в г. Кировске в Хибинских горах расположена учебно-научная база географического факультета МГУ. Здесь студенты имеют возможность познакомиться с типичным спектром широтной зональности и вертикальной поясности, характерной для севера России; изучают особенности промышленного освоения, современную территориальную и отраслевую структуру природопользования, геоэкологические проблемы и конфликты природопользования; изучают методы полевых географических исследований и геоэкологического мониторинга для оценки состояния природной среды под воздействием горнодобывающей, горно-металлургической промышленности и атомной энергетики; знакомятся с различными типами хозяйственной деятельности: посещают открытые и подземные рудники, обогатительные фабрики, Кольскую АЭС, сельскохозяйственные предприятия, объекты природного и культурно-исторического наследия, изучают архитектурно-планировочную структуру северных городов, знакомятся с традиционным природопользованием древнейшей народности Севера - кольских саами, а также русского старожильского населения - поморов;

Учебно-производственные практику после III курса студенты проходят в различных научных, государственных, учебных, коммерческих учреждениях и производственных организациях, занимающихся вопросами освоения природных ресурсов, охраны природы, созданием стратегических планов развития, управлением природопользования на региональном и локальном уровне, осуществлением мониторинга за состоянием окружающей среды. География районов практики очень разнообразна и охватывает практически всю территорию страны с севера на юг и с запада на восток. Студенты также имеют возможность пройти практику за рубежом – так, например, заключены договора о сотрудничестве и обмене студентами с рядом ВУЗов Германии, Японии, Финляндии, Китая, Сербии.

Кроме учебной практики, студенты активно принимают участие в зимних и летних комплексных экспедициях кафедры. Чаще всего такие исследования имеют вполне конкретное прикладное значение. Так, например, такие комплексные экспедиции организуются на кафедре уже на протяжении более, чем десять лет. В ходе экспедиций студенты занимаются вопросами, связанными с природопользованием и оценкой антропогенного воздействия на окружающую

среду. Комплексность поставленной цели требует применения различных методов исследований таких, как эколого-географические, историко-географические, культурологические, социологические и другие. На начальном этапе исследования направлены на определение степени пригодности условий природной среды и природных ресурсов для различных видов природопользования в конкретных природных условиях с использованием существующих методик, адаптированных для целей нашего исследования. Проводится изучение природных особенностей территории, комплексное описание природно-территориальных комплексов (ПТК) ключевых участков, выбранных для целей ландшафтного картографирования с использованием материалов дистанционного зондирования. Во время камеральной обработки данных на участки территории составляются ландшафтные профили и трансекты, крупно-и среднемасштабные карты. В число наших задач входит проведение геоэкологических исследований для возможной оценки геоэкологического состояния изучаемых территорий. Геоэкологическая ситуация предопределяется природопользованием, и она, в свою очередь, может повлиять на перспективы той или иной хозяйственной и природоохранной деятельности. Для определения качества природной среды закладываются точки мониторинга и проводятся исследования состояния природных вод и снега (зимой), а летом (воды, почвы и растительности). Обязательным для комплексных работ является проведение социологических исследований, которые служат связующим звеном между теоретическими предположениями и реальной действительностью. Их цель - получить достоверные данные об изучаемом предмете или явлении. Применяются следующие методы: социологический опрос, интервьюирование (стандартизированное, фокусированное, свободное) и наблюдение, во время которых изучаются особенности культуры, быта, менталитета местных жителей. Главной целью опросов является анализ самосознания, выявление жизненных устоев населения в контексте дальнейшего развития территории и обоснования перспектив развития разных видов природопользования. В контексте комплексного изучения природопользования проводится историко-архивный анализ, который основывается на анализе исторических документов и картографических материалов. Ценный материал для воссоздания истории и культуры природопользования изучаемой территории дают топонимические исследования. Во время исследований проводится картографирование объектов материальной и духовной культуры. Данный материал важен для составления ретроспективных карт природопользования; карт природного и культурного наследия, для составления прогнозных карт по природопользованию, для оценки возможного воздействия хозяйственного освоения. По результатам проведенного комплексного анализа природных ресурсов и факторов, влияющих на развитие разных видов природопользования, разрабатываются предложения по оптимизации существующей структуры природопользования с учетом экологической емкости ландшафтов, дается прогноз и перспективы развития данной территории.

Конкретные примеры такого рода исследований в области природопользования по оценке и прогнозированию природно-техногенных опасностей стали работы в Республике Бурятия, где географическим факультетом МГУ совместно с Фондом содействия сохранению озера Байкал уже на протяжении нескольких лет проводятся комплексные экспедиции. Например, ведутся работы по оценке влияния Холоднинского полиметаллического месторождения на ландшафты Северного Прибайкалья. Другой пример – комплексные исследования в

Прибайкальском районе в окрестностях озера Котокель, которое находится на территории создающейся в настоящее время Особой экономической зоны туристско-рекреационного типа «Байкальская гавань». Еще один пример – совместная работа с Забайкальским национальным парком. Работы посвящены оценке и прогнозу воздействия природопользования на природные комплексы. Созданы проекты карт, посвященные современному природопользованию на территории парка и его рекреационному потенциалу, составлены макеты буклетов для парка, проекты экологических троп, заложены точки геоэкологического мониторинга, в которых два раза в год проводится отбор воды с последующим их анализом в лаборатории мониторинга водных систем кафедры рационального природопользования.

Знакомство студентов с данной методикой комплексных исследований очень важна для их обучения, так как, с одной стороны, она содержит элементы универсальности, однако в каждом конкретном случае она обязательно должна носить региональный «оттенок», то есть требует адаптации к особенностям изучаемых территорий, в том числе для возможности оценки и прогнозирования природных опасностей, которые происходят как без вмешательства человека, так и опасностей, которые могут быть вызваны хозяйственной деятельностью людей.

Литература

1. Региональное природопользование. Учебное издание. Ответственный редактор А.П. Капица / Т. Г. Божьева, О. В. Денисенко, А. В. Евсеев и др. — Издательство Московского университета Москва, 2003. — С. 306.

УДК 378.147

Есполов Т. И., академик НАН РК, ректор Казахского национального аграрного университета, г. Алматы, Казахстан, e-mail: rector@kaznu.kz

Волчек А. А., д-р геогр. наук, профессор, декан факультета инженерных систем и экологии Брестского государственного технического университета, г. Брест, Беларусь, e-mail: Volchak@tut.by

Калыбекова Е. М., д-р. техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Водные ресурсы и мелиорация» Казахского национального аграрного университета, г. Алматы, Казахстан, e-mail: yesenkul@yandex.ru

Мешик О. П., канд. техн. наук., доцент, зав. кафедрой природообустройства Брестского государственного технического университета, г. Брест, Беларусь, e-mail: omeshyk@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОФИЛЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН И РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, отражающие особенности подготовки специалистов водного хозяйства в Республике Казахстан и Республике Беларусь. Приводится как положительный опыт, так и отмечаются проблемы, связанные с реформированием образования в рамках Болонского процесса.

Ключевые слова: водное хозяйство, образование, Болонский процесс, кадровое обеспечение, проблемы, перспективы.

Введение

Республика Казахстан и Республика Беларусь имеют тесные связи в области науки, образования и культуры, которые реализуются посредством подписанных межправительственных соглашений:

- «О сотрудничестве в области культуры, науки и образования» от 17 января 1996 года,
- «О научно-техническом сотрудничестве» от 3 мая 1999 года,
- «О сотрудничестве в области высшего и послевузовского образования» от 10 июня 2009 года.

Между ВУЗаами существуют прямые договоренности, направленные на обеспечение академической мобильности студентов и магистрантов, профессорско-преподавательского состава. Образование становится связующим стержнем в развитии экономического сотрудничества государств.

В настоящее время инвестиции в человеческий капитал становятся приоритетным источником экономической динамики, поскольку будущее цивилизованного мира определяется переходом к качественно новому направлению развития общества постиндустриальному, при котором на первый план выдвигаются определенные требования к образованному человеку.

Роль образовательных услуг в условиях реформационных преобразований общества признана ведущей, т.к. согласно концепции постиндустриального развития знания дополняют триаду факторов производства и предопределяют их взаимодействие. Являясь интенсивным фактором экономического роста, уровень образованности оказывает значительное влияние на размер валового национального продукта и предопределяет социально-экономическую роль государств в мировом пространстве.

Основная часть

Республика Казахстан

Результаты анализа состояния системы высшего и послевузовского образования в Республике Казахстан свидетельствуют о том, что принимаемые до настоящего времени стратегические решения в данной области требуют более тщательного теоретического и научно-методологического обоснования и согласования, особенно на законодательном уровне, так как от этого зависит создание четко отлаженного механизма его ресурсного обеспечения.

В настоящее время в Казахстане реализуется Государственная программа развития образования на 2011 – 2020 годы, целью которой является кардинальная модернизация системы образования, значительное и устойчивое увеличение инвестиций в образование, улучшение его качества и выход на европейский уровень.

Главным направлением реформирования высшего образования, явилось создание условий по обеспечению его адаптации к изменениям в экономике, а также вхождению системы образования в мировое образовательное пространство посредством Болонского процесса. Как известно, Республика Казахстан является первым Центрально-Азиатским государством, которое удостоилось чести присоединиться к Болонской декларации и стать полноправным участником европейского образовательного пространства.

В соответствии с принятыми обязательствами, Казахстан должен до 2020 года осуществить ряд мероприятий:

- обеспечение «прозрачности», максимальной сравнимости за счет широкого распространения однотипных образовательных циклов;

- введение единой системы образовательных кредитов (зачетных единиц), одинаковых форм фиксирования получаемых квалификаций и их взаимного признания;

- формирование развитых структур по обеспечению качества подготовки специалистов и др.

Несмотря на значительное число сторонников и противников Болонской декларации, сейчас мы находимся на той стадии, когда пути назад уже нет. Поэтому необходимо наилучшим способом адаптироваться к происходящим изменениям. Несмотря на тенденцию к универсализации, в основе которой лежит признание дипломов о высшем и послевузовском образовании, дипломы казахстанских вузов за небольшим исключением не признаются в Европе и Америке. Даже страны СНГ, имеющие многолетний общий опыт подготовки специалистов с высшим образованием, расходятся по многим ключевым вопросам, усложняющим не только процедуру нострификации (признания) дипломов соседней страны, но и привлечения специалистов для научного консультирования в рамках образовательной программы докторантуры PhD.

Мы считаем неоправданным поспешный отказ от присуждения в Казахстане степени доктора наук по классической системе, поскольку наличие четвертого уровня степеней не противоречит принципам Болонского процесса. Следует отметить, что Казахстан не только может, но и должен установить четырехступенчатую систему подготовки кадров — «бакалавр - магистр - доктор PhD - доктор наук».

Система образования не может существовать и развиваться исключительно за счет рыночных форм. В связи с этим в экономически развитых странах государственное финансирование выступает гарантом реализации принципа справедливости в обеспечении доступа к высшему образованию и его эффективности.

Одним из финансовых источников развития высшего образования являются международные фонды, гранты по международным программам и иные источники, в том числе финансирование подготовки специалистов за счет средств работодателей. К сожалению, последняя форма находится практически в стадии зарождения и не оказывает существенного влияния ни на финансирование вузов, ни на подготовку специалистов для нужд конкретных предприятий.

Проблема финансирования академической мобильности между вузами еще не решена, и такая мобильность в вузах Казахстана является скорее исключением, чем правилом. Таким образом, финансовые аспекты совершенствования системы высшего образования Казахстана нуждаются в исследовании и реформировании.

Особенностью водохозяйственной отрасли страны сегодня является дефицит кадров, несоответствие их квалификации текущим и перспективным задачам отрасли, диспропорция номенклатуры, возникшая в результате недостаточной нормативной численности работников разных профессий, низкого уровня оплаты труда и, как следствие, отсутствие притока молодых специалистов. При этом водохозяйственный и мелиоративный комплексы страны представляют собой систему хозяйствующих субъектов и играют важнейшую роль, как в устойчивом развитии экономики, так и в решении экологических, экономических и социальных проблем страны. Поэтому в Водной стратегии Казахстана особое внимание уделено вопросам кадрового обеспечения мелиоративно-водохозяйственной отрасли.

В связи с этим кадровый потенциал водного хозяйства должен быть объектом более пристального внимания со стороны государственных исполнительных органов власти, призванных обеспечить его развитие.

Общесистемные и конкретные практические задачи по формированию кадрового потенциала в водной отрасли могут быть решены в результате скоординированной образовательной, научно-исследовательской и инновационной деятельности профильных организаций и вузов, осуществляющих подготовку специалистов водного хозяйства.

В последнее десятилетие высшие учебные заведения, осуществляющие сегодня подготовку кадров для водного хозяйства, столкнулись с рядом серьезных организационных, материальных и демографических проблем: подготовка специалистов ведётся на устаревших образцах техники, остаётся на низком уровне система учебно-производственной практики и дипломного проектирования; отсутствует система распределения молодых специалистов, получивших образование за счёт средств государственного бюджета, низкая оплата труда специалистов данной отрасли и т.д. В целом отсутствуют система и технологии опережающей разработки профилей специалистов, мало профессиональных кадров, необходимых для инновационного развития мелиорации и водного хозяйства. Средний возраст профессорско-преподавательского состава образовательных учреждений сместился в сторону пенсионной группы, мотивационных стимулов для привлечения молодых и талантливых преподавателей нет. Отсутствует эффективная обратная связь с компетентными государственными и общественными институтами, а также современные механизмы и инструменты управления кадровым обеспечением мелиоративного и водохозяйственного комплексов, способные эффективно поддерживать баланс спроса и предложения на современном рынке труда.

На фоне перечисленных проблем можно сформулировать три актуальные задачи кадрового обеспечения водохозяйственной отрасли:

- формирование современных механизмов и инструментов управления кадровым обеспечением отрасли, способных удовлетворять спрос на специалистов разного профиля;
- модернизация материально-технической базы учебных заведений, создание мотивационных стимулов для привлечения молодых и талантливых преподавателей;
- формирование системы и технологий повышения профессионального уровня имеющихся кадров для обеспечения инновационного развития мелиорации и водного хозяйства.

Главным условием успешной модернизации системы профессионального образования, в том числе и водохозяйственного, является обязательное соответствие профессиональных и образовательных стандартов, в том числе по уровням квалификации и компетенций, предъявляемых работодателями и рынком труда (таблица).

Несмотря на перечисленные выше отличия в подготовке кадров в до и после реформенный период, Казахский национальный аграрный университет (КазНАУ) одним из первых в Казахстане перешел на трехступенчатую систему, направленную на профессиональное становление и развитие личности на основе достижения науки, практики, национальных общечеловеческих ценностей.

Составной частью разрабатываемой стратегии КазНАУ направлено на решение проблем кадрового и научного обеспечения аграрного сектора, поскольку

агропромышленный комплекс испытывает дефицит высококвалифицированных кадров по водным специальностям.

Таблица – Современное состояние показателей подготовки высококвалифицированных кадров в сравнении с дореформенным периодом

№ пп	Показатели подготовки конкурентоспособных кадров	В том числе	
		до реформы	после реформы
1	Уровень подготовки	инженер	Бакалавр
2	Срок обучения	4 года 10 мес.	3 года 10 мес.
3	Наличие должностей в отраслях экономики	есть	не предусмотрено
4	Распределение молодых специалистов	есть	не предусмотрено
5	Учебный план	стабильный	относительно стабильный
6	Элективные дисциплины	Компонент университета, до 20%	Компонент по выбору, до 70%
7	Универсальность рабочего учебного плана	По территории бывшего СССР	Различные, даже в пределах РК

В связи с этим перед университетом определены приоритетные направления в подготовке высококвалифицированных специалистов водного хозяйства, владеющих современными методами внедрения инновационной технологии водосбережения в отраслях экономики.

С этой целью в Казахском национальном аграрном университете создан и успешно действует Водный Центр, не имеющий аналога, как в нашей стране, так и далеко за его пределами. При Центре функционирует кафедра «Водные ресурсы и мелиорация», где ведется трехуровневая подготовка кадров по направлениям «Водные ресурсы и водопользование», «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», а также НИИ «Водные проблемы и мелиорация земель» с ежегодным объемом финансирования НИР около 80 млн. тенге.

На базе Водного Центра обучается около 400 бакалавров, 38 магистрантов и 9 докторантов. Возможность подготовки высококвалифицированных специалистов осуществляется, благодаря созданию здесь мощной инновационной лабораторной базы, оснащенной новейшими приборами и оборудованием фирмы EDIBON (Испания), предназначенных для проведения исследований в области моделирования гидравлических процессов, использования возобновляемых источников энергии в пастбищном обводнении и сельхозводоснабжении, разработки современных методов и технологий оценки качества питьевой и сточных вод.

Водный Центр обладает достаточным резервом квалифицированных преподавателей. Подготовку кадров по водному хозяйству и мелиорации осуществляют: 1 академик НАН РК, 6 докторов, 14 кандидатов наук, 5 докторов PhD, 8 магистров сельского хозяйства.

В Водном Центре созданы научные школы водников, мелиораторов, экономистов-аграриев под руководством академиков Т.И. Есполова, А.Г. Рау, профессоров: Зубаирова О.З., Яковлева А.А. и других. На базе названных научных школ проходят обучение и подготовку студенты, магистранты и докторанты.

Усилия коллектива КазНАУ направлены на повышение привлекательности казахстанского высшего образования через обеспечение качества образовательных и исследовательских программ, дальнейшую интернационализацию, достижение сбалансированной академической мобильности.

Республика Беларусь

В настоящее время подготовка инженеров водного хозяйства в Республике Беларусь осуществляется по следующим основным специальностям высшего образования первой ступени: «Мелиорация и водное хозяйство», «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов», «Водохозяйственное строительство». Основными высшими учебными заведениями, осуществляющими подготовку специалистов по вышеназванным специальностям являются: Белорусский национальный технический университет, Брестский государственный технический университет (БрГТУ), Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Белорусский государственный университет транспорта, Полоцкий государственный университет. После окончания обучения выпускники получают квалификацию «инженер», «инженер-строитель». Продолжительность обучения на первой ступени высшего образования составляет 4,5 года – 5 лет. Несмотря на то, что в 2015 году Беларусь вошла в Болонский процесс, реформирование системы высшего образования идет медленно, с оглядкой на опыт стран СНГ, в частности, России и Казахстана.

После окончания обучения, выпускники, получившие высшее образование за счет средств республиканского бюджета подлежат обязательному распределению в профильные организации с последующей отработкой в течение 2 лет. Это ещё один фактор в пользу того, что отказ от подготовки инженеров в пользу бакалавров приведет к значительным трудностям на рынке труда. Организациям-нанимателям непонятен статус бакалавра, законодательно в стране он не определен.

В последние годы активизировалась связь с организациями-нанимателями, которые заинтересованы в подготовке высококвалифицированных специалистов. По каждой специальности в университетах заключаются договора с базовыми организациями, которые формируют заявки и определяют потребность в специалистах на перспективу 5-10 лет и более. Министерством образования Республики Беларусь корректируются контрольные цифры приема, предлагаемые ВУЗами исходя из реальной потребности в специалистах. Следует отметить, что широко практикуется создание филиалов выпускающих кафедр на производстве. В частности, кафедра природообустройства БрГТУ, осуществляющая выпуск инженеров по специальности «Мелиорация и водное хозяйство» имеет филиалы в ОАО «Полесьегипроводхоз» (г. Пинск) и на Брестском предприятии мелиоративных систем. На филиалах студенты проходят учебные и производственные практики, проводятся практические занятия, осуществляется дипломное проектирование под конкретные потребности производства. Итоговые аттестации выпускников (государственные экзамены и защиты дипломных проектов) проводят Государственные экзаменационные комиссии, формируемые из числа ведущих работников профильных организаций и профессорско-преподавательского состава ВУЗов. Причем, доля специалистов-производственников составляет более 50% и постоянно увеличивается с перспективой доведения до 100 %.

Базовым документом при подготовке специалистов является Образовательный стандарт высшего образования, разрабатываемый на республиканском уровне отдельно для каждой специальности. В стандарте устанавливаются формы и сроки получения образования, требования к уровню образования, поступающих на данную специальность, даются характеристики профессиональной деятельности специалиста и предъявляются требования к его компетенции. Особое место уделяется учебно-программной документации, среди которой график

образовательного процесса, структура типового плана специальности, требования к обязательному минимуму учебных программ по дисциплинам. Также предъявляются требования к организации учебного процесса и итоговой аттестации.

Учебный план специальности состоит из циклов социально-гуманитарных, естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин. В Республике Беларусь параллельно с академическими часами действует система зачетных единиц, так называемых кредитов (1 зачетная единица ~ 36-40 академических часов). В БрГТУ 1 академический час – 45 минут. Например, для специальности «Мелиорация и водное хозяйство», в БрГТУ отводится 145 зачетных единиц для цикла общепрофессиональных и специальных дисциплин с обязательными предметами: белорусский язык (профессиональная лексика), иностранный язык, инженерная геодезия, строительная механика, безопасность жизнедеятельности человека, охрана труда, гидравлика, инженерные конструкции, инженерная гидрология и регулирование стока, гидротехнические сооружения, сельскохозяйственные мелиорации, технология производства водохозяйственных работ, эксплуатация и реконструкция мелиоративных систем, организация водохозяйственного строительства, рекультивация и охрана земель. При этом выполняется 5 курсовых проектов и работ. 38 зачетных единиц отводятся на дисциплины компонента учреждения образования, куда входят, инженерная геология и гидрогеология, машины и оборудование для природообустройства, насосные станции и сельскохозяйственное водоснабжение, комплексное использование и охрана водных ресурсов и др. В этом блоке дополнительно выполняются 3 курсовые работы. 20 зачетных единиц – дисциплины по выбору студента: мелиоративное почвоведение, экономика природопользования, основы природообустройства, основы менеджмента и маркетинга, теория вероятности и математическая статистика. Как видно, инженерный блок представлен достаточно полно, что является базисом для успешной подготовки специалистов. О результатах высокого качества подготовки инженерных кадров в БрГТУ свидетельствуют многократные победы команды университета в Международном конкурсе профессионального мастерства по специальности «Мелиорация и водное хозяйство» (Москва, Ровно, Брест, Волгоград, Горки и др.). В то же время, выпускники университета пользуются устойчивым спросом на рынке труда как в западном регионе, так и в целом по Республике Беларусь, несмотря на определенные сложности с занятостью населения в последние годы. Необходимо отметить, что выпускникам предоставляется возможность самостоятельного трудоустройства с последующей отработкой в течении 2-х лет в профильных организациях, или в должностях, соответствующих полученному образованию.

Обучение по специальности «Мелиорация и водное хозяйство» осуществляется в очной и заочной сокращенной формах. На обучение по заочной сокращенной форме претендуют лица, окончившие колледжи по профильной или родственным специальностям. Выпускники колледжей получают квалификацию «техник», которая существенно снижает возможности дальнейшего трудоустройства, так как по большинству должностей требуется наличие высшего образования. В этой связи, колледжи в Беларуси приобретают статус учреждений образования, дающих основы и базу для дальнейшего обучения в ВУЗах. Многие колледжи становятся филиалами университетов, где реализуются технологии последовательного обучения. В частности, БрГТУ имеет в качестве своих филиалов Брестский политехнический колледж и Пинский индустриально-педагогический колледж.

На кафедре природообустройства БрГТУ эффективно реализуется утвержденная программа «Совершенствования методов обеспечения и организации сквозного курсового и дипломного проектирования по специальности «Мелиорация и водное хозяйство». Методология научного обоснования сквозного комплексного учебного проекта, выполняемого на реальной основе, опирается на рабочий учебный план специальности, график учебного процесса, позволяющий ритмично (на протяжении 1-5 семестров) выполнять прикладные исследования и расчеты «под заказ» профилирующей кафедры по дисциплинам учебного плана, которые содержательно сопряжены в области междисциплинарных связей, как с программой базового курса «Сельскохозяйственные мелиорации» (6-9 семестры), так и между собой. Настоящий опыт эффективно реализуется на протяжении более 25 лет.

С 1973 по 2015 гг. университетом выпущено 2596 специалистов, получивших высшее образование по специальности «Мелиорация и водное хозяйство» («Гидромелиорация») в очной и заочной формах обучения. Многие из выпускников занимают руководящие должности в аппарате ГО «Брестмелиоводхоз», УП «Брестводстрой», ГО «Гродномелиоводхоз» и их районных структурных подразделениях. Объединяет «водные специальности» в БрГТУ факультет инженерных систем и экологии, выпускником (1972 год) которого является Мясникович Михаил Владимирович, член-корреспондент НАН Беларуси, д.э.н., профессор. Начиная с 1983 г., он занимал высокие партийные и государственные должности: Министр жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь; заместитель Председателя Совета Министров Республики Беларусь, Председатель Госэкономплана; Первый заместитель Председателя Совета Министров Республики Беларусь; Глава Администрации Президента Республики Беларусь; Председатель Президиума НАН Беларуси; Премьер-министр Республики Беларусь. С 16 января 2015 г. Мясникович М.В. возглавляет верхнюю палату парламента Республики Беларусь.

Острая демографическая ситуация в стране привела к сокращению числа абитуриентов в ВУЗах, что в большой степени сказалось на специальности «Мелиорация и водное хозяйство», к сожалению не пользующейся большой популярностью у молодежи в виду возможной отработки в сельской местности и низкого престижа профессии. В то же время, на государственном уровне специальность признана остродефицитной и для поступающих создаются определенные преференции: проведение дополнительного набора, снижение минимальных баллов результатов централизованного тестирования и др. Данные меры все равно не приводят к качественному отбору абитуриентов и огромные затраты по подготовке высококвалифицированных специалистов принимают на себя факультет инженерных систем и экологии, кафедра природообустройства. Еще одной проблемой с набором в ВУЗы Беларуси является жесткая конкуренция с ВУЗами соседних стран (Польша, Литва, Чехия и др.), которые зачастую привлекают абитуриентов отсутствием вступительных испытаний, возможностью бесплатного обучения (избирательно) и низкими требованиями к знаниям в процессе обучения.

Следует отметить общую тенденцию по стране – ежегодное уменьшение количества мест в ВУЗах для обучения на условиях оплаты. Уменьшение количества студентов-«платников» имеет положительную сторону, так как сокращается число слабомотивированных студентов, имеющих ошибочное представление, что в силу финансовых причин их не будут отчислять из ВУЗа за слабую успеваемость, что

всегда являлось проблемой и снижало в итоге качество подготовки выпускаемых специалистов.

В БрГТУ осуществляется подготовка кадров по уровню высшего образования второй ступени – научно-ориентированной магистратуры. К «водным» специальностям относятся: «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», «Строительство (водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов)» и частично «Экология». Необходимо отметить наличие в системе подготовки практико-ориентированной магистратуры. Несмотря на это, в республике практически не определены должности, требующие наличия образования второй ступени, что не мотивирует выпускников-специалистов для дальнейшего обучения. В настоящее время часть магистрантов получает образование по принципу «вдруг пригодится». В то же время, научно-ориентированная магистратура дает серьезный задел для дальнейшей аспирантской подготовки, за счет сдачи в магистратуре кандидатских экзаменов и выполнения магистерской диссертации, как основы будущей кандидатской. Продолжительность обучения в магистратуре 1 год в очной форме и 1,5 года в заочной форме обучения.

ВУЗы Беларуси динамично расширяют возможности академической мобильности студентов, магистрантов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава. Из республиканского бюджета выделяются значительные средства на стажировки преподавателей за рубежом и для приглашения зарубежных специалистов для чтения лекций и участия в образовательном процессе. В качестве источников финансирования также выступают зарубежные гранты и фонды, реализуемые в виде различных программ и проектов. В рамках проекта Rethink по специальности «Экология» реализуется программа получения двойной магистерской степени с обучением в БрГТУ и университете Корунья (г. Ла Корунья, Испания).

Программа Tempus, финансируемая Европейским Союзом, ежегодно и на протяжении многих лет выделяет миллиарды евро для проведения реформ в системе высшего образования на территории стран, не входящих в состав Европейского Союза, за счет привлечения европейских ВУЗов для обмена опытом и знаниями.

Проект Rethink направлен на объединение стратегии Организации Объединенных Наций по образованию в интересах устойчивого развития, стратегии «Европа 2020» и Болонского процесса, в соответствии с основными целями программы Tempus: «Модернизация ВУЗов в странах, соседствующих с Европейским Союзом».

В рамках проекта Rethink пересматриваются учебные планы подготовки специалистов в ВУЗах-партнёрах с целью получения инновационной совместной (joint) или двойной (double) магистерской и кандидатской степеней. Разработка этих двойных или совместных степеней осуществляется консорциумом, состоящим из 22 партнеров, куда входят ВУЗы Португалии, Испании, Нидерландов, Германии, Армении, Азербайджана, Беларуси, Грузии, Молдовы и Украины. Координатором проекта является Лиссабонский университет (Португалия). Официальный сайт проекта: <http://rethink.fa.ulisboa.pt>.

Для внедрения новых двойных или совместных магистерских или кандидатских степеней в образовательную систему каждого ВУЗ-партнера предусматриваются следующие шаги:

- 1) создание учебных материалов для двойных (или совместных) магистерских или кандидатских степеней на английском языке;

- 2) курсы английского технического языка для студентов и преподавателей;
- 3) создание кабинетов для дистанционного обучения (e-Learning), где осуществляется проведение лекций преподавателями из ЕС для студентов из ВУЗов-партнёров стран, не входящих в Европейский Союз;
- 4) мобильность студентов из стран ВУЗов-партнёров, не входящих в Европейский Союз, в ВУЗы ЕС для прохождения практики «Инновация/Предпринимательство», которая входит в состав новых двойных (или совместных) магистерских или кандидатских степеней;
- 5) мобильность преподавателей из стран ВУЗов-партнёров, не входящих в Европейский Союз, в ВУЗы ЕС для обновления навыков преподавания лекций, для приобретения нового опыта в преподавании на английском языке;
- 6) внедрение стандартов качества высшего образования согласно системе: Quality Assurance System.

Брестский государственный технический университет участвует в проекте Rethink по теме «Климатическая инженерия» с целью обеспечения получения новой двойной магистерской степени совместно с Университетом Корунья (Испания). В 2016 году в БрГТУ осуществлен первый набор в магистратуру.

Подготовка кадров высшей квалификации осуществляется через аспирантуру и докторантуру. В БрГТУ открыта аспирантура по 14 специальностям, среди которых 2 – представляют водное направление: «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов» и «Геоэкология» (водное направление). Республика Беларусь сохранила советскую систему подготовки кадров высшей квалификации с присуждением ученых степеней кандидата и доктора наук. При защите кандидатской диссертации ВАК Республики Беларусь по заявлению соискателя в оговоренных случаях может дополнительно выдать диплом доктора PhD, что фактически приравнивает диплом кандидата наук и доктора PhD. Однако, как показывает практика, уровень кандидатской диссертации значительно выше.

В БрГТУ функционирует Брестская гидрологическая школа, созданная на кафедре природообустройства под руководством профессора, д.г.н. Волчека А.А., которая обеспечивает участие молодых ученых и студентов в государственных научных программах, госдоговорных, хоздоговорных НИР, НИРС, в конкурсах и олимпиадах, которые регулярно проводятся на республиканском и международном уровнях и, что самое главное, успешную подготовку, написание и защиту диссертационных исследований. Не случайно четверо воспитанников гидрологической школы (Волчек А.А., Шелест Т.А., Дашкевич Д.Н., Бульская И.В.) в период обучения в аспирантуре получали стипендии Президента Республики Беларусь. Основной задачей, стоящей перед БрГТУ, факультетом инженерных систем и экологии, кафедрой природообустройства на ближайшее время, является вхождение в Болонский процесс и интеграция в общеевропейскую систему университетского образования с учетом национальных интересов и принципов.

Заключение

В заключение необходимо отметить, что, как в Республике Казахстан, так и в Республике Беларусь имеются свои особенности подготовки специалистов (инженеров) водного хозяйства. Обмен опытом через систему семинаров, тренингов, круглых столов, конференций чрезвычайно важен для последовательного и поступательного совершенствования системы подготовки высококвалифицированных кадров.

*Десинов Л. В., канд. геогр. наук чл.-кор. Академии космонавтики РФ
вед.научн.сотр., Институт географии РАН, г.Москва, РФ
e-mail:ldecinov@yandex.ru*

*Десинов С. Л., млад. научн. сотр., Институт географии РАН, г. Москва, РФ
e-mail:sdecinov@yandex.ru*

*Ивонин И.Л., глав. специалист, Институт географии РАН, г. Москва, РФ
e-mail:geo-sail@yandex.ru*

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ С УЧАСТИЕМ КОСМОНАВТОВ МКС

***Аннотация.** В настоящее время в школьном географическом образовании на уроках отсутствуют космические фотоснимки земной поверхности. Рассматривается новый образовательный проект «Уроки географии с орбитальной высоты», создаваемый на основе изображений, полученных в рамках программы «Ураган», которая реализуется на Международной космической станции.*

***Ключевые слова:** географическое образование, дистанционное зондирование Земли, космические снимки.*

В линейке учебников географии, используемых в школах России, практически отсутствуют космические снимки. Учащиеся получают информацию о земной поверхности, экологии, природных и техногенных катастрофах в виде текстового материала, карт, схем, графиков. «Живые образы географической оболочки Земли остаются вне поля учебного процесса.

Всего в России около 47 тыс. школьных образовательных учреждений, из которых городских около 40%, сельских около 60%.

Существует огромная диспропорция между возможностями повышения уровня географического образования в школах, лицеях, гимназиях, частных школах Москвы, Санкт-Петербурга и нескольких крупных городов и всех иных городов и сельских поселений, где в географических кабинетах, а зачастую в обычных классных комнатах имеется в наличии только компьютер. В первом случае школы имеют принципиальную возможность оснащения дополнительным оборудованием, оргтехникой, включая лазерные экраны. Для этих школьных классов в последние годы разработаны и внедрены специальные программно-технические комплексы инновационных средств обучения, которые помимо уроков географии используются на уроках информатики, физики, истории, а также в элективном процессе и в краеведении. Иногда учителя и учащиеся имеют возможность принимать, обрабатывать и хранить данные дистанционного зондирования из космоса земной поверхности и атмосферы. Реально такими возможностями обладают, по оптимистической оценке, не более 100 школ России.

Все известные школьные электронные образовательные продукты нового поколения для уроков географии и представляемые на выставках, конференциях, мастер-классах разработки рассчитаны на соответствующее аппаратное оснащение школ. В перспективе эти продукты найдут широкое применение в школах и потому должны служить образцами использования космических снимков для целей географического образования.

В подавляющем большинстве школ страны один учитель географии ведет уроки во всех классах от пятого до одиннадцатого, то есть обучает несколько сотен школьников. В небольших городах и в сельских населенных пунктах зачастую один учитель преподает не только географию, но физику или биологию, или историю, или ОБЖ. Соблюдая весь спектр требований по методике преподавания в рамках федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС), дополнительно организуя работу по краеведению, учитель ограничен в демонстрации на уроке космических снимков земной поверхности.

Одним из способов демонстрации географической информации, особенно актуальных, последних данных по стихийным природным явлениям и климатическим процессам, могут служить космические снимки. Однако в настоящее время в школьных учебниках и пособиях представлены в очень ограниченном количестве. В связи с этим фактом назрела настоятельная необходимость создания такого образовательного произведения на базе космической фотосъемки земной поверхности, который станет универсальным для применения на уроках географии от пятого до одиннадцатого классов и окажется востребованным и для широкого круга людей, заинтересованных в повышении своих знаний о географии России и мира.

Целью нового образовательного проекта является повышение эффективности географического образования в школе с демонстрацией основных природных процессов, причин и особенностей возникновения негативных экологических ситуаций и катастроф.

Основные задачи проекта состоят, во-первых, в том, чтобы создать универсальный географический образовательный продукт «Уроки географии с орбитальной высоты» для средней школы, гимназий, частных школ, лицеев, вечерних и сменных школ, а также для использования во внеурочной деятельности на дополнительных и факультативных занятиях.

Во-вторых, продукт должен обеспечивать наглядную демонстрацию состояния земной поверхности и динамики отдельных природных объектов и пространственно-временной связи между природными явлениями и хозяйственной деятельностью.

В-третьих, перед создателями продукта встает задача по обеспечению возможности использования создаваемого продукта не только в повышении географических знаний, но также в области биологии, физики, картографии, метеорологии, истории. Побуждение педагогов и методистов к самостоятельному повышению знаний о природной среде.

При необходимости продукт может быть реализован как универсальный для университетского и школьного образования. Однако для поддержания эффективности и актуальности образовательного продукта потребуются обновление, особенно в части экологии и картографирования с учетом актуальности событий.

Проект «Уроки географии с орбитальной высоты» является продолжением учебного продукта «Уроки из космоса», который был задуман и реализован в ограниченном объеме в конце прошлого века под руководством космонавта Александра Александровича Сереброва. В те годы удалось внедрить в школы нашей страны около 1 тыс. экземпляров двух уроков космической географии. Автор этих уроков – Л.В.Десинов.

Самым лучшим видом орбитальной съемки земной поверхности, используемой в учебных целях, являются пейзажи, сделанные с МКС по разделу

«Географическое образование» программы «Ураган». Космонавты целенаправленно выбирают объекты и ракурсы их съемки для демонстрации особенностей ландшафта Земли и объектов инфраструктуры, экологических бедствий и катастроф.

Используется фонд космических снимков, полученных с МКС с 2001г. Обзорные фотографии и детальные фрагменты позволяют увидеть земную поверхность глазами космонавтов, выполнивших целенаправленную съемку в рамках раздела «Образование» программы «Ураган». Применяется принцип "от общего к частному", когда вначале дается образ целого региона, затем отдельных районов и типичных ландшафтов и объектов инфраструктуры площадью 12 x 8 км с разрешением на местности около 2 м.

Демонстрируется то новое, что дает космическая фотосъемка земной поверхности по отношению к картам, чтобы создать наглядный образ всех ландшафтов планеты. Авторский текст, тематические карты, схемы и другая необходимая информация раскрывают содержание проекта.

Этот образовательный продукт состоит из следующих разделов:

1. Географический мониторинг с борта МКС
2. Воздушная оболочка Земли
3. Мировой океан
4. Рельеф
5. Горы
6. Вулканы
7. Реки
8. Озера
9. Снежный покров и ледники
10. Растительные покровы
11. Пустыни и полупустыни
12. Глобальное изменение климата
13. Сельское хозяйство
14. Промышленность
15. Транспорт
16. Добыча полезных ископаемых
17. Топливо – энергетический комплекс
18. Расселение
19. Экология, охрана природы
20. Природные и техногенные катастрофы
21. Рекреация и туризм

При реализации проекта будут достигнуты следующие результаты:

- будет создано важное подспорье учителю географии в демонстрации учащимся широкого перечня объектов земной поверхности в виде космических фотоснимков в дополнение к тексту учебников и к картам;

- наглядное интерактивное пособие для уроков географии в школе, разработанное на основе использования фрагментов земной поверхности, полученных целенаправленно российскими космонавтами с Международной космической станции, найдет широкое применение в школах России и иных образовательных учреждениях, в университетах, в методических центрах для демонстрации географической оболочки планеты и ее инфраструктуры;

- будут созданы предпосылки для повышения эффективности школьного урока географии и для того, чтобы урок географии даже в самой отдаленной школе России мог стать эмоциональным и незабываемым;

- возрастет географическая компетенция школьников в повседневной жизни, повысится популяризация географии;

- созданный в рамках проекта продукт будет способствовать повышению квалификации учителей и методистов школьного (и не только школьного) географического образования, восприятию основ геоинформационных систем и технологий.

«Уроки географии с орбитальной высоты» не заменяют собой учебник географии, карты, рабочие тетради и все прочие традиционные формы обучения. Они дополняют их и служат ярким наглядным источником информации. Продукт не привязан к тем или иным учебным пособиям, к методикам преподавания. Он свободен от любых субъективных воззрений на тактику и способы донесения географических знаний до школьника или студента. В «Уроках...» природная среда планеты, техносфера и расселение показаны объективно на разные даты съемки. А потому «Уроки...» разделены на тематические блоки, исходя из логики демонстрации этих составных частей физической и экономической географии на космических фотоизображениях, но не схем педагогического процесса.

И дело пользователя: обращаться к отдельным фрагментам «Уроков...» или обходиться без них. «Уроки...» - это ненавязчивая помощь учителю. Реально на первых порах продукт будет востребован довольно ограниченно и будет набирать обороты постепенно. Появятся интересные версии. Затем «Уроки...» станут привычными и широко востребованными. «Уроки географии с орбитальной высоты» будут бесплатно доступны через Интернет.

УДК 378.147:577.4

Петренко А. А., д-р. пед.наук., профессор кафедры педагогики и менеджмента в образовании РГУ имени С.А. Есенина, г. Рязань, РФ

Клочкова Е. В., магистрантка 2 курса магистратуры «Педагогика высшей школы» РГУ имени С.А. Есенина, г. Рязань, РФ, e-mail:Lisaveta.Kova@yandex.ru

ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ В СОВРЕМЕННОМ ВУЗЕ

***Аннотация.** В статье раскрывается проблема формирования экологической культуры студентов в вузе, роль и значение экологизации образования и воспитания в образовательном процессе, актуализируется аксиологический принцип формирования экологического сознания обучающихся.*

***Ключевые слова:** экология, экологические знания, сознание, культура, экологизация.*

Ухудшение экологической ситуации, возникновение все новых природных катаклизмов, расточительное и неуважительное отношение человека к природе требует повышенного внимания общества к экологическим проблемам. До определенного времени воздействие человека на окружающую среду сглаживалось процессами, происходящими в биосфере, но в настоящее время мир стоит на грани экологического кризиса. Все это актуализирует проблему формирования

экологической культуры, ценностного отношения к природе и экологического мировоззрения у всех молодых людей, особенно у студентов высших учебных заведений.

У студентов естественнонаучного направления подготовки в вузе, как правило, более глубокие знания по предметам экологической направленности, а, следовательно, и экологическая культура должна быть выше, чем у студентов других направлений и профилей. Однако, у студентов гуманитарного направления знания в области экологии человека гораздо выше, так как они изучают человека, его взаимодействие с окружающим миром, влияние экологического сознания на профессиональную деятельность и жизнь в обществе.

Студенты различных профилей и направлений подготовки осознают значимость и действенность экологических знаний в решении экологических проблем, создании условий для реализации возможностей каждому человеку в экологически благополучной среде и формирования экологического сознания и культуры. Однако экологические знания не гарантируют наличия экологической культуры, поэтому необходимо говорить о формировании ценностных отношений студентов к проблемам экологии, развитию их эмоциональной сферы и культуры чувств. «Опора на образованность общества, ее интеллектуальный и духовный потенциал позволит России сохранить свое достойное место в мире, противодействовать негативным социальным процессам, укрепить государство и обеспечить национальную безопасность, гуманизацию общества и рост культуры» [3, С.27].

Кроме того, экологические эмоции и чувства носят индивидуальный характер, их проявление - это необходимая предпосылка осуществления позитивной деятельности в природной среде и формирования экологических убеждений.

Развитию экологической культуры студентов вуза способствуют целенаправленные образовательно-воспитательные курсы, проекты, программы, модели обучения, экологизация учебных дисциплин, участие в экологически направленной деятельности и т.д.

В процессе исследования (анкетирования, бесед, тестирования) студентов РГУ имени С.А. Есенина были выявлены основные компоненты экологических ценностей, которые наиболее явно были выражены в ответах обследуемых. В результате нами были разработаны компоненты сформированности экологической культуры студентов (мотивационно – целевой, технологически – деятельностный, рефлексивно – ценностный)

Мотивационно – целевой компонент:

- 1) нравственное отношение к окружающей среде;
- 2) экологические знания и опыт.

Технологическо – деятельностный компонент:

- 1) воплощение экологических знаний в деятельность людей;
- 2) регуляция социоприродных связей на основе позитивного отношения к природе.

Рефлексивно – ценностный компонент:

- 1) взаимосвязь человека и природы в основе принципов экологической этики, законов, норм;
- 2) ответственное, волевое решение экологических проблем.

В конечном итоге результатом эффективности экологического воспитания и образования будет реальное улучшение экологического состояния окружающей среды родного края, достигнутое усилиями студентов.

Формирование нравственного, эстетического, целесообразного отношения студентов к экологии должно быть важным в процессе проектирования образовательного процесса в вузе. При этой доминанте образования и воспитания можно будет достигать искомых целей более целенаправленно и системно, а экологические ценности будут выступать основой мировоззрения обучающихся, ориентиром в выборе способа бытия и отношений к природе.

Социальное развитие общества ориентировано на формирование ценностных установок у студентов, направленных на отрицание традиционного стремления человека к активному овладению природой и ее приспособлению к потребностям человека. Это требует, в частности, придания аксиологической направленности позитивным знаниям, введения экогуманистических критериев оценки результатов практической деятельности человека и общества, замены существующей мировоззренческой парадигмы, характеризующейся потребительским отношением к природе, ноосферным мышлением. В первую очередь, это касается современной молодежи, благодаря которой и должна меняться не только экологическая ситуация, но и социальное будущее нашей страны.

Таким образом, проблема формирования экологической культуры может быть решена в процессе проектирования целенаправленного экологического образования и воспитания. При этом, важным принципом его организации должен быть деятельностный: вовлечение студентов в образовательные-воспитательные мероприятия экологической направленности, проекты, программы, направленные на сохранение природы и формирование экологического сознания. Только в этом случае возможна личностная заинтересованность, глубокая осознанность и значимость восприятия молодыми людьми экологических проблем и инициирование их активных действий по их решению. Актуализация нравственного потенциала экологического образования и экологизация учебных дисциплин будет способствовать не только улучшению природоохранной деятельности студентов, но и способствовать формированию ценностей экологической культуры у молодого поколения.

Литература

1. Баженова, И.Н, Волков, И.П./Педагогический поиск. Учим творчеству. – с .96. М.: Педагогика, 2016. – 472 с.
2. Крылова, Н.Б.. /Новые ценности образования: Тезаурус. // М: РАО, институт педагогических инноваций и Российский фонд фундаментальных исследований, 2015. - 113 с.
3. Петренко, А.А. Социализация личности в контексте ценностей отечественной педагогической культуры в условиях глобализации образования// Социализация личности в условиях глобализации и информатизации общества: Сборник материалов международной научно-практической конференции, г.Тверь, 8 февраля 2016. /Сост. и ред. И.Ю. Синельников. – М.: ИСПО РАО, 2016. – 612 с. – С.26-30

Самигуллина Г. С., канд. пед. наук, доцент Казанского федерального университета г. Казань, РФ

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ КАК ПРИОРИТЕТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ УЧИТЕЛЕЙ ГЕОГРАФИИ

Аннотация. В статье дан ретроспективный анализ повышения квалификации учителей географии. Международные и российские нормативные документы в области образования и охраны окружающей среды определяют место географии в экологическом образовании. Процесс повышения квалификации учителей также включён в процесс непрерывного экологического образования.

Ключевые слова: ретроспективный анализ, повышение квалификации, экологизация, творческий потенциал учителя.

Глобализация экологических проблем, необходимость выстраивания непрерывной системы экологического образования ориентируют на построение эколого-образовательной среды в процессе повышения квалификации (ПК) учителей географии.

Таблица 1 Фрагмент образовательной программы ПК учителей географии

№	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Лекц.	Сем.	Практ.
I. Концептуально-содержательные аспекты географического образования.					
1.3. Приоритетные направления географического образования.					
1.3.3.	Экологизация.	22	8		14
	Диагностические анкеты. Реализация принципа экологического обучения.	4	2		2
	Формирование экологической культуры на основе знаний традиций и обычаев народов Поволжья.	2	2		
	Методика создания и использования экологической тропы.	4	4		
	Практикумы на экологической тропе (по выбору слушателей).	8			8
	Мнемотурнир 1 (инвариантный). Среда. Окружающая человека природная среда. Географическая среда. Природные ресурсы. Природопользование. Антропогенный фактор. Загрязнение. Охрана природы. Экологическое прогнозирование.	2			2
	Мнемотурнир 2 (по выбору). Биосферные резерваты. Национальные парки. Памятники природы. Управляемые резерваты и убежища дикой природы. Охраняемые ландшафты. Резерваты ресурсов. Биосферные резерваты. Участки мирового наследия.	2			2
	Мнемотурнир 3 (по выбору). Экологическая безопасность. Экологическая катастрофа. Экологическая устойчивость. Экологическая экспертиза. Экологический мониторинг.				

Данная проблема рассмотрена через призму творческого потенциала учителя географии и смежных дисциплин, определяемого как сложный интегративный профессионально-личностный феномен, включающий компоненты (мотивационно-ценностный, теоретико-аналитический, рефлексивно-проектировочный), уровни развития творческого потенциала, тип и творческую позицию учителя [3, с.41].

Экологизация, наряду с гуманитаризацией, социализацией и интеграцией, была включена в программно-методическое сопровождение процесса ПК учителей географии [2, с.10].

Мотивационно-ценностный компонент выявлялся стартовой диагностикой – отношением к природе, интересом к окружающей природе в поступках, вмешательством в ситуации нанесения ущерба природе и т.д. [табл.1.].

В контексте исследования теоретико-аналитический компонент предполагает знание проблем и достижений экологического образования, понятийного аппарата и терминологии, реализации принципов экологического обучения, роль экологических знаний в реализации концентрического принципа обучения и завершении школьного географического образования, формирование экологической культуры на основе знаний обычаев и традиций народов Поволжья и т.д.

Рефлексивно-проектировочный (операционный) компонент творческого потенциала учителя отражает способность учителя осуществлять продуктивную эколого-педагогическую деятельность, ориентацию учителя на творчество и готовность к ее реализации. Сюда относятся стремление и умение анализировать свой эколого-педагогический опыт и перенимать опыт коллег; способность в кризисных ситуациях пересмотреть мотивы, цели, ценности и смыслы своей деятельности; выделить противоречие, обозначить проблему; умение творчески решать исследовательские задачи в педагогической ситуации; применять на практике полученные знания.

С целью формирования и оценки теоретико-аналитического и рефлексивно-проектировочного компонента творческого потенциала учителя использованы диагностические анкеты, уровневые задания, тесты на определение: видов и частоты использования нетрадиционных форм организации образовательного процесса по экологии, источников экологической информации, структуры экологических знаний, содержательных связей между экологией и географией и т.д.

В современном образовании особое звучание приобретает разрешение противоречия между сложившимся информационно-трансляционным характером обучения, в том числе, в процессе повышения квалификации и необходимостью перевода его в режим практико-ориентированного обучения. Учитывая необходимость микширования интроктивных, экстрактивных и интерактивных режимов проведения занятий, формирования целостной творческой позиции учителя в условиях деятельностного обучения лекционные занятия сопровождались практическими работами на экологической тропе. Методика создания и использования экологической тропы, функциональная направленность экологической тропы, выбор места экологической тропы, природные и антропогенные компоненты экологической тропы, привязка экологической тропы к проведению программных практических работ отслеживались на экологической тропе совхоза «Озёрный» Высокогорского района республики Татарстан.

В ходе проведения практикумов ведущими стали различные инновационные, организационно-деятельностные и ролевые игры, которые в отличие от традиционных форм обучения (лекций, семинаров, практических занятий,

тренингов) направлены не на увеличение количества знаний, умений, а на формирование, прежде всего, рефлексивной позиции учителя по отношению к своему опыту творческой педагогической деятельности. В образовательную программу ПК учителей географии и смежных дисциплин были включены мнемотурниры, деловые и ролевые игры: «Нижекамское водохранилище: за и против», «Структура экспорта и импорта России: за и против» и т.д.

Цель игр - включение слушателей в учебно-познавательную деятельность, освоение теории творчества с выполнением самостоятельной работы, выявление личностной и профессиональной позиции слушателей, уровня профессионально-творческих умений [4, с.17].

В целом реализация экологического приоритета в процессе ПК учителей географии позволила: а). соотнести географические знания с знаниями действия законов природы; б). показать возможность завершения географического образования в 11 классе; в). конденсировать межпредметные знания и умения, использовать в целях рационализации учебного процесса в условиях сельской малокомплектной школы; при этом мы придерживаемся позиций Н.К. Чапаева, что интеграция наук – это процесс и результат построения целостности, создающейся путём синтеза научных знаний на основе системы фундаментальных закономерностей природы и обусловленной отображением природных связей [5, с.26]; г). показать влияние миллионного города на окружающую среду; д). формировать учителя в качестве субъекта творческой деятельности в условиях выхода за рамки узкопрофессиональной деятельности, взаимодействия и делового общения учителей разных предметов, расшатывания стереотипов предметного мышления, когда каждый предмет рассматривает факты и явления реальной действительности односторонне, со своих позиций и творческого взаимодействия всех участников образовательного процесса [1, с.58].

Литература

1. Петров А.В. О соотношении понятий «интеграция» и «межпредметные связи» / А.В. Петров, А.И. Гурьев // Наука и школа. - 2002. - №2. - С.56-58.
2. Самигуллина Г.С. Программно-методическое сопровождение повышения квалификации учителей географии Казань: Вестфалика, 2005. – 91 с.
3. Самигуллина Г.С. Творческая эколого-педагогическая деятельность в процессе повышения квалификации учителей естественно-географических дисциплин /Образование и саморазвитие. – 2016. - №1(47). – С.41-46. (№ 1444 в перечне реценз. изданий).
4. Самигуллина Г.С. Экологическая парадигма в процессе повышения квалификации учителей естественно-географических дисциплин: монография /Г.С. Самигуллина Казань: Отечество,2016. – 101с. ISSN 978-5-9222-1104-8
5. Чапаев Н.К. Вопросы реализации интегративного подхода к обучению //Интеграция в педагогике и образовании: Сб. науч. метод. работ/Самар. обл. отд-ние педагогич. о-ва России. Самар. индустриально-педагогич. колледж; Науч. ред. сб. Кустов Ю.А. – Самара,1994, - С.22-26.

Слугина А. Н.,

Стиханова С. А., студенты СамГУПС, г. Самара, РФ.

e-mail: Slugina-anastasi22@mail.ru

«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД» КАК СВИДЕТЕЛЬСТВО ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНТОВ К ПРИРОДЕ

Аннотация. На основе данных социологического опроса студентов СамГУПС показано потребительское отношение значительной части студенчества к природе, основанное на стремлении иметь привычные атрибуты благополучной жизни (автомобиль, компьютер, смартфон, планшет и т.п.).

Ключевые слова: экологический след, потребительское отношение к природе, экологическое образование.

Искусственно сформированная необходимость иметь привычные атрибуты благополучной жизни (автомобиль, компьютер, смартфон, планшет и т.п.) «провоцирует» раскручивание маховика чрезмерного производства большого количества низкокачественных товаров и потребительского отношения Человека к Природе. Опираясь на существенные успехи в познании биологических процессов и технологический прогресс, человечество в XIX-XX веках активно продвигало тезис покорения Природы, не придавая должного значения нараставшим экологическим проблемам.

Современное общество, несмотря на провозглашаемые с трибун международных экологических форумов ориентиры на эгоцентрическое развитие, по-прежнему находится во власти идей потребительского отношения к природе.

Процесс урегулирования экологических проблем определяет необходимость повышения уровня экологической культуры населения [3].

Именно по этой причине сегодня не теряют актуальности взгляды Н.Ф. Реймерса, описывающего «экологическую культуру» как «этап и составную часть развития общемировой культуры, которая характеризуется острым глубоким и всеобщим сознанием себя как части природной среды и как субъекта, ответственного перед собой, перед живущими и последующими поколениями» [8].

Нами была использована методика «экологического следа», предложенную Уильямом Ризом в 1992 году, с коррективами, внесенными санкт-петербургской организацией ЛаТИМ для оценки потребительских характеристик жизнедеятельности студентов СамГУПС. В опросе приняли участие 183 студента (133 юноши и 50 девушек) в возрасте от 17 до 22 лет, еще не изучавшие экологию. На основе анализа основных аспектов жизнедеятельности и влияния на окружающую среду отмечены следующие моменты. Относительно использования энергии: 52% респондентов, выходя из комнаты, всегда гасят в ней свет; 37% - выключают свои бытовые приборы, не оставляя их в дежурном режиме. Относительно предпочтений в питании: 73 % респондентов используют продукты местного производства, из которых сами готовят обед; вегетарианскую пищу употребляют только девушки, таковых всего 2 %. По использованию бумаги: 32% респондентов берут книги в библиотеке, либо одалживают их у знакомых; 15% прочитав газету, выбрасывают ее. Отношение к бытовым отходам: 27% респондентов стараются покупать в основном не фасованные, а развесные товары,

полученную в магазине упаковку используют в хозяйстве; 15% выбрасывают в отдельный контейнер пластиковую упаковку; 5% респондентов, выбрасывая мусор, откладывают макулатуру в отдельный контейнер; 5% делают компост из домашних отходов для удобрения своего участка; 3% сдают пустые банки из-под напитков и консервов.

Кроме того, в проведенных ранее исследованиях [5] показано, что студенты чаще подвергают себя рискам возникновения токсических эффектов из-за «аккордного потребления» овощей и фруктов. Увлекаясь, студенты (по их оценкам) могут съесть до нескольких килограммов бахчевых, капусты, бананов, груш, винограда, персиков, клубники... Это может привести к токсическому отравлению, даже если в них нет превышения ПДК по содержанию нитратов.

Подводя итоги, мы выяснили, что по уровню потребления и образу жизни лишь 16 % девушек и 20 % юношей вписываются в одну планету. Результаты «экологического следа» приведены в табл.

Таблица

Потребность в ресурсах (в пересчете на «планеты») с учетом уровня потребления

Кол-во «планет», необходимое при данном уровне потребления	Девушки	Юноши
1 планета	16%	20%
2 планеты	44%	46%
3 планеты	38%	26%
4 планеты	2%	7%
5 планет	0%	1%

Стоит отметить, что наш университет уделяет большое внимание экологическому образованию, стараясь просветить студентов. Впервые курс инженерной экологии в вузе начал читаться в 80-е годы прошлого столетия на строительном факультете профессором Б.А. Анфилофьевым. Им же был составлен комплексный план подготовки специалистов по вопросам экологии и охраны окружающей среды в течение всего периода обучения. В настоящее время согласно требованиям федеральных стандартов экологию изучают студенты всех специальностей и направлений подготовки [1].

Немаловажную роль в формировании экологической культуры будущих специалистов транспортной отрасли играют образовательные экскурсии и волонтерская природоохранная деятельность. Волонтеры участвуют в озеленении города, сажают деревья и помогают чистить парки, заботятся о сохранении биоразнообразия. Добровольческие отряды, создаваемые для спасения природного наследия, уже сегодня имеют свои положительные результаты [6]. При активной поддержке студентов успешно реализуются социальные проекты [2, 5]. Кроме того, на формирование экологической культуры влияют средства массовой информации и социальная реклама [4, 7, 9].

Хочется верить, что данная системная деятельность позволит внести свой вклад в формирование экологической культуры и готовности применять полученные экологические знания на практике для принятия эколого-сообразных решений.

Литература

1. Анфилофьев Б.А. Усиление экологических аспектов подготовки специалистов-транспортников как залог принятия природосообразных решений в интересах будущего / Б.А. Анфилофьев, Ю.А. Холопов // Вестник МАНЭБ. – СПб. – Самара: СамЛЮКСПринт, 2007. – Т.12. – № 7. – С.34-36.
2. Добина К.С. Молодежный социальный проект «Селективный сбор отходов в СамГУПС» / К.С. Добина, А.М. Сальникова, Ю.А. Холопов // Наука и образование транспорту. 2016. № 2. С. 119-122.
3. Макарова Е.А. Экологическая компетентность студентов через сотрудничество / Е.А. Макарова // Фундаментальные исследования. 2011. № 12-2. С. 317-321.
4. Марар О. Влияние социальной рекламы на экологическую культуру общества / О.Марар // Государственная служба. 2010. № 6. С. 101-103.
5. Молодежный социальный проект «Экологический экспресс» / Ю.В. Прочуханова [и др.] // Наука и образование транспорту. 2013. Т. 1. № 1. С. 264-266.
6. Насибов Р.Э. Экологическое образование в СамГУПС: Знаем, умеем, действуем! / Р.Э. Насибов Р.Э., С.А. Мехоношин С.А., Ю.А. Холопов // Тезисы докладов международной студенческой научно-практической конференции «Экологические, экономические, социальные и правовые аспекты устойчивого развития» - Екатеринбург: 2016. – С. 52-54.
7. Попова Н.Ю. Социальная реклама как механизм формирования экологической культуры / Н.Ю. Попова // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. 2016. № 4 (62). С. 182-186.
8. Реймерс Н.Ф. Начала экологических знаний. М.: МНЭПУ, 1993. - 243 с.
9. Слугина А.Н. Роль СМИ в формировании экологических представлений студентов железнодорожного вуза / А.Н. Слугина, С.А. Стиханова, Ю.А. Холопов // Наука и образование транспорту. 2016. № 2. С. 144-148.

УДК 502.1:378.4

Сысуев В. В., д-р геогр. наук, профессор, географический ф-т МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, РФ, e-mail: v.v.syss@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ И МОНИТОРИНГ – УНИВЕРСИТЕТСКИЙ КУРС ДЛЯ ГЕОГРАФОВ

Аннотация. Изложены основные положения курса лекций, читаемого автором в течение нескольких лет. Критика действующего санитарно-гигиенического нормирования дается для методического обоснования экосистемного нормирования антропогенных воздействий. Экологические предельно допустимые нормативы рассчитываются на конкретных примерах цветной металлургии в разных физико-географических условиях. Описана нормативная база и методика мониторинга источников загрязнения атмосферы и вод суши. Подчеркивается роль фоновое мониторинга. Рассмотрены некоторые компоненты Единой Государственной системы экологического мониторинга различного уровня.

Ключевые слова: экосистемное нормирование антропогенных воздействий, мониторинг

От знания величин предельно допустимых антропогенных нагрузок на природные экосистемы зависит обоснованность всей системы рационального природопользования: без экологических нормативов «запретительные» или

«разрешительные» действия природоохранных ведомств «повисают в воздухе», а мероприятия, направленные на снижение отрицательных последствий хозяйственной деятельности, проводятся вслепую, что резко уменьшает результативность. Эта задача решается в рамках одного из основных направлений прикладной экологии, цель которого – разработка экологических нормативов антропогенных нагрузок на локальном, региональном и глобальном уровнях.

Анализ и критика санитарно-гигиенического нормирования состояния среды рассматривается для обоснования, совершенствования и оптимизации методов экологического нормирования. Большинство исследователей отмечает, что принципы, критерии и процедуры установления ПДК в целом логически верны, а трудности и неопределенности принципиально преодолимы. Однако это касается, прежде всего, химических веществ *естественного происхождения*, количество которых ограничено и конечный результат (ПДК для воды, воздуха, пищи и почвы) может быть получен в будущем. Вместе с тем приводится ряд основных недостатков системы ПДК:

1. *Проблема экстраполяции основных токсикологических параметров*, полученных на специальных лабораторных животных, на естественные популяции и тем более на человека, остается весьма серьезной.

2. Допустимые концентрации определялись при *воздействии только одного загрязняющего вещества (ЗВ)* на "абсолютно здоровый" биологический объект, без учета предшествующего воздействия, накопления ЗВ в организме, и без оценки комплексного воздействия ЗВ на организм.

3. Выбросы чаще всего многокомпонентны, что не позволяет оперировать нормативами для отдельных веществ, *формы нахождения токсикантов в природе* отличны от форм, использовавшихся в лаборатории.

4. *Не определялись наиболее опасные сочетания ЗВ* для различных условий существования различных возрастных, профессиональных групп.

5. Значения ПДК *не учитывают изменение физико-географических условий* и переход ЗВ из среды в среду (воздух – вода – почва и наоборот).

6. Значения ПДК *определены для ограниченного числа ЗВ*.

7. Значения ПДК, для одних и тех же ЗВ, *в разных странах имеют различное значение*, что затрудняет международное сотрудничество в области охраны окружающей среды, особенно в приграничных районах.

8. В лабораторных экспериментах *не учитываются адаптационные процессы* и, тем более, *популяционные и биоценотические эффекты*, которые могут играть ключевую роль в определении судьбы экосистем,

Таким образом, *система ПДК не гарантирует защищенность природных экосистем*.

Идеи экологического нормирования возникали еще в 30-х годах XX в. при создании системы гигиенического нормирования токсикантов. Следующий этап связан с постановкой проблемы и генерацией различных подходов к нормированию (работы А.М. Гродзинского, В.В. Дмитриева, В.Д. Израэля, А.С. Константинова, Д.А. Криволицкого, Ю.Г. Пузаченко, Федорова, Ю.А., и др.). Современный этап – проведение экспериментальных работ по анализу зависимостей доза-эффект на экосистемном уровне (работы А.Д. Александровой, А.И. Баканова, Н.Г. Булгакова, О.Б. Бутусова, И.Г. Ваденина, Е.Л. Воробейчик, М.А. Глазовской, В.Б. Ильина, А.П. Левича, В.Н. Максимова, Т.И. Моисеенко, В.С. Николаевского, А.Д. Покаржевского, О.Ф. Садыкова, А.М. Степанова, Т.В. Черненкоковой, и др.). До настоящего времени

стандартные методы и процедуры не определены, можно выделить лишь основные положения экологического нормирования:

1) критериями для оценки экосистем служит антропоцентризм, причем *потребность в здоровой окружающей среде – одна из важнейших*;

2) необходим *учёт полифункциональности экосистем* (важнейшие функции – обеспечение необходимого вклада в биосферные процессы, удовлетворение экономических, социальных и эстетических потребностей);

3) нормативы предельных нагрузок должны быть «вариантными», т.е. различными для экосистем разного назначения (необязательно требовать выполнение всех функций одновременно и в одном месте);

4) нормативы должны быть *дифференцированы в зависимости от физико-географических условий региона и типа экосистем*;

5) нормативы должны быть *дифференцированы во времени*: менее жесткие для существующих технологий, более жесткие для ближайшей перспективы, предельно жесткие для проектируемых производств и новых технологий;

6) *нормировать* необходимо *интегральную нагрузку*, которая может быть выражена в относительных единицах;

7) для нормирования необходимо выбирать основные показатели, отражающие важнейшие закономерности функционирования биоты, и прежде всего, *интегральные параметры (индексы)*;

8) нахождение нормативов может быть реализовано *только в реальных экосистемах*, находящихся в градиенте нагрузки, т.е. на *основе анализа зависимостей доза – эффект на уровне экосистем*.

Важно показать пути нормирования состояния реальных экосистем, поэтому особое внимание уделено приемам расчета экологически допустимых нагрузок загрязняющих веществ для конкретных *лесных биогеоценозов* под воздействием выбросов металлургических заводов.

Измерение токсической нагрузки для многокомпонентных выбросов – сложная задача. Однако несмотря на то, что выбор конкретных примеров обуславливается различиями физико-географических условий, возможна некоторая стандартизация упрощения сложной задачи совмещения полевых исследований и расчетов предельно допустимых аэральных выбросов ЗВ [2, 3, 6, 8]. Получение интегральной меры нагрузки на основе данных по содержанию поллютантов в депонирующих средах может осуществляться несколькими путями. Мерой может служить: 1) расстояние до источника эмиссии, 2) концентрация какого-либо одного вещества, 3) сумма концентраций нескольких веществ, 4) индекс нагрузки.

Наиболее обосновано в качестве "дозы" применяется *индекс нагрузки* - нормализованная сумма концентраций ЗВ, в частности тяжелых металлов и сернистых соединений для выбросов металлургических комбинатов [6]. В качестве "эффекта" от воздействия "дозы" используется одинаковое число параметров от каждого уровня трофической пирамиды лесных биогеоценозов: древесного и травяно-кустарничкового ярусов, почвенной мезофауны и мелких млекопитающих. Каждый из параметров отражает процесс постепенной деградации лесных экосистем при движении к центру выбросов. Необходимо генерализовать эти данные, чтобы получить реакцию всей экосистемы на токсическую нагрузку. В работах [6, 8] использованы теоретически выведенные индексы, названные *интегральными коэффициентами сохранности (ИКС)*, в которых эффект воздействия на каждый параметр нормируется на максимальное его значение и ранжируется в % от

максимума. Средние безразмерные величины по пробным площадям, вычисляются по формуле:

$$ИКС = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \frac{A_{ij}}{A_{i\phi}} \cdot 100\%$$

где A_{ij} - значение i -го показателя, $A_{i\phi}$ - максимальное значение того же параметра в выборке, j - номера пробных площадей, N - число показателей. Нанесение значений ИКС на график дают кривые «доза-эффект» (рис.1)

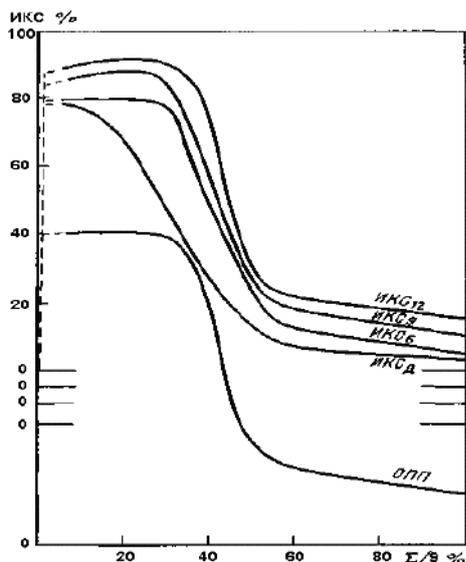


Рис. 1. Соотношение кривых функций "доза-эффект" в южном направлении от комбината "Североникель"[8]. Цифры у ИКС – число параметров, использованных при расчете: ИКС_д – 3 параметра древесного яруса; ИКС₆ – 3 параметра древесного яруса+3 параметра травяно-кустарничкового яруса; ИКС₉ – 3 параметра древесного яруса +3 параметра травяно-кустарничкового яруса+3 параметра почвенной мезофауны; ИКС₁₂ – 3 параметра древесного яруса+3 параметра травяно-кустарничкового яруса+3 параметра почвенной мезофауны+3 параметра мелких млекопитающих; ОПП – общее проективное покрытие.

Для расчетов принят рубеж «слома» биогеоценоза, т.е. **экологически допустимая предельная концентрация (ЭПДК)** равная 30% от максимума дозы нагрузки (хотя заметное угнетение древостоя наблюдается значительно дальше от источника выбросов). Дальнейшие расчеты проводятся уже с абсолютными концентрациями – все выбросы, произведенные на площадь вокруг источника за единицу времени (год) «собираются обратно в трубу». Сравнение этих фактических выбросов и тех, которые возможны без нарушения биогеоценоза по ЭПДК, дают показатель экологически допустимого выброса ЭПДВб для данного предприятия. Т.е. сразу показывается во сколько раз необходимо сократить выбросы, чтобы вблизи «трубы» существовал природный биогеоценоз.

Аналогичный подход необходимо использовать и для нормирования **пресноводных экосистем**. Система санитарно-гигиенического нормирования не раз подвергалась аргументированной критике, и давно наметилась тенденция к оценке состояния вод не с точки зрения потребностей конкретного природопользователя, а с точки зрения сохранения структуры и функциональных особенностей экосистемы в целом [10].

1. Концентрация веществ в воде не отражает токсикологическую нагрузку на экосистему, так как не учитывает процессы аккумуляции веществ в биологических объектах и донных отложениях, т.е. не учитывается предыстория накопления загрязняющих веществ в водной среде.

2. Видовая токсикорезистентность водных животных зависит не столько от специфики механизмов действия ядов, сколько от уровня организации вида и от его отношения к общему фону загрязнения, обусловленному механизмами адаптации.

3. ПДК не учитывают специфику функционирования водных экосистем в различных природно-климатических зонах (широтная и вертикальная зональность) и

биогеохимических провинциях (естественные геохимические аномалии). Известно, что отдельные водоемы могут отличаться друг от друга по содержанию ЗВ в поверхностных водах на 3-4 порядка.

4. Не учитываются эффекты синергизма, антагонизма, суммации.

5. Не решена проблема нормы и патологии в водной токсикологии, в частности не принимается во внимание принцип эмерджентности биосистем на разных уровнях их организации (от молекулярного до экосистемного).

6. Не учитывается разный трофический статус экосистем, сезонные особенности природных факторов, на фоне которых проявляется токсичность загрязняющих веществ.

Недостатки санитарно-гигиенического нормирования не отвергают необходимость оценки состояния водных объектов по ПДК, а свидетельствуют о необходимости *новых подходов экологического нормирования и водной токсикологии*. Установление экологических нормативов в лабораторных условиях невозможно, реально можно выполнять нормирование с учетом состояния биоценозов в естественных условиях – для этого следует воспользоваться результатами тех грандиозных экспериментов, которые как бы поставлены в природных условиях в результате спуска в водоемы сточных вод различных предприятий [5]. При этом предполагаются исходные предпосылки:

1) для каждого нормируемого вещества в качестве тест-объекта можно выбрать репрезентативную индикаторную группу гидробионтов, удобную для изучения и обитающую в водоемах с широким диапазоном загрязнения;

2) выбирается серия водоемов, принадлежащих к разным типам и географическим зонам, в которых исследуемый поллютант является единственным или доминирующим;

3) строится калибровочная кривая зависимости фактических структурно-функциональных характеристик (видовой состав, численность и биомасса) индикаторного сообщества от различных уровней загрязнения;

4) на полученной кривой типа "доза-эффект" выбирается некоторая точка, соответствующая критическому состоянию экосистемы.

Несмотря на внешнюю убедительность предпосылок, реализовать механизм экологического нормирования не просто. Для количественного определения состояния экосистемы необходимо иметь:

- набор адекватных показателей качества экосистем, вычисляемых на основе традиционных гидробиологических измерений;

- технологию квантования диапазона изменения каждого показателя в соответствии с установленными границами нормы-патологии;

- способ расчета формализованных интегральных количественных оценок, позволяющий учитывать комплексное влияние всего многообразия составляющих экологических факторов.

Степень загрязненности воды в стандартных методах оценивается с учетом индекса сапробности по Пантле и Букку в модификации Сладечека, олигохетного индекса Пареле и Цаннера, биотического индекса Вудивисса, хирономидного индекса Балускиной и традиционного набора гидробио-логических и микробиологических показателей. Каждый из индексов, выделяя ту или иную особенность биотического сообщества, недоучитывает другие, в результате чего возникают несовпадения в оценках качества экосистем по различным показателям. Предложено ряд методов вычисления обобщенных показателей, основанных на

суммировании выбранных нормированных показателей, эффективных для экспресс-анализа ситуаций, когда сравниваемые экосистемы имеют ощутимые различия в уровне антропогенного воздействия[4]. Но эти методы перестают быть адекватными, когда детально анализируются структурные изменения в биоценозах на видовом уровне. Проблема усугубляется тем, что индексы, выступающие в качестве слагаемых, сами по себе далеко не всегда адекватно отражают явление, и слишком чувствительны к действию посторонних факторов, не связанных с загрязнением. Примером может служить интегральный показатель Балушкиной [9], используемый для оценки состояния экосистем водоемов, подверженных смешанному органическому и токсическому загрязнению. Интегральный показатель IP рассчитывается по формуле:

$$IP = K_1 * St + K_2 * OI + K_3 * Kch + K_4 / BI,$$

где St – индекс сапротоксобиности ($K_1=25$); OI – олигохетный индекс Гуднайта и Уитлея в процентах ($K_2=1$); Kch – хирономидный индекс Балушкиной ($K_3=8.7$); $1/BI$ – величина, обратная индексу Вудивисса ($K_4=100$). Линейные множители (K_1-K_4) для индексов подбираются так, чтобы они варьировали на соизмеряемом интервале от некоторого минимального значения до 100. Поскольку функциональность значений индекса Вудивисса имеет обратный характер по сравнению с остальными индексами, для его преобразования использовалась обратная величина $1/BI$. Диапазоны изменения значений используемых показателей соотнесены с градациями качества вод. Однако, предлагаемые граничные значения олигохетного индекса OI не совпадают ни с ГОСТами, ни с градациями качества в понимании Гуднайта и Уитлея, ни с рекомендациями Э.А. Пареле. Не вполне коррелирует с градациями ГОСТ функция от индекса Вудивисса $1/BI$. Нет доказательств, эквивалентности и других разбиений качества воды [9].

Наиболее логичен (и близок по смыслу к интегральным коэффициентам сохранности наземных биогеоценозов) **комбинированный индекс состояния сообщества** [1]. При оценке состояния донных сообществ ряда рек, озер и водохранилищ России для количественной характеристики состояния бентоса использованы следующие показатели: численность (N), экз./м²; биомасса (B), г/м²; число видов (S); видовое разнообразие по Шеннону (H), бит/экз.; олигохетный индекс Пареле (ОИП, %), равный отношению численности олигохет-тубифицид к общей численности бентоса, средняя сапробность (СС), рассчитываемая как средневзвешенная сапробность трех первых доминирующих по численности видов бентосных организмов. Для объединения значений перечисленных показателей и замене их одним числом предлагается результирующий показатель – **комбинированный индекс состояния сообщества (КИСС)**, определяемый по обычной методике расчета интегральных ранговых показателей:

$$КИСС = \left(\sum_{i=1}^k P_i \cdot R_i \right) / \sum_{i=1}^k P_i$$

где R_i – ранг станции по i -му показателю, P_i – "вес" этого показателя, k – число показателей. В начале все станции ранжируются по каждому показателю, причем, ранг 1 присваивается максимальным значениям N, B, H и S. Если на нескольких станциях значения какого-либо показателя были одинаковыми, то они характеризовались одним средним рангом. Приводятся разные версии итоговой формулы (в формулы входят не абсолютные значения показателей, а их ранги):

$КИСС = (2B + N + H + S)/5$, биомассе придан "вес", равный 2, поскольку с ней связана величина потока энергии, проходящей через сообщество, что чрезвычайно важно для оценки его состояния;

$КИСС = (2СС + 1.5ОИП + 1.5B + N + H + S)/8$, где считается, что с загрязнением наиболее тесно связана средняя сапробность.

Чем меньше величина КИСС, тем лучше состояние сообщества. Поскольку состояние сообщества зависит как от естественных факторов среды (глубины, грунта, течения и т.п.), так и от наличия и интенсивности загрязнения, дополнительно рассчитывается комбинированный индекс загрязнения (КИЗ), включающий ранговые значения трех показателей:

$$КИЗ = (СС + ОИП + B)/3$$

КИСС и КИЗ – относительные индексы, ранжирующие станции по шкале, в которой наилучшее состояние сообщества характеризуется минимальными значениями индексов, наихудшее – максимальными. Вычисление коэффициента ранговой корреляции по Спирмену между значениями КИСС и КИЗ показывает, насколько загрязнение влияет на состояние сообществ зообентоса. Если между значениями этих индексов существует достоверная положительная корреляция, то состояние сообществ донных животных в значительной степени определяется наличием загрязнений (в противном случае оно определяется естественными факторами среды).

В главах посвященных описанию *системы экологического мониторинга* рассматриваются только его основные виды: фоновый мониторинг, мониторинг загрязнения атмосферы, мониторинг поверхностных вод суши и радиационный мониторинг. Существенное внимание уделяется нормативным требованиям и методическим приемам организации мониторинга и в значительно меньшей степени – его результатам. Для детального ознакомления с результатами мониторинга и текущим состоянием среды рекомендовано посетить официальные сайты уполномоченных организаций в Интернете, ссылки на которые приведены в соответствующих главах. В последней главе на примере ЕГАСКРО – действующей иерархической системы постоянного приборного контроля гамма-фона, демонстрируется, как должна бы работать любая система экологического мониторинга с выдачей результатов в режиме реального времени каждому заинтересованному человеку.

Теоретические основы мониторинга, классификационные схемы и взаимоотношение разных направлений и видов мониторинга не вошли вследствие малого объема пособия [7]. По этой же причине не включены исторический обзор, географический и объектный анализ систем мониторинга, состояния экологического мониторинга за рубежом, анализ результатов экологического мониторинга на глобальном, региональном и локальном уровнях и др. Методам инструментального контроля состояния окружающей среды и экосистем посвящен отдельный курс автора.

Литература

1. Баканов А.И. Использование комбинированных индексов для мониторинга пресноводных водоемов по зообентосу // Водн. ресурсы. Т. 26, № 1, 1999. С. 108-111.
2. Воробейчик Е.Л. Экологическое нормирование токсических нагрузок на наземные экосистемы. Автореф. дисс. д. б. н. Екатеринбург, 2004. 50 с.

3. Воробейчик Е.Л., Садыков О.Ф., Фарафонов М.Г. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем (локальный уровень). Екатеринбург: Наука, 1994. 280 с.

4. Дмитриев В.В., Фрумин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем. СПб.: Наука, 2004. 180 с.

5. Константинов А.С. Оценка и индикация состояния экосистем в условиях антропогенного воздействия // Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям. Л.: Гидрометеиздат, 1981. С. 75-89.

6. Степанов А.М., Кабиров Р.Р., Черненькова Т.В., и др. Комплексная экологическая оценка техногенного воздействия на экосистемы южной тайги. М.: ЦЕПЛ РАН, 1992. 246 с.

7. Сысуев В.В. Экологическое нормирование и мониторинг. Учебное пособие. М.: Географический ф-т МГУ, 2014. 176 с.

8. Черненькова Т.В., Бутусов О.Б., Степанов А.М., и др. Воздействие металлургических производств на лесные экосистемы Кольского полуострова. СПб.: Ассоциация «Родники», 1995. 251 с.

9. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. 463с.

УДК 911.52/.53

*Сысуев В. В. профессор, д-р. геогр. наук, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, РФ
e-mail: v.v.syss@mail.ru*

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД

***Аннотация.** На основе моделирования типов условий местопроизрастания и динамики древостоя разработана методика ландшафтного планирования долгосрочного устойчивого лесопользования. Показаны возможности применения методов теории оптимизации на примере расчета оптимального породного состава древостоя и оптимального управления лесопользованием с применением моделей разной степени детальности. Содержательное использование этих методов открывает новые перспективы развития устойчивого природопользования, способствует синтезу физической и экономической географии.*

***Ключевые слова:** ландшафтное планирование, оптимизация, оптимальное управление, лесопользование*

Введение.

Теоретические и прикладные проблемы оптимизации взаимодействия природы и общества обсуждаются в научной литературе уже не один десяток лет [4, 5, 13]. Повышение экологической эффективности природопользования может быть достигнуто *управлением теми элементами деятельности, продукции и услуг, которые оказывают значительное воздействие на окружающую среду.* В связи с этим рекомендуется применять *планирование и все другие управленческие действия* [3]. *Ландшафтное планирование* является одним из важнейших инструментов проектирования культурного ландшафта, научного обеспечения оптимальной природно-хозяйственной организации ландшафтного пространства на принципах геоэкологической адаптивности [8].

Анализ любого определения показывает, что можно говорить об оптимизации (в каком-то смысле) лишь природно-антропогенных и культурных ландшафтов. Причем, *оптимизировать можно только* то, что связано с деятельностью человека, т.е. *процессы природопользования*. В соответствии с основными видами природопользования среди природно-антропогенных обоснованно выделяются ландшафты: «...целенаправленно созданные, антропогенно регулируемые 1) сельскохозяйственные, 2) лесохозяйственные, 3) водохозяйственные...» и др. [9]. После выбора процесса природопользования необходимо поставить конкретные *цели* – максимум продукции, максимум прибыли, улучшение состояния окружающей среды, не противоречие социально-экономической системе и т.д. Понятно, что цели могут быть несовместимыми. Мало того, надо вводить *ограничения* на возможность оптимизации – количество и скорость изъятия используемых ресурсов, их пространственное распределение может оказаться весьма ограниченными.

Вследствие длительности процессов лесовозобновления, изменяющейся структуры лесопользования и конъюнктуры в отрасли, оценка пригодности лесных земель является не простой процедурой. В предыдущих работах нами реализованы возможности применения теории геосистем для ландшафтного планирования устойчивого лесопользования [15, 16].

В настоящей работе рассматриваются методика ландшафтного планирования с максимальным использованием априорных данных для оптимизации лесопользования, а также постановка задач рационального лесопользования на основе теории оптимизации и оптимального управления.

Ландшафтное планирование устойчивого лесопользования.

В условиях долгосрочности процессов лесовосстановления и неопределенности социально-экономических условий единственным реальным методом долгосрочного прогнозирования является *имитационное моделирование* динамики многопородного древостоя в соответствии с нормативами ведения лесного хозяйства *на основе контрастных сценариев лесопользования*.

Исследуемая территория расположена в центральной части Валдайской возвышенности, которая входит в состав конечно-моренного пояса северо-запада Русской равнины. Здесь в пределах полосы шириной 50-70 км с северо-запада на юго-восток последовательно сменяются краевые образования четырех стадий деградации валдайского оледенения: крестецкой – наиболее поздней, вепсовской, едровской и бологовской – максимальной. Каждый из стадийальных конечно-моренных комплексов окаймлен приледниковыми (водно- и озерно-ледниковыми) образованиями, которые после дегляциации к тому же испытали воздействие других экзодинамических процессов (оторфовывание котловин, криогенез, дефляция, карст и др.).

Полевые исследования проводились на полигоне, непосредственно примыкающем к ландшафту привалдайской крупнохолмистой конечно-моренной гряды, которая фиксирует крестецкую стадию деградации валдайского ледника. Ландшафтная карта была составлена по данным трансектов и маршрутных исследований на основе топографической карты масштаба М 1:10000. Трансекты пересекают основные литолого-геоморфологические структуры: I) ландшафт грядово-холмистой морено-камовой равнины на средних карбонатных моренных суглинках часто перекрытых пылевато-супесчаными отложениями небольшой мощности; II) ландшафт грядово-котловинной камово-озовой равнины на песчано-

супесчаных отложениях; III) ландшафт плоской озерно-водно-ледниковой равнины с грядами (рис. 1). Интервал между точками комплексных описаний 20 м. Мощность поверхностных супесчано-песчаных отложений двучлена уровни грунтовых вод и мощности торфа определялась в разрезах или с помощью бурения. Методом изучения древостоя являлась *сплошная ленточная таксация*. Измерялись высота (м), диаметр ствола (см), диаметр крон (м), возраст, ярус, состояние каждого дерева. Хорошим показателем дифференциации лесного покрова оказалась *сумма диаметров стволов каждой породы*. Основные закономерности ландшафтной дифференциации древостоя основных пород (ель, сосна, ольха и береза + осина) представлены на рис. 1, на котором также отражены болота на всех высотных ступенях.

Привязка лесохозяйственной информации к природно-территориальным комплексам (ПТК) выполнена на основе эдафической сетки П.С. Погребняка [11]. Основными диагностическими признаками типов условий местообитания (ТУМ) являются: элемент рельефа и состав поверхностных отложений, глубина грунтовых вод, травяной покров, содержание гумуса и вид почв.

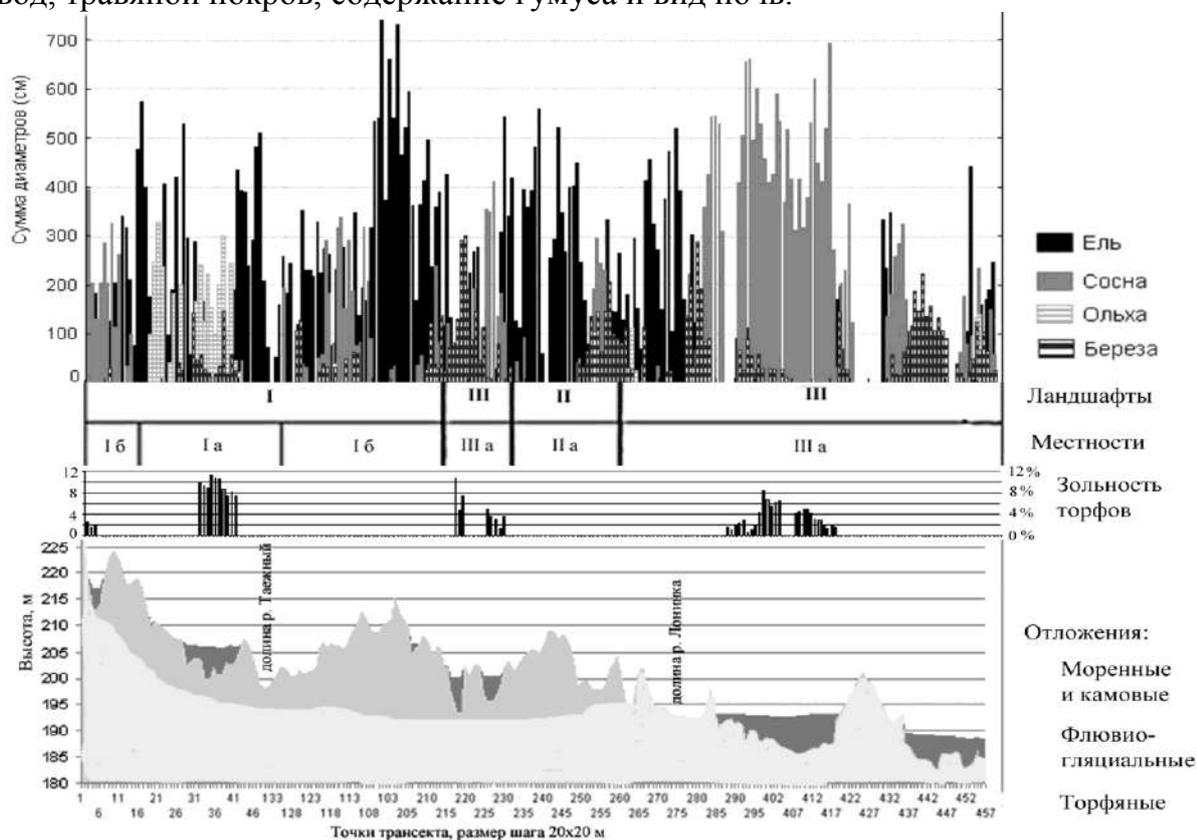


Рис.1. Данные ленточной лесотаксации вдоль ландшафтных трансект

ТУМ позволяют выполнить однозначную их привязку и к рельефу (к ландшафтным структурам) и к лесотаксационным выделам, в описании которых обязательна характеристика условий произрастания леса [15].

Привязка и аппроксимация ТУМ проведена моделированием ТУМ методом дискриминантного анализа с обучающей выборкой для каждого ПТК. В качестве выборки использованы значения диагностических признаков ТУМ в пределах урочищ различных ландшафтов. Полученные ТУМ соответствуют типам лесорастительных условий в выделах, что позволяет привязать лесотаксационные данные к ландшафтно-адаптированным ТУМ (рис. 2).

Прогнозирование долгосрочной динамики древостоя проведено методом имитационного математического моделирования на основе модели FORRUS-S [17]. Расчеты динамики древесной синузидии многовидового разновозрастного участка леса основаны на биоэкологических видоспецифичных функциях дерева в ходе его онтогенеза: текущий прирост, диапазон фотосинтетической активности, изменение площади кроны, коэффициент прозрачности кроны и др.

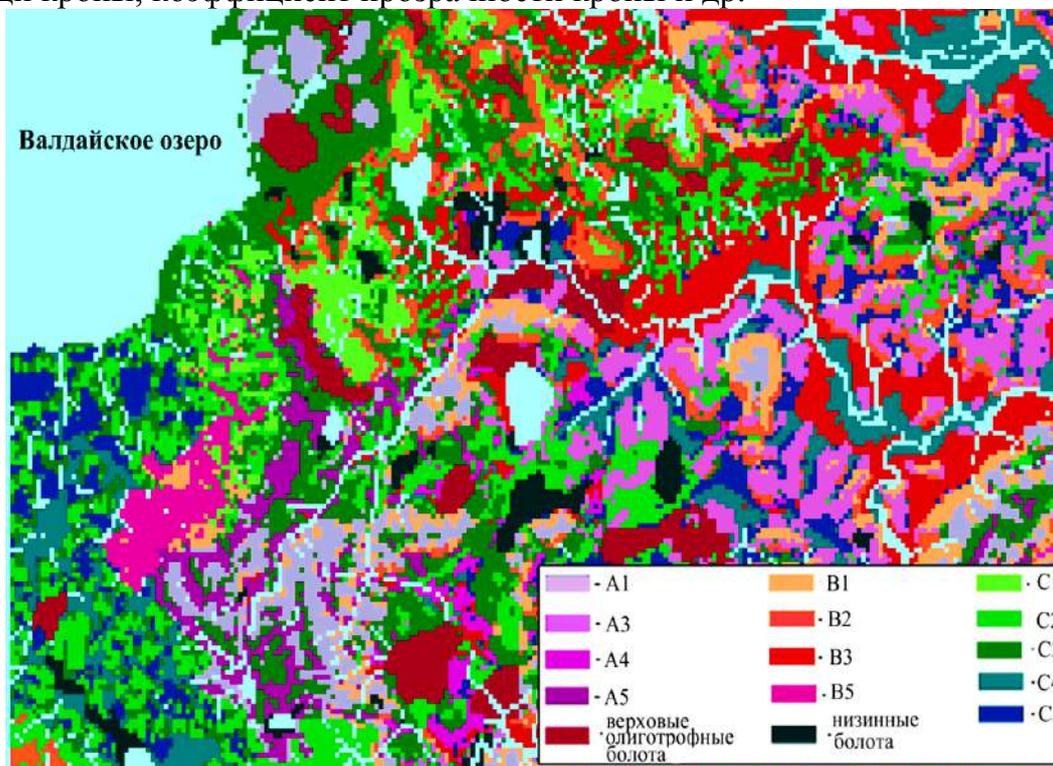


Рис. 2. Карта типов условий местопроизрастания. В условных обозначениях (A1-A5, B1-B5, C1-C5) приведены типы условий местообитания по П.С. Погребняку [11]

Входными данными модели являются ландшафтно-адаптированные ТУМ (рис. 2) и таксационные описания выделов, которые преобразуются в трехмерные данные. В ходе моделирования прогнозируется изменение средних таксационных характеристик насаждений (породный состав, высота, диаметр, возраст, запас и др.). Моделировались два контрастных варианта развития лесов: 1) имитируются естественное развитие насаждений: самоизреживание, естественный распад и воспроизводство древостоев без проведения каких-либо рубок; 2) имитируются сплошные рубки главного пользования при достижении древостоем возраста спелости.

Анализ результатов моделирования позволил определить устойчивость древостоев к рубкам главного пользования и разработать схему предварительного ландшафтного планирования долгосрочного устойчивого лесопользования. Под устойчивостью лесных сообществ к рубкам главного пользования мы понимаем их способность восстанавливать свой первоначальный состав и структуру после антропогенного воздействия (рис. 3).

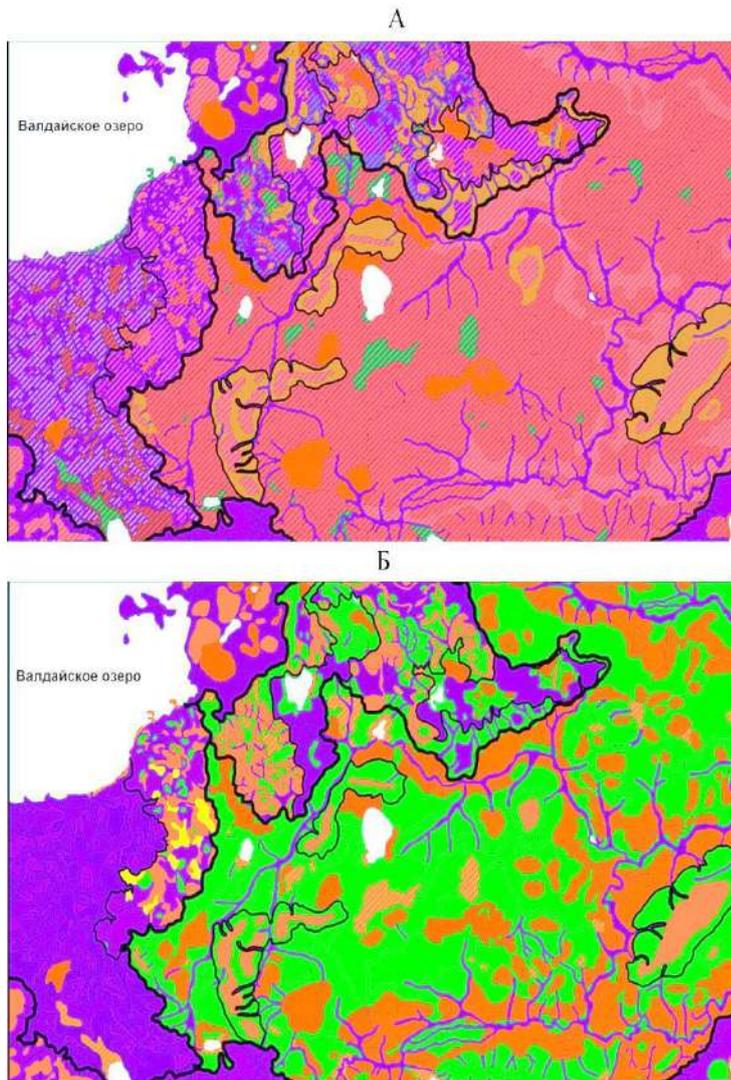


Рис. 3. Изменение структуры древостоев под воздействием рубок главного пользования.

А – исходный породный состав; Б – прогноз древостоев через 250 лет.

- 1 – еловые леса автоморфные;
- 2 – еловые полугидроморфные;
- 3 – еловые гидроморфные;
- 4 – сосново-еловые леса;
- 5 – сероольхово-еловые леса;
- 6 – березово-еловые леса;
- 7 – березовые автоморфные и полугидроморфные леса;
- 8 – березовые гидроморфные леса;
- 9 – елово-березовые леса;
- 10 – сосновые леса автоморфные;
- 11 – березовые автоморфные и полугидроморфные леса;
- 12 – березовые гидроморфные леса;
- 13 – елово-березовые леса;
- 14 – березово-сосновые леса;
- 15 – черنوольховые леса;
- 16 – елово-черноольховые леса;
- 17 – сероольховые леса;
- 18 – сероольхово-сосновые леса

Проведенные численные эксперименты по разным сценариям лесопользования выявили различия в распределении и продукционном функционировании древостоев, обусловленные структурой ландшафта. Выделено 3 категории лесов по степени прогнозируемой изменчивости их структуры: 1) леса, где не выявлено изменений породного состава; 2) леса с незначительным изменением породного состава – смена или выпад второстепенной породы; 3) леса с существенным изменением породного состава – смена главной породы. Полученные результаты показали взаимосвязь структуры ландшафтов и устойчивости биопродукционного процесса к лесохозяйственному воздействию: наиболее устойчивые к рубкам леса при долгосрочном лесопользовании прогнозируются в наиболее богатых местообитаниях конечно-моренного ландшафта, а также в специфических местообитаниях долин ручьев и вершин песчаных камов; неустойчивые леса при рубках главного пользования прогнозируются в пределах камовых местообитаний с двучленным строением почв в камово-озовом ландшафте и камовой местности моренного ландшафта, а также в пределах склонов песчаных камов и заболоченных понижений озерно-водно-ледниковой равнины и низинных болот. Леса со средней устойчивостью структуры к рубкам главного пользования занимают относительно небольшие площади.

На основе результатов прогнозирования продукционных параметров и устойчивости древостоев проведено зонирование территории по способам рекомендуемого лесопользования (рис. 4). Выделено 4 категории ландшафтных комплексов: 1) территории с наиболее устойчивыми и продуктивными лесами, способные восстанавливаться после антропогенного вмешательства; 2) ограниченное и лимитированное воздействие (возможны выборочные рубки и рубки ухода), возможна рекреация; 3) преимущественное рекреационное использование или в качестве охотничьих угодий, создание лесов социально-культурного значения, создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ); 4) охраняемые территории с жестким нормированием нагрузок и запретом промышленного освоения, создание ООПТ. Условно назовем данные типы природных комплексов: потенциального лесохозяйственного использования, ограниченного (лимитированного) лесохозяйственного использования, рекреационного использования и охраняемые.

Отчетливо выявляется ландшафтная приуроченность типов рекомендуемых мероприятий по лесопользованию. Интенсивное лесопользование приурочено к конечно-моренному ландшафту, в котором формируются высокопродуктивные ельники. Ограниченное антропогенное воздействие рекомендовано в пределах камовой местности и камово-озового ландшафта, где произрастают менее продуктивные ельники и смешанные хвойные леса со средней и низкой устойчивостью. Рекреационное использование и использование в качестве охотничьих угодий с созданием ООПТ наиболее оптимально в озерно-водно-ледниковом ландшафте для лесов со средней и низкой устойчивостью, преимущественно соснового состава. Жесткое нормирование нагрузок и запрет любого природопользования необходимо осуществлять в пределах пойм рек, долин ручьев, верховых и низинных болот, где произрастают, как правило, сосновые и мелколиственно-сосновые леса.

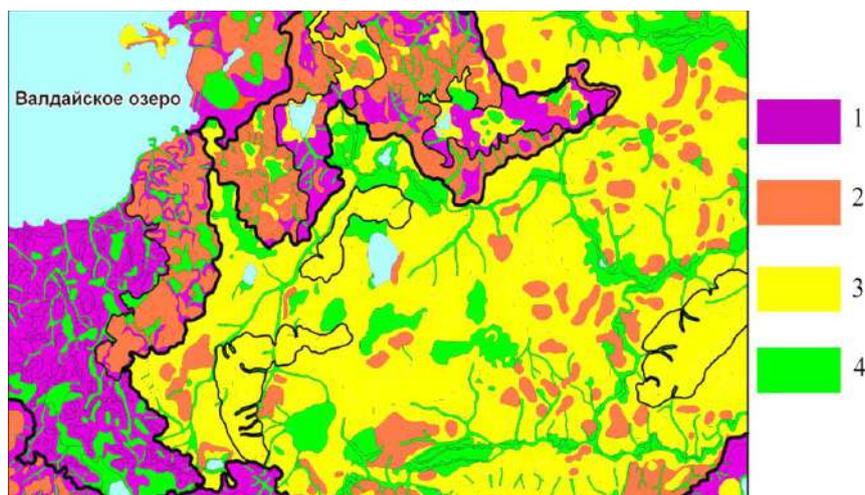


Рис. 4. Схема ландшафтного планирования долгосрочного устойчивого лесопользования. Рекомендуемые типы использования ландшафтов: 1 – интенсивное лесопромышленное использование; 2 – ограниченное промышленное использование, рекреация; 3 – рекреационное использование, охотничьи угодья, создание ООПТ; 4 – жесткое ограничение антропогенных нагрузок, запрет любого вида природопользования, создание ООПТ.

Таким образом, на основе теории геосистем разработана и реализована методика ландшафтного планирования долгосрочного устойчивого

лесоиспользования. При максимальном использовании априорных данных получена предварительная схема дифференцированного природопользования на основе ландшафтных различий функционирования лесных экосистем.

Планирование лесопользования с учетом нормативов ведения лесного хозяйства и структуры ландшафтов может позволить без ущерба для окружающей среды добиваться долгосрочного неистощительного и экономически выгодного использования ресурсов леса. Однако для этого необходимо разработать и рассчитать значительно большее количество более детализированных сценариев хозяйственной деятельности и развития древостоев, чем использовано выше. В результате такого подхода появится значительное количество результатов, для сравнения которых и выбора оптимального варианта необходимо применение теории оптимизации.

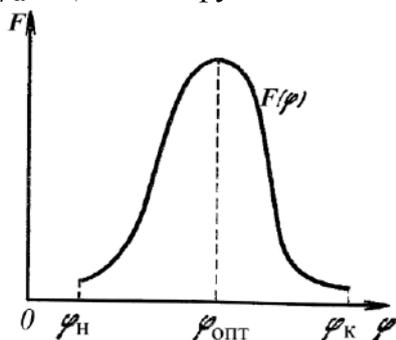
Задачи оптимизации лесопользования.

Проблемы планирования и устойчивого природопользования и задачи условной оптимизации предполагают наличие одинаковых предпосылок: *имеется цель, которую нужно достичь, учитывая всевозможные ограничения*. Аппаратом решения этих проблем является теория оптимизации (оптимального управления). Для решения задачи оптимизации необходимо: 1) составить *математическую модель* объекта; 2) выбрать критерий оптимальности и составить *целевую функцию*; 3) установить *ограничения*, накладываемые на переменные; 4) выбрать *метод оптимизации* для нахождения экстремальных значений искомых величин.

В задачах оптимизации рассматриваемые варианты должны быть численно сравнимы. Каждому варианту надо сопоставить число — критерий оптимальности, тогда можно с помощью компьютера выбрать наилучший вариант. Обозначим множество всех вариантов X , а его элементы — x . Сопоставив каждому варианту x из множества X число — критерий оптимальности, получим функцию $F(x)$, определенную в области X . Эта функция, показывающая «качество» выбираемых вариантов, *целевая функция*, а область X — *допустимая область*. Задача оптимизации — поиск минимума (максимума) целевой функции:

$$F(x) \rightarrow \min_{x \in X} \quad (1)$$

Задача минимизации, равносильна задаче максимизации с отрицательной целевой функцией $-F(x)$. Смысл введенных определений легко выяснить на простейшем примере. Настроив радиоприемник, мы добиваемся максимальной громкости некоторой радиостанции. Допустимой областью X является интервал углов φ поворота ручки настройки между начальными φ_n и конечными значениями φ_k . Целевая функция — зависимость громкости F от угла φ . Путем измерений



получим значения целевой функции $F(\varphi)$ (рис. 5). Теперь можно составить и математическое выражение целевой функции $F(\varphi)$. График такой функции должен достаточно хорошо совпасть с экспериментальной кривой. Математические выражения этих функций, или алгоритм их вычисления, и называют математической моделью.

Рис. 5. Пример графика одномерной целевой функции.

Наибольшему значению целевой функции $F(\varphi)$ соответствует оптимальный угол ($\varphi_{опт}$).

Допустимая область ограничена простыми ограничениями: $(\varphi_n \leq \varphi \leq \varphi_k)$. Но в практических задачах целевая функция зависит от большого числа переменных, определение значений $F(x)$ весьма трудоемко, а допустимая область является сложной конструкцией в многомерном пространстве, порожденной системами ограничений.

Рассмотрим задачу *оптимизация породного состава древостоев* [2, 7]. Каждый тип условий местообитания (ТУМ) с учетом климата характеризуется своим набором ресурсов (p) - солнечной радиации, тепла, воды, почвенных питательных элементов, который используются при создании биомассы древостоев. Если исходить из конечного результата *максимального прироста древостоя*, надо взять показатели насаждения в возрасте количественной спелости и для него определить оптимальный состав, дающий наивысшую продуктивность или выполняющий наилучшим образом специфическую функцию. Для определения насаждения, наилучшим образом использующего потенциал ресурсов местопроизрастания, используется метод линейного программирования.

Найти экстремум целевой функции:

$$F = \sum_{j=1}^n c_j x_j \Rightarrow \max (\min), \quad x_j \geq 0, j = 1, \dots, n, \quad (2)$$

при условиях: 1) Использования имеющихся природных ресурсов

$$\sum_{j=1}^n a_{pj} x_j \leq b_p; \quad (3)$$

2) Неотрицательности переменных.

Здесь: c_j – прирост j -ой породы в возрасте количественной спелости; x_j – доля участия j -ой породы в данных условиях местопроизрастания; a_{pj} – норма потребности j -ой породы в p -ом ресурсе; b_p – количество имеющихся p -ых ресурсов (b_1 – солнечная радиация, b_2 – вода, b_3 – азот и т. д.).

Ресурсы солнечной радиации, элементов питания или почвенной влаги не могут быть бесконечными – ограничения на условия оптимизации в простом виде задаются из физико-географических характеристик. Матрицы коэффициентов a_{pj} – нормы потребления обобщенных ресурсов строятся на основе таблиц хода роста, лесотаксационных материалах и данных реальных физико-химических ресурсов, доступных в конкретных типах местообитания [2, 7]. Значения биоэкологических коэффициентов a_{pj} и коэффициентов c_j функционала максимальной продуктивности для оптимизации древесных пород на дерново-среднеподзолистых почв на покровных суглинках приведены в табл. 1.

При решении задачи (2)-(3) с условиями и коэффициентами функционала цели «достижение максимального прироста» получена продуктивность 19,3 м³/га в год при оптимальном составе древостоя 85% ели и 15% осины. Решение задачи на максимальный доход дало максимальную валовую продукцию на 77,8 у.е. при наличии состава древостоя 94,5% ели и 5,5% дуба. Расчеты для других местообитаний также показали существенное превышение продуктивности над реальным уровнем, однако оптимальный состав древостоев всегда правильно учитывал условия произрастания древостоев. [2, 7]. Дополнение табл. 1 соответствующими коэффициентами и ограничениями (строки 7-11), позволяет оптимизировать специфические функции цели: фитонцидную, рекреационную, воздухоочистную, и др.

Таблица 1. Фрагмент матрицы биоэкологических коэффициентов a_{pj} и коэффициентов функционала максимальной продуктивности для оптимизации древесных пород на дерново-среднеподзолистых почв на покровных суглинках [Нестеров, 1970]

Наименования ресурсов и условий		Древесные породы (переменные)							Ограничения, b_p
		сосна, x_1	ель, x_2	береза, x_3	дуб, x_4	осина, x_5	липа, x_6	лиственница, x_7	
1	Солнечная радиация	6,8	3,1	7,2	28,8	2,9	8,7	8,4	≤ 82
2	Доступная влага	31,5	13,0	54,1	78,4	30,0	55,4	22,7	≤ 300
3	Азот	3,7	2,1	7,2	9,4	3,8	8,2	2,7	$\leq 46,4$
4	Фосфор	1,3	1,1	1,9	2,0	1,0	1,1	2,4	$\leq 21,0$
5	Калий	2,4	1,8	3,4	6,2	2,2	4,8	1,7	$\leq 49,8$
6	Себестоимость культур	1,3	1,3	1,0	2,0	0,9	1,0	1,3	≤ 20
7	Энтомоустойчивость	1,0	0,9	0,9	0,8	0,6	0,6	0,9	$\geq 5,2$
8	Пожароустойчивость	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	$\geq 4,2$
9	Газоустойчивость	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	$\geq 1,8$
10	Фитонцидность	3,2	3,0	5,0	4,0	3,0	5,5	5,5	≥ 18
11	Ландшатно-эстетические свойства	4,5	4,0	4,5	4,0	3,0	4,0	4,5	≥ 24
Коэффициенты c_j функционала максимального прироста		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Коэффициенты c_j функционала максимума валовой продукции		4,0	4,0	2,6	8,8	2,0	2,0	4,0	

После выбора главных пород, необходимо провести выбор управляющих мероприятий, направленных на лесовозобновление и выращивание древостоев оптимального состава: содействие естественному возобновлению, лесные культуры, рубки ухода в молодняках, реконструкция молодняков и др.

Задачи оптимального управления лесопользованием. Фундаментальным понятием, относящимся к любой системе, является *состояние системы*. Предполагается, что система, (точнее, динамическая система), в каждый момент времени может пребывать в одном из некоторого числа возможных состояний. *Смена состояний системы с течением времени* и составляет её развитие или функционирование. Предполагается, что состояние динамической системы в каждый момент времени может быть однозначно описано конечным набором n числовых параметров или *функций состояния*. Управление – это воздействие, способное изменить текущее состояние, а значит и все последующее развитие системы. На функционирование сложных систем (таких как геосистемы), оказывают воздействия очень многие факторы. И управление является лишь одним из целого множества имеющихся воздействий.

Постановка задачи оптимального управления включает *систему дифференциальных уравнений*, описывающих функционирование объекта во времени и *критерий оптимальности (функционал)*, который следует минимизировать, выбирая управляющие переменные. Решением задачи оптимального управления является оптимальный процесс, т.е. соответствующая ему *оптимальная траектория системы во времени*.

Задачи оптимального управления лесопользованием приведены в работах [1, 5, 6]. Рассмотрим сначала простейшую модель. Обозначим V – мощность лесоперерабатывающего предприятия, R – запас леса на выделенной предприятию территории. Постоянную долю доходов предприятие тратит на рост производственной мощности; темп этого роста уменьшается с уменьшением запаса леса по закону: $a - g/R$, где a – максимальный темп роста производственной мощности при неограниченном запасе леса $R = \infty$, g – некоторая константа зависимости от ресурса. Это выражение отражает факт, что по мере уменьшения запаса леса производство переходит от лучших видов сырья к оставшимся с увеличением производственных затрат. Производственное потребление леса происходит с интенсивностью cV , которая значительно превосходит естественную скорость лесовосстановления, и последней можно пренебречь. Тогда динамика совокупной системы «предприятие-ресурс» описывается системой уравнений [5]:

$$\begin{cases} \dot{V} = (a - g/R)V, \\ \dot{R} = -cV \end{cases} \quad (4)$$

с начальными условиями

$$V(0) = V_0, \quad R(0) = R_0$$

Решение этой системы в предположении, что начальный запас R_0 достаточно велик, так что $g/R \ll a$, изображено на рис. 6.

Видно, что на некотором начальном этапе запас R практически не меняется, а мощность предприятия растет почти экспоненциально. Однако по мере истощения ресурса второе уравнение все больше влияет на поведение системы, которое приобретает кризисный характер: мощность V переходит через максимум и резко падает. Этот характер сохраняется при любых значениях констант.

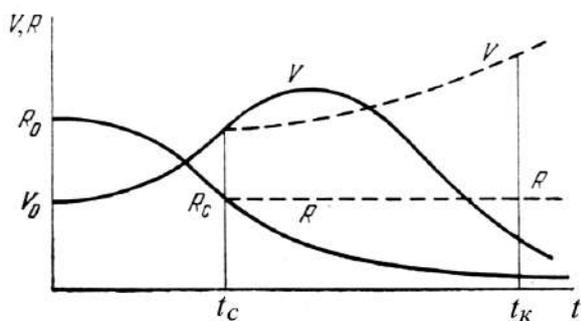


Рис. 6. Иллюстрация к нахождению оптимального решения (оптимальной траектории) на графиках решения уравнений (4) и (5), по [Модели..., 1981]. Стабилизированный запас R_c сохраняется за счет эффективности лесонасаждений и оптимизации интенсивности рубок

Чтобы избежать кризиса,

можно идти двумя путями: 1) уменьшить темп роста, т. е. оттянуть кризис до какого-то отдаленного t_k ; 2) активно восстанавливать лес посадками насаждений и ухода за ними, затрачивая на это определенную долю средств, что приведет к снижению роста производства на величину u . Скорость восстановления считаем пропорциональной u с коэффициентом α (эффективность затрат). Предположим, что u удастся задать так, что запас стабилизируется: $\dot{R} = 0$ на некотором уровне R_c . Тогда:

$$\dot{V} = ((a - g/R_c) - (c/\alpha))V, \quad u = (c/\alpha)V, \quad (5)$$

и мощность V будет меняться по экспоненте, которая тем круче, чем выше темпы идеального роста a , стабилизированный запас R_c , и эффективность лесонасаждений α . Таким образом, оптимальное управление лесопользованием, складывающееся из управления лесовозобновлением и производством, приводит к качественно иному

оптимальному поведению (оптимальной траектории) системы предприятие-лес в целом на длительном отрезке времени. В реальности эта схема осложнена множеством ограничений.

Математическая модель динамики Приангарской темнохвойной тайги, описывающая изменение со временем площадей S_i , занятых i -м типом леса, с учетом естественных сукцессий и режима эксплуатации с членами управления приведена в [5]:

$$\dot{S}_i = \sum_j \alpha_{ji} S_j - \sum_j \alpha_{ij} S_i - u_i - u_{Ni} - u_{vi} - u_{pi} \quad , \quad (6)$$

где: α_{ji} – интенсивность перехода из j -го состояния в i -е состояние (тип леса), определяется по времени $\Delta\tau_{ji}$ – необходимому для смены типа леса, которое связано со временем жизни типоморфных пород: $\alpha_{ji} = (\Delta\tau_{ji})^{-1}$; u_i , u_{Ni} – интенсивность изменения площади вырубки и потери лесных площадей в результате пожаров, соответственно; u_v , u_p – интенсивность потери лесной площади на расширение мощности предприятия (в т. ч. дорог) и на расширение поселков и подсобных хозяйств, соответственно.

Управлению подлежат: V – мощность лесозаготовительного предприятия, v – выпуск продукции, u_i – площадь, вырубаемая в каждом типе леса. В функцию цели кроме стоимости γ' древостоев, вырубаемых с площади u , входят потери прибыли на увеличение мощности предприятия u_v и на штрафы за нарушение экологических условий (равновесия) $\beta|S - S^*|^2$.

Для вырубки только плакорных коренных пихтовых лесов (u – скалярно) в матричном виде задача оптимального управления сформулирована следующим образом:

$$\begin{aligned} \dot{S} &= AS - Bu - DSV - LSu_v \quad , \\ \dot{V} &= u_v \quad , \\ V(0) &= V_0, \quad S(0) = S_0, \quad S(t) \geq 0, \\ 0 &\leq \sum_i u_i w_i \leq V, \quad u_v \geq 0, \end{aligned} \quad (7)$$

$$I_1 = \int_0^T (\gamma' u - bu_v - cV - \beta|S - S^*|^2) dt \rightarrow \max .$$

Задача (7) решалась численными методами с использованием эмпирических материалов Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН [5, 12], на основе которых построены матрицы коэффициентов A , B , D , L , а также заданы начальные условия.

Ряд численных экспериментов позволил получить содержательные результаты. Например, расчеты при отсутствии штрафов за нарушения природной среды ($\beta=0$) в задаче с длительным планированием $T=200$ лет, оптимальная интенсивность рубки уменьшается в два раза по сравнению с краткосрочным планированием на 50 лет. При этом площадь, занимаемая коренными лесами (осиново-пихтовыми и пихтовыми) оказалась в 2,5 раза больше. Кроме того, при длительном планировании существенно лучше вся экологическая картина - разнообразие типов лесов (рис. 7).

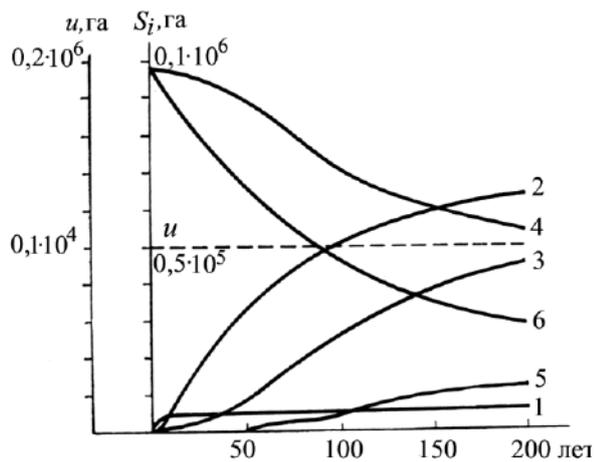


Рис. 7. Долгосрочное прогнозирование изменения лесных площадей в ландшафтах плакорного ряда (Приангарская темнохвойная тайга) при рубках оптимальной интенсивности с экономическим критерием оптимальности, по [Модели..., 1981]. 1 – вырубка, гарь; 2 – осиновые леса; 3 – пихтово-осиновый лес; 4 – коренной осиново-пихтовый лес; 5 – молодой осиново-пихтовый лес; 6 – коренной пихтовый лес

Таким образом, оптимальное использование ресурса в расчете на длительную перспективу (т. е. устойчивое природопользование) даже при чисто экономическом критерии оптимальности требует гораздо более бережного отношения к лесу, чем кратковременная политика.

В соответствии с этим задачи оптимального управления с закреплёнными концами, с бесконечным горизонтом управления или с подвижными концами имеют различия в математической постановке и методах решения [10]

Использование трех временных состояний равномерно распределенных деревьев (число молодых – x , средневозрастных – y и спелых – z), позволяет описать развитие смешанного разновозрастного древостоя на однородной территории системой обыкновенных дифференциальных уравнений [1]:

$$\begin{cases} \dot{x} = p(y, z) - \gamma(z)x - fx, \\ \dot{y} = fx - (q + d)y - u_1, \\ \dot{z} = qy - hz - u_2, \end{cases} \quad (8)$$

с краевыми условиями:

$$\begin{aligned} x(0) &= X_0, \quad y(0) = Y_0, \quad z(0) = Z_0; \\ x(T) &\geq X_T, \quad y(T) \geq Y_T, \quad z(T) \geq Z_T. \end{aligned}$$

Постановка задачи (8) выполнена в терминах моделей популяционной динамики с сосредоточенными параметрами: $p(y, z)$ – функция, характеризующая скорость рождения деревьев младшего возраста; $\gamma(z)x$ – функция гибели подростка, описывает интенсивность его гибели под воздействием старшей возрастной группы и в результате естественной гибели подростка; $f > 0$, $q > 0$ – коэффициенты интенсивности перехода деревьев 1-ой группы в 2-ю, и 2-ой – в 3-ю, соответственно; d , h , – коэффициенты гибели деревьев 2-й и 3-й возрастных групп. Управление моделируется скоростью выборочных равномерных рубок деревьев достигших возраста спелости $u_1(t)$, $u_2(t)$:

$$\begin{aligned} 0 \leq u_k(t) &\leq \alpha_k, \quad k = 1, 2, \quad t \in [0, T]; \\ 0 \leq \sum_{k=1}^2 u_k(t) &\leq \alpha_k, \quad t \in [0, T], \end{aligned} \quad (9)$$

Цель управления – максимизация функционала $J(u)$ – прибыль, полученная от реализации вырубленного леса:

$$J(u) = \int_0^T \sum_{i=1}^2 [\rho_i(y, z) - c_i(y, z)] u_i dt + b_1 y(T) + b_2 z(T) \rightarrow \max, \quad (10)$$

где $\rho_i(y,z)$, $i=1,2$ – невозрастающая функция стоимости продаваемого леса; c_i – стоимость технологии добычи леса; b_1, b_2 – стоимость оставшегося леса среднего и старшего возрастов соответственно.

Для решения задачи оптимального управления используется принцип максимума Л.С. Понтрягина, в построении которого участвуют сопряженные переменные, функции специального вида – гамильтониан H , и функции переключения. Подробные методы построения, содержательный смысл принципа максимума, а также численные методы решения задач оптимального управления можно найти в многочисленных публикациях разной степени фундаментальности [1, 10].

Более сложная модель динамики древостоя с распределенными в пространстве параметрами используется для формулирования задачи оптимального управления лесопользованием в работах [5, 6]. В последней работе развиваются методы нелинейных отображений для сведения исходной задачи оптимального управления к более простой.

Теории оптимизации и оптимального управления, жестко связаны с экономико-математическими теориями и являются действенным инструментом современной экономической науки. Их содержательное и корректное использование в ландшафтном планировании и природопользовании будет способствовать синтезу физической и экономической географии, который «... наверняка станет новой парадигмой современной университетской географии» [14, с. 7].

Выводы

1. На основе теории геосистем разработана и реализована методика ландшафтного планирования долгосрочного устойчивого лесопользования. При максимальном использовании априорных данных получена предварительная схема дифференцированного природопользования на основе ландшафтных различий функционирования лесных экосистем.

2. Краткий анализ постановки и решения ряда задач оптимизации лесопользования показывает, что этот опыт может быть применен для формулирования оптимального управления землепользованием, лесопользованием, и в целом для задач ландшафтного планирования.

3. Содержательное применение теории оптимизации открывает новые перспективы развития и практического применения ландшафтного планирования и природопользования, синтеза физической и экономической географии.

Литература

1. Андреева, Е.А., Шилова Н.А. Оптимальное управление биологическими сообществами: учебное пособие. Архангельск: ИД САФУ, 2014. 240 с.

2. Бредихин М.А. О некоторых особенностях задач линейного программирования на биоэкос.// Доклады ТСХА, вып. 160, 1970.

3. ГОСТ Р ИСО 14031 – 2001 «Управление окружающей средой, оценивание экологической эффективности. Общие положения» М.: ГОССТАНДАРТ РФ, 2001. 26 с.

4. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. М.: Наука, 1982. 320 с.

5. Модели управления природными ресурсами. Ред. В.И. Гурман. М.: Наука, 1981. 264 с.

6. Москаленко А.И. Методы нелинейных отражений в оптимальном управлении. Новосибирск: Наука, 1983. 223 с.

7. Нестеров В.Г. Опыт применения оптимального программирования в лесном хозяйстве. М.: Лесная промышленность, 1970. 47 с.

8. Николаев В.А. Ландшафтная стратегия земной цивилизации на пути к устойчивому развитию. // Структурно-динамические особенности, современное состояние и проблемы оптимизации ландшафтов. Мат-лы Межд. научной конф., Воронеж, 15-17 мая 2013 г. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2013. С. 284-286.
9. Николаев В.А., Копыл И.В., Сысуев В.В. Природно-антропогенные ландшафты. Сельскохозяйственные и лесохозяйственные ландшафты. Учебное пособие. Москва: Географический факультет МГУ, 2008. 160 с.
10. Ногин В.Д. Введение в оптимальное управление. СПб: Изд-во «ИТАС», 2008 92 с.
11. Погребняк П.С. Основы лесной типологии. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 456 с.
12. Природные режимы и топогеосистемы Приангарской тайги. Новосибирск: Наука, 1976. 280 с.
13. Проблемы оптимизации в экологии. М.: Наука, 1978. 326 с.
14. Симонов Ю.Г. Рациональное природопользование и его место в парадигмах современной географии. //«Рациональное природопользование: традиции и инновации». Мат-лы Межд. научно-практической конф., Москва, 23-24 ноября 2012 г. М.: Географический факультет МГУ, 2013. 4-7 с.
15. Сысуев В.В., Бондарь Ю.Н., Чумаченко С.И. Моделирование структуры ландшафтов и динамики древостоев для планирования устойчивого лесопользования // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География, 2010, №.5. С.39-49.
16. Сысуев В.В. Основные концепции физико-математической теории геосистем. // Вопросы географии. Сб. 138: Горизонты ландшафтоведения. М.: Изд-во «Кодекс», 2014. С. 65-100.
17. Чумаченко С.И. Имитационное моделирование многовидовых разновозрастных лесных насаждений // Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. докт. геогр. наук. М.: 2006. 43 с.

УДК 37.014

*Шилкина Г. Н., ст. преподаватель кафедры физвоспитания ФФКиС
ФБГОУ ВО «РГУ имени С.А. Есенина», г.Рязань, РФ
e-mail: g.shilkina@rsu.edu.ru*

ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Немецкий биолог Эрнст Геккель в своей книге «Общая морфология организмов» («Generelle Morphologie der Organismen») в 1866 году предложил использовать термин «экология», который является производной от слияния древнегреческого **οἶκος** — *обиталище, жилище, дом, имущество* и **λόγος** — *понятие, учение, наука* для той области биологии, которая изучала взаимоотношения живых организмов со средой их обитания. Долгие годы он использовался исключительно в узких научных кругах. Но после заключения ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения), что здоровье человека более чем на 50 % зависит от образа жизни и на 20-25 % от состояния окружающей среды — экологизация охватила все отрасли науки и стала одним из символов сохранения здоровья. Современная трактовка данного понятия значительно шире, нежели в первые десятилетия своего развития и представляет собой интеграцию различных научных дисциплин, основанных на изучении взаимодействий компонентов живой и неживой природы в их естественной среде обитания, т.е. окружающей среде. А окружающая среда — это есть совокупность таких природных компонентов, как вода, воздух, земля, солнечная энергия, т.е. всего того, что находится вокруг нас.

На протяжении многих веков организм человека привык адаптироваться к изменяющимся метеорологическим условиям, но иначе обстоит дело с адаптацией организма к изменениям окружающей среды в результате роста городов, активного развития автотранспорта и промышленности, которые резко усилили ее загрязнение. Взаимовлияние окружающей среды и жизнедеятельности человека на здоровье не подвергается сомнению. И несмотря на достижения здравоохранения мы стоим у критической черты. За все время существования человеческая деятельность проявилась практически на всей поверхности Земли. К величайшему сожалению, потребительское отношение человека к окружающей среде, его хозяйственная деятельность наносят природе непоправимый вред, являясь основным источником ее загрязнения, а это приводит к тому, что человек САМ ухудшает окружающую обстановку, которая влияет на его здоровье.

Вредное воздействие экологических факторов способствует развитию различных заболеваний. Особенно чувствительными к неблагоприятному воздействию факторов окружающей среды являются дети. Период обучения в школе является одним из самых длительных этапов в жизни любого человека, определяющим его дальнейшее развитие. В Рязанской области общим средним образованием обеспечены 99750 тыс. обучающихся [4, С. 101].

В структуре заболеваний, выявляемых у детей Рязанской области наибольший удельный вес приходится на болезни органов дыхания и составляет 66% среди детей в возрасте до 14 лет (диаграмма 1)[1, С. 23-24]. Такое количество заболеваний верхних дыхательных путей обусловлено, в частности, загрязнением атмосферного воздуха.

Д. А. Медведев еще в 2010 году вопросам здоровья школьников уделял особое внимание: «...Сегодня уже к первому классу школы сложности со здоровьем выявляются почти у трети детей. Ещё более удручающие показатели обычно диагностируют у подростков. <...> Свою решающую, принципиальную роль в охране окружающей среды должно сыграть наше гражданское общество. Мне не раз приходилось слышать, что экологическое мышление у нас не приживается, потому что общество к этому не готово. Наверное, отчасти это действительно так. Поэтому (и я уже об этом тоже говорил) чрезвычайно важна роль экологического воспитания и образования. И надо учесть это в новых образовательных стандартах» [2].

Здоровье является самой большой ценностью, данной человеку. Но человек не может оставаться здоровым, не ведя здорового образа жизни, который способствует сохранению и развитию здоровья, как отдельного человека, так и общества в целом.

Стандарт основного общего образования ориентирован на становление личностных характеристик выпускника («портрет выпускника основной школы»), в частности, выпускник должен осознанно соблюдать «правила здорового и экологически целесообразного образа жизни, безопасного для человека и окружающей его среды» [3].

Качественные изменения в решении этой проблемы возможны лишь при объединении усилий государства и общества. Важной стороной образа жизни является поведение человека по отношению к собственному здоровью: делая выбор в пользу сбалансированного питания, а не фаст-фуда, использования общественного транспорта, вместо личного автомобиля, выбрав пешую ходьбу или езду на велосипеде, т.е. выбирая здоровый образ жизни — мы способствуем укреплению здоровья и вносим свою лепту в улучшение состояния окружающей среды.

Диаграмма 1. Заболеваемость детей в возрасте 0-14 лет по основным классам и группам болезней (зарегистрировано пациентов с диагнозом, установленным впервые в жизни).



Соблюдение принципов здорового образа жизни должно стать нормой ежедневного поведения людей.

Литература

1. Образование Рязанской области [Текст] : статистический сборник / Федеральная служба гос. статистики; Рязаньстат. - Рязань : Рязаньстат, 2016. - 138 с.
2. Послание Президента РФ Д.А. Медведева Федеральному Собранию РФ от 30 ноября 2010 г.
3. Приказ Минобрнауки России от 17 декабря 2010 года № 1897 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1644).
4. Рязанская область в 2015 году [Текст] : статистический ежегодник: [в 2 т.]. Т. 2 / Федеральная служба гос. статистики; Рязаньстат. - Рязань : Рязаньстат, 2016. - 222 с.

Научное издание

Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов

Сборник трудов

первого международного экологического форума в Рязани

(11-13 мая 2017 года, г. Рязань). Том I

Под редакцией профессора Е.С. Иванова

Компьютерная верстка

А.В. Барановский, Н.В. Симонова, Д.В. Виноградов

Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать лазерная

Усл. печ. л.24,1 Тираж 500 экз. Заказ № 1345

Подписано в печать 21.06.2017г.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования*

*«Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П. А. Костычева»*

390044 г. Рязань, ул. Костычева, 1

*Отпечатано в издательстве учебной литературы
и учебно-методических пособий*

ФГБОУ ВО РГТУ

390044 г. Рязань, ул. Костычева, 1