

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

ЭКОЛОГИЯ РЕГИОНОВ

Сборник материалов
V Международной заочной научно-практической
конференции

*Под общей редакцией доктора биологических наук, профессора
Т. А. Трифоновой*



Владимир 2014

УДК 574
ББК 28.08
Э40

Редакционная коллегия

Т. А. Трифонова, доктор биологических наук, профессор
(ответственный редактор)

Н. В. Мищенко, доктор биологических наук, профессор

А. Н. Краснощёков, кандидат технических наук, доцент

Печатается по решению редакционно-издательского совета ВлГУ

Экология регионов : сб. материалов V Междунар. заоч.
Э40 науч.-практ. конф. / под ред. д-ра биол. наук, проф. Т. А. Трифоновой ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2014. – 179 с.
ISBN 978-5-9984-0544-0

В сборнике освещены вопросы экологического мониторинга, экологического образования и безопасности жизнедеятельности. Рассмотрены проблемы загрязнения поверхностных и подземных водных ресурсов, повышения экологичности и безотходности производств. Представлены результаты исследований загрязнения ландшафтов. Дана оценка медико-экологической ситуации в регионах.

Издание адресовано широкому кругу специалистов, занимающихся проблемами экологии.

УДК 574
ББК 28.08

ISBN 978-5-9984-0544-0

© ВлГУ, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

<i>Нигаметзянова К.О., Чеснокова С.М.</i> Исследования влияния регуляторов роста растений и этилендиаминтетрауксусной кислоты на фитотоксичность тяжелых металлов	7
<i>Ковшов А.А., Дементьев М.С.</i> Перспективы существования Новотроицкого водохранилища	10
<i>Кузнецов В.В., Дементьев М.С.</i> Особенности трансграничного экологического воздействия на город Ставрополь	14
<i>Чухланова Н.В.</i> Экологическая оценка биогенного состояния почвы под воздействием композиционных материалов на основе модифицированных эпоксидных смол	18
<i>Митюшина И.Ю.</i> Летняя экспедиция по реке Клязьме	21

ЛАНДШАФТЫ. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЛАНДШАФТОВ

<i>Анциферова А.В., Любишева А.В.</i> Ковровско-Касимовское плато как одна из ландшафтных структур Владимирской области	24
<i>Безукладнов Н., Пронина Е.Л.</i> Определение допустимой рекреационной нагрузки на территорию государственного природного комплексного заказника регионального значения «Дюкинский»	26
<i>Беседин Р.И., Дементьев М.С.</i> Оценка состояния древесного фонда Мамайской лесной дачи	31
<i>Забелина О.Н., Трифонова Т.А.</i> Исследование экологического состояния почвы с разным уровнем антропогенной и техногенной нагрузки на урбанизированной территории	34
<i>Козкин В.В.</i> Современное экологическое состояние ландшафтов Ипатовского района Ставропольского края	38
<i>Козубов Е.П., Дементьев М.С.</i> Медвеженская лесная дача	42

<i>Мищенко Н.В., Трифонова Т.А.</i> Почвенно-продукционный потенциал бассейна реки Клязьма по материалам дистанционного зондирования	45
<i>Рощина Н.И., Пронина Е.Л.</i> Анализ антропогенного воздействия на ландшафт природного района Ковровско-Касимовское плато. Исторический аспект	50
<i>Танеева Е.П., Любишева А.В.</i> Динамика и развитие ландшафтов	54
<i>Федулова М.Н., Пронина Е.Л.</i> Антропогенная нагрузка на ландшафтные структуры Владимирской области (на примере Ковровско-Касимовского плато)	56
<i>Штефко Ю.Ю., Дементьев М.С.</i> Перспективы использования степных прудов Центрального Предкавказья	59

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

<i>Куркина Е.С., Чеснокова С.М.</i> Исследование влияния солей меди и этилендиаминтетрауксусной кислоты на смертность ветвистоусных ракообразных методом биотестирования	62
<i>Шаров А.Ю., Чеснокова С.М.</i> Оценка уровня загрязнения донных отложений р. Илевна	66

МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В РЕГИОНЕ

<i>Кузьмин Л.Л., Каторгина Г.И.</i> Экологические факторы, приводящие к возникновению шизофрении	72
<i>Кулагина Е.Ю., Краснощёков А.Н.</i> Применение показателя биоклиматической комфортности для определения влияния на заболеваемость населения	75
<i>Марцев А.А., Погодина И.В.</i> Оценка эпидемиологической обстановки по гепатиту А во Владимирской области	79

<i>Марцев А.А., Трифонова Т.А.</i> Оценка территории Владимирской области по степени опасности заражения комплексом природно-очаговых инфекций	82
<i>Климов И.А., Мищенко Н.В.</i> Скрининг параметров физического развития студентов ВлГУ	84
<i>Иванова М.К., Бакшаева А.Н., Шайфутдинова Г.М.</i> Медико-гигиеническая оценка психического здоровья лиц территории военного типа техногенеза	90
<i>Репкин Р.В.</i> Демографическая ситуация в бассейне реки Клязьмы как отражение демографических проблем России	92
<i>Трифонова Т.А., Ширкин Л.А.</i> Анализ совокупного влияния медико-экологических факторов на состояние здоровья населения региона	99

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

<i>Богданова Н.А., Пронина Е.Л.</i> Перспективы развития экотуризма на территории Меленковского района Владимирской области	113
<i>Дементьев М.С.</i> Проект ноотехнология: В. И. Вернадский и современность	117
<i>Дементьева Н.Э.</i> Мотивационные принципы исследовательской работы со школьниками в области экологии	121
<i>Johann Dieck.</i> Экологическое образование в свете учения о ноосфере	124
<i>Назарян А.Э.</i> Состояние экологического воспитания и образования в Ставропольском крае и перспективы развития	129
<i>Цвирко Н.И., Дементьев М.С.</i> Проект ноотехнология – от сохранения к формированию биоразнообразия	132
<i>Чеснокова С.М.</i> Организация контроля самостоятельной работы студентов в курсах «Токсикология» и «Экологическая токсикология»	135

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНОСТИ И БЕЗОТХОДНОСТИ ПРОИЗВОДСТВ

- Бурсаев С.С., Дементьев М.С.* Перспективы экологолизации индивидуального автомобиля 138
- Селиванов О.Г., Сахно О.Н., Чухланов В.Ю., Михайлов В.А.* Исследование фунгицидных и бактерицидных свойств наполнителя для полимерных строительных материалов на основе отходов гальванического производства 141
- Валешина Н.Г., Дементьев М.С.* Перспектива экологического трансрегионального кризиса на Ставрополье в области водоснабжения..... 146
- Смирнова Н.Н., Небукина И.А., Рвачев И.С.* Исследование процесса удаления ионов аммония из сточных вод методом окисления 150
- Селиванов О.Г., Лицова Т.В., Васильев А.Н., Чухланов В.Ю.* Исследование процесса очистки фильтрационных вод полигона твердых бытовых отходов от органических соединений на установке анаэробного биологического сбраживания 153
- Смирнова Н.Н., Небукина И.А.* Кинетика сорбции аммония на ионообменных смолах марок Dowex 50WX8 и Amberlite MB20 157
- Селиванов О.Г., Сахно О.Н., Лицова Т.В., Чухланов В.Ю.* Определение микробных ассоциаций в метаногенных анаэробных осадках лабораторной установки по анаэробной очистке фильтрата сточных вод полигона твердых бытовых отходов 161
- Пирамидина А.А., Ильина М.Е.* Анализ проблем в разработке системы управления отходами во Владимирской области 164
- Пыжов А.М., Кукушкин И.К., Яковлев Я.А., Ялмурзина Е.А.* Переработка отходов производств взрывчатых веществ в силикатные материалы 170
- Чухланов В.Ю., Селиванов О.Г., Сахно О.Н., Антилова А.Ю.* Исследование биостойкости полимерных защитных покрытий, содержащих промышленные отходы 174

МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*К. О. Нигаметзянова, С. М. Чеснокова
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Владимир, Россия*

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ И ЭТИЛЕНДИАМИНТЕТРАУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ НА ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ*

Загрязнение почв тяжелыми металлами (ТМ) в настоящее время представляет значительную угрозу для биоты и человека. Накапливаясь в почвах в значительных количествах, они при определенных условиях проникают в поверхностные и грунтовые воды, атмосферный воздух, аккумулируются в живых организмах и передаются по трофические цепям.

Поэтому в последнее десятилетие во всех промышленно развитых странах придается важное значение разработке экономически эффективных методов очистки почв от ТМ [1]. Наиболее перспективными с этой точки зрения считаются методы фиторемедиации [2]. Под фиторемедиацией понимают восстановление почвы, основанное на использовании растений в связи с их способностью извлекать токсичные вещества из почв или превращать их в безопасные соединения или улучшать физико-химические и биологические свойства почв и снижать подвижность ТМ в почвах [2].

Эффективность фиторемедиации зависит от природных особенностей растений к аккумуляции и транслокации ТМ, устойчивости используемых растений к высоким концентрациям ТМ и их продуктивности [2, 4, 5].

Наибольшую угрозу ТМ представляют для большинства растений на первых стадиях их развития (проростков, всходов). На более поздних сроках онтогенеза растений высокие концентрации ТМ в почвах приводят к снижению их иммунитета к стрессовым ситуациям и продуктивности (биомассы). В последние десятилетия во всем мире в современных технологиях производства находят все большее применение регуляторы роста растений (РРР), которые в малых дозах влияют на обмен веществ растений и поддерживают их иммунитет в стрессовых ситуациях [6-7]. Их используют для замачивания черенков, луковиц и клубнелуковиц перед посадкой,

* Научная публикация подготовлена в рамках государственного задания ВлГУ №2014/13 на выполнение государственных работ в сфере научной деятельности.

полива почвы вокруг растений после посадки, предпосевной обработки и замачивания семян, опрыскивания растений.

Задача нашей работы - изучение возможности применения РРР (эпин-экстра, циркон) и этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) для предпосевного замачивания семян в целях снижения фитотоксичности ТМ при фиторемедиации почв, загрязненных соединениями меди и никеля.

Исследования проводились методом лабораторного моделирования. Для опытов использовали семена горчицы белой (*Sinapis alba*). Семена горчицы белой выдерживались в течение четырех часов в растворах РРР и ЭДТА. В опытах использовались растворы эпин-экстра и циркона, рекомендуемые в инструкциях по их применению и 0,0001М растворы ЭДТА, а также растворы сульфатов Cu (II) и Ni (II) в концентрациях 24,5 мг/л и 49 мг/л. Обработанные соответствующими растворами семена горчицы белой помещали в чашки Петри на фильтровальную бумагу по 50 штук. В каждую чашку Петри вносили по 5 мл дистиллированной воды (контроль) или растворы соответствующих солей. Все опыты проводились в трех повторностях. Чашки Петри с семенами помещали в термостат и выдерживали при температуре 250° С в течение 72 часов для определения всхожести и длины побегов.

Для определения биомассы растений семена в чашках Петри предварительно выдерживали в термостате при температуре 250 в течение трех суток, затем при комнатной температуре до 10 суток.

В таблице представлены результаты исследований по изучению влияния РРР и ЭДТА на фитотоксичность солей Cu (II) и Ni(II).

Из данных таблицы следует, что наиболее эффективно снижение фитотоксичности при совместном воздействии меди и никеля происходит после предварительной обработки семян раствором циркона, наименьший эффект при использовании ЭДТА. Для всех исследованных препаратов характерно снижение защитных свойств при увеличении концентрации ТМ в растворах.

Влияние РРР и ЭДТА на фитотоксичность ТМ

Состав растворов	Всхожесть, %	Средняя длина побега, мм	Средняя биомасса растения, мг
Дистиллированная вода (контроль)	92	4,8	138
Cu (II) + Ni (II) (по 24,5 мг/л)	74	4,0	129
Cu (II) + Ni (II) (по 49 мг/л)	58	3,0	110

Окончание

Состав растворов	Всхожесть, %	Средняя длина побега, мм	Средняя биомасса растения, мг
Cu (II) + Ni (II) (по 24,4 мг/л) (пред.обработка раствором эпин-экстра)	78	4,2	130
Cu (II) + Ni (II) (по 49 мг/л) (пред. обработка раствором эпин-экстра)	61	3,3	115
Cu (II) + Ni (II) (по 24,5 мг/л) пред. обработка раствором циркона	86	4,1	133
Cu (II) + Ni (II) (по 49мг/л) (пред. обработка раствором циркона)	69	3,4	120
Cu (II) + Ni (II) (по 24,5 мг/л) (пред. обработка раствором ЭДТА)	75	3,4	127
Cu (II) + Ni (II) (по 49 мг/л) (пред. обработка ЭДТА)	60	3,1	117

Таким образом, при использовании РРР для снижения фитотоксичности ТМ, горчицу белую можно использовать при фиторемедиации загрязненных почв на завершающих стадиях процесса после удаления основной массы ТМ из почв путем фитоэкстракции или другим методом, в целях улучшения физико-химических и биологических свойств почвы за счет её обогащения органическими веществом и снижения в почве подвижности ТМ.

Библиографический список

1. Копчик Г.Н. Современные подходы к реимедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами. Почвоведение, 2014, № 7, с. 851
2. Adriano D.C., Wenzel W.W., Vangnosveld Z., Bolan N.S., Role of assisted natural remediation in environmental cleanup // Geoderme. 2004., V. 122. P. 121 – 142
3. Prasad M.N.V., Freitas H.M.O. Metal hyperaccumulation in plants. – Biodiversity prospecting for phytoremediation technology // electronic Z of Biotechnology. 2003. V.6. № 3. P. 285 – 321.
4. Черных Н.А., Милащенко Н.З., Ладонин В.В. Экотоксикологические аспекты загрязнения почв тяжелыми металлами. М.: Агроконсалт, 1999. – 261с.

5. Артомонов В.Н. Растения и чистота природной среды. М.: Наука, 1986. – 157 с.
6. Ковалев В.М., Янин М.М. Методологические принципы и способы применения росторегулирующих препаратов нового поколения в растениеводстве. Аграрная Россия, 1999, №1-2, с. 9–12
7. Прусакова Л.Д., Чижова С.И. Применение брассиностероидов в экстремальных условиях. Агрехимия, 2005, №5, с. 24–27.

А. А. Ковшов, М. С. Дементьев
Северо-Кавказский федеральный университет,
г. Ставрополь, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ НОВОТРОИЦКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Siltation of reservoirs is a global problem. Novotroitskoe reservoir built in the Stavropol region in 1952. To date, the reservoir has accumulated more than 17 million m³ sapropel. This led to the eutrophication of water plants and the mass development of bivalves. All this creates an obstacle to the normal functioning of the Stavropol GRES, which leads to the technological improvement of electricity prices. Attempts to clean the pond by the extraction and storage of sludge have been ineffective in time and efficiency. Raised concerns about the need to close the plant. It is proposed to produce sapropel for subsequent processing by pyrolysis, which makes the process of cleansing the reservoir economically attractive.

Новотроицкое водохранилище было создано в 1952 году на реке Большой Егорлык, которая на этой территории фактически представляет собой продолжение Невинномысского канала. Площадь водоема - 12,2 км², полный объем - 83 млн. м³, полезный - 37 млн. м³. Излишки воды сбрасываются через плотину в срединную часть реки Большой Егорлык и Право-Егорлыкскую обводнительную систему. Также вода из водохранилища используется для хозяйственно-бытовых целей северо-западной части Ставропольского края. Водоем также используется для рыборазведения и в рекреационных целях. Главное назначение водохранилища - обеспечение технологических потребностей Новотроицкой ГЭС.

Для экологического мониторинга на части водоема (885 га) образован государственный природный заказник «Новотроицкий». Последнее, особенно важно, так как этот водоем является наиболее проблемным в Центральном Предкавказье, а изучение биологического разнообразия позволяет контролировать экологическое состояние этого объекта.

В первую очередь необходимо отметить ошибки в проектировании. В частности, недостаточное изучение гидрологических особенностей рек Большой Егорлык и Кубань, а также в целях экономии не был учтен объем взвесей в этих водоемах. В результате в соответствии с общими физическими законами водохранилище практически превратилось отстойник-уловитель почвенных смывов из верховьев вышеуказанных рек. По разным оценкам в Новотроицкое водохранилище к настоящему времени осело до 17 млн м³ ила (около полумиллиона кубометров в год). Это привело к образованию в хвостовой части водохранилища наносов высотой до десяти метров, которые уже начали перемещаться в сторону Ставропольской ГРЭС со скоростью до пятидесяти метров в год.

Это привело к интенсивной эвтрофикации водоема, принципиально меняющей его гидрологический и гидробиологический режим. В частности, в последние годы водоем стал отличаться большой зарастаемостью. В летнее время поверхность акватории бывает полностью заросшей, особенно по мелководьям.

В акватории водохранилища преобладают гидатофиты, то есть растения, практически полностью погруженные в воду. Прежде всего, это растения, обычные для всего Предкавказья: рдест плавающий (*Potamogeton natans*), уруть мутовчатая (*Myriophyllum verticillatum*), уруть колосовая (*M. spicatum*) и ряска маленькая (*Lemna minor*).

Также в водохранилище встречаются водные растения обитающие в большей степени в степной части региона: рдест Берхтольда (*P. berchtoldii*), рдест курчавый (*P. crispus*), занникелия болотная (*Zannichellia palustris*), занникелия стебельчатая (*Z. pedunculata*), роголистник полупогруженный (*Ceratophyllum submersum*) и водяная звездочка весенняя (*Callitriche palustris*).

Ближе к берегу расположились гидрофиты (растения полупогруженные в воду, имеющие подводную и надводную части). Прежде всего, это растения общие для Предкавказья – рогоз широколистный (*Typha latifolia*), рогоз узколистный (*T. angustifolia*), шеноплектус озёрный (*Scirpus lacustris*), шеноплектус Табернемонтана (*S. tabernemontanii*), тростник южный (*Phragmites australis*) и осока ложносыть (*Carex pseudocyperus*). Специфичны для водоема: телиптерис болотный (*Thelypteris palustris*) и сусак зонтичный (*Butomus umbellatus*).

Эвтрофикация привела также к массовому развитию двустворчатых моллюсков. Обмеление, зарастание и развитие моллюсков создает преграду для поступления циркуляционных вод на ГРЭС. Но это мало кого бес-

покоит, так как затраты все равно при современной экономико-политической ситуации ложатся на потребителей электроэнергии.

Для решения проблемы предлагаются самые различные варианты решения проблемы. В частности, производительности существующего земснаряда (300-400 тысяч кубометров ила в год) не достаточно, так как Большой Егорлык приносит за этот период заметно больше - 500-600 тысяч кубометров. И для того, чтобы убрать уже имеющиеся 17 миллионов кубометров ила, потребуется 42 года работы земснаряда, а стоимость этого мероприятия составит 6,3 млрд. рублей. Предлагается также закупить более мощный земснаряд из Канады «АМРНИВЕХ» [5], стоящий миллионы рублей. Таких денег в крае нет. Затягивание решение проблемы неизбежно приведет к остановке электростанции.

Для принципиального решения проблемы наиболее часто предлагается строительство отстойника в верхней части водоема – фактически строительство дополнительного водохранилища. А это также миллиарды рублей.

Один из экстравагантных предложений – перепуск иловых предложений в низовья Большого Егорлыка с помощью взмучивания воды сжатым воздухом. Но это в свою очередь приведет к дополнительному заилению нижележащих водохранилищ и остановки ГРЭС на период очистки.

Между тем, еще в начале 20 века русский химик Н.Д. Зеленский [2] получил из сапропеля керосин, аспирин и другие вещества с помощью пиролиза. Высочайшие качества сапропеля, как удобрения даже не обсуждаются в литературе (проблема лишь в стоимости перевозки этого материала, более ценного, чем чернозем).

Переход от мнения, что спасение водоема - это извлечение и складирования никому не нужной массы сапропеля, к мнению, что существует возможность его переработки для получения полезного продукта меняет положение. Например, существующие технологии позволяют получить из озерного ила следующие жидкие продукты: кислородсодержащие соединения (ацетон, уксусная кислота, фенол, его производные, метил-, этил-замещенные - это прежде всего о-, м-, п- крезолы, ксиленолы), азоторганические соединения (пиридины, пиразины, аминопиридины, пирролы, мочевины), в том числе метил-замещенные (метилпиридин, метилпирозин), ациклические углеводороды и т. д. [1,3,4,6,7]. Эти продукты перспективны для использования в химической промышленности.

Мазь на основе жидких продуктов пиролиза сапропелей обладает выраженными репаративными свойствами и интенсивнее стимулирует за-

живление ран. Возможна также замена дорогостоящих импортных составляющих ряда фармацевтических и парфюмерно-косметических средств на высокоактивные вещества из жидких продуктов пиролиза сапропеля.

К настоящему времени существует и выпускается самое разнообразное оборудование для пиролиза. Например, приводятся следующие исходные показатели для составления бизнес-плана [6]. Производительность предприятия: 150 тыс. тонн/год по сырью. Сроки ввода в эксплуатацию: 1 год. Стоимость базового оборудования: 42000 тыс. руб., монтажа и наладки – 12% от стоимости, проектной и технической документации (2100 тыс. руб.). При выходе продукции более 80 % это более 100 тыс. тонн полезной продукции в год.

Таким образом, проблема заиления Новотроицкого водохранилища может быть решена, в том числе в случае капитализации процесса добычи и переработки сапропеля до товарной продукции. К тому же на перспективу это может решить задачу ликвидации мусорного полигона г. Ставрополя в районе х. Нижнерусский, в непосредственной близости от изучаемого водоема.

Библиографический список

1. Астраханские курсы малого бизнеса [Электронный ресурс]. Предпринимательство по очистке озер и добыче сапропеля. - URL: <http://saprex.ru/p135.htm> (дата обращения: 17.10.2014).
2. Зелинский Н.Д., академик. Собрание трудов в четырех томах. / Отв. редакторы томов чл.-корр. АН СССР К.А. Кочешков, чл.-корр. АН СССР Н.И. Шуйкин, д.х.н. А.М. Рубинштейн и д.х.н. Е.Д. Каверзнева. - М. Изд-во АН СССР, 1954-1960. 519 + 743 + 719 + 598 с.
3. Мухина Т.Н., Барабанов Н.Л., Бабаш С.Е. Пиролиз углеводородного сырья. М.: Химия, 1987. 240 с.
4. ПРИЗОiL: [сайт]. - URL: <http://pyrolysisplant.ru/> (дата обращения: 19.10.2014).
5. Спецтехника из Канады: [сайт]. - URL: <https://ru-ru.facebook.com/Amphibex> (дата обращения: 19.10.2014).
6. Томские умельцы делают бензин из навоза: [сайт]. - URL: <http://www.kp.ru/daily/23286/29212/> (дата обращения: 20.10.2014).
7. Установка пиролиза «ШАХ»: [сайт]. [2014]. - URL: <http://moneymakerfactory.ru/oborudovanie/Ustanovka-piroliza-ShAH/> (дата обращения: 21.10.2014).

В. В. Кузнецов, М. С. Дементьев
Северо-Кавказский федеральный университет,
г. Ставрополь, Россия

ОСОБЕННОСТИ ТРАНСГРАНИЧНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГОРОД СТАВРОПОЛЬ

Stavropol is located on a hill (600 meters above sea level) covered by forests. Predominate in the region west and east winds. In these areas are located over a large prairie anthropogenically developed territory. Hypothesized concentration in forests pollutants from the air. Presumably this may explain the increased level of disease in populations of Stavropol krai. It is proposed to proceed to forest fragmentation, collection and disposal of fallen leaves.

По своему физико-географическому положению г. Ставрополь уникален среди южных городов европейской части России. В частности, город расположен на возвышенности (крайние высотные отметки - от 230 до 660 м над уровнем моря) покрытой в своем большинстве лесами и низкогорными степями. С запада, востока и севера эта возвышенность беспрепятственно обдувается ветрами со значительным преобладанием западно-восточного направления.

Город занимает площадь в 276,689 км² [3]. Площадь застроенных земель - 127,870 км² или 46,2 % от общей площади города. Но еще больше площади в городе занято зелеными зонами - более 120 км². При всех условностях подсчетов это почти половина площади города. В расчете на 1 жителя приходится около 33 га зеленого фонда (рис. 1).

Наибольшую площадь имеет Русская лесная дача – 73,24 км², прилегающая к городу с запада и формально входящая в земли города лишь частично. Татарский лес (23,0 км²) расположен с юга и примыкает к юго-западному району Ставрополя. Меньшими по площади являются полностью внутригородские леса (44, 94 км²): Мамайский лес (579 га), Пригородный лес (517 га), Таманская лесная дача или Казенный лес (497 га). Круглый (Кругленкий) лес, превращенный в парк Победы (246 га), Члинский лес (199 га). Еще меньшие площади имеют: Павлова дача, Бабина роща (центральный парк культуры и отдыха), Бибертова дача, Ртищева дача, Ботанический сад и другие зеленые зоны. В целом площадь лесов на всей Ставропольской возвышенности существенно превышает эти величины.



Рис. 1. Мамайский лес

Возможно и поэтому среди всех городов России Ставрополь занял 13 место в интегральном рейтинге крупных городов России по стоимости и качеству проживания в 2012 [1].

Однако утверждение о благополучии города противоречат данные о здоровье населения. Например, на территории Ставропольского края (многие степные реки начинаются на Ставропольской возвышенности) постоянно наблюдается существенный рост заболеваний. Например, новообразований – на 76,4%, врожденных аномалий у детей - на 69,9%, заболеваний мочеполовой системы - на 48,4%, болезней эндокринной системы – на 31,7%, болезней глаз – на 30,4%, заболеваний органов дыхания – на 24,2% и т. д. [2].

Столь резкое ухудшение здоровья населения в отдельном регионе требуют своего объяснения. В частности, климатической особенностью города является заметное преобладание в течение вегетационного периода восточных и западных ветров [3]. При этом на тысячи километров в этих направлениях расположены равнинные территории с развитой промышленностью (рис. 2). На востоке также находится высыхающее Аральское море техногенно загрязненное еще в советские времена.

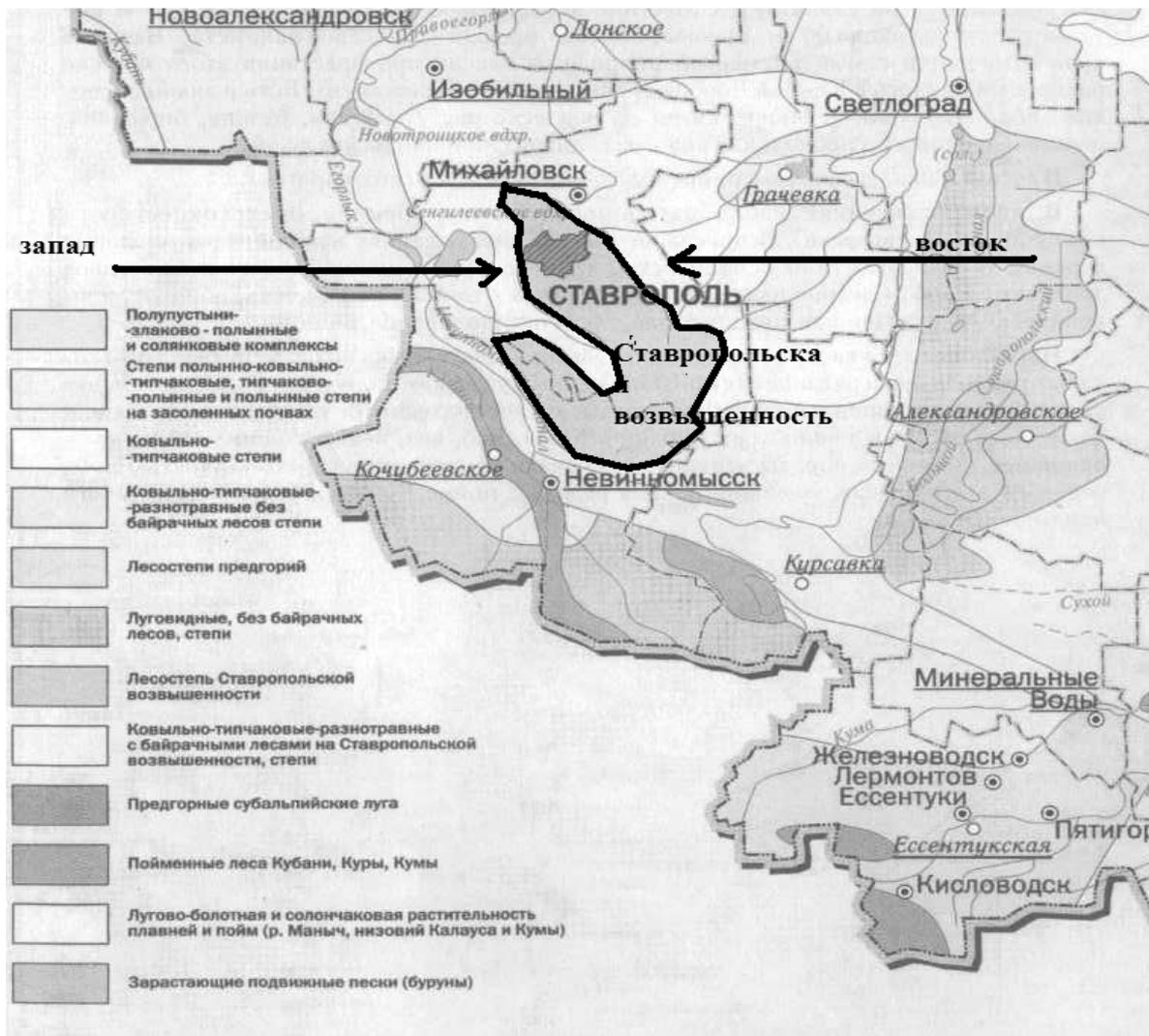


Рис. 2. Расположение Ставропольской возвышенности

За основу разрабатываемой гипотезы по разрешению сложившегося противоречия принят давно известный факт активной седиментации и поглощения различных химических веществ растениями из атмосферы и почв. По завершению вегетационного периода большинство этих веществ переходит в лиственный опад. После минерализации листьев эти вещества переходят частично в пылевую составляющую атмосферы, частично смываются в реки и таким образом распространяются по большей части территории края. Таким образом, было предположено, что леса Ставропольской возвышенности, в том числе городские леса, так как их объем достаточно велик, могут являться фактически «пылесборником» с огромных пространств европейских и азиатских равнин.

Изучение этих лесов показывает, что их современное состояние активно способствует седиментации атмосферной пыли. В частности, эти ле-

са чаще всего загущены, не оборудованы просеками для проветривания, практически не имеется дорог для проезда технологического транспорта, не удаляется подрост. Положение усугубляется сильным замусориванием лесов отдыхающими. В результате оказалось, что и сам лес находится в неудовлетворительном состоянии (много больных деревьев), а в воде лесных рек по многим показателям превышено ПДК. Таким образом, по нашему мнению гипотеза об отрицательном влиянии лесных массивов Ставропольской возвышенности на здоровье жителей региона вполне актуальна.

Однако это предположение не воспринимается по традиции должным образом, как государственными чиновниками, так и экологической общественностью. Наоборот, идет ожесточенная борьба буквально за каждое дерево. Однако с экологической точки зрения для возвращения полезности городских лесов в конкретных географо-климатических условиях более перспективно их существенное разрежение до уровня возможного для механизированного сбора листового опада. Фактически речь идет о переводе внутригородских лесов в парковые зоны западного образца. Это позволит совместить пользу городских лесов и, одновременно, снизить вред от них. В целом часть администрации осознает необходимость подобных мероприятий, но как всегда проблема заключается в отсутствии финансовых средств на экологически правильную эксплуатацию городских лесов г. Ставрополя.

Библиографический список

1. В рейтинге крупных городов по комфорту проживания Ставрополь занял 13-е место [сайт] Русская планета. URL:<http://stavropol.rusplt.ru/index/v-reytinge-krupnyih-gorodov-po-komfortu-projivaniya-stavropol-zanyal-13e-mesto.html>. (Дата доступа 27.10.2014).
2. Дементьев М.С., Дементьева Д.М., Смольникова В.В. Влияние подпороговых концентраций различных веществ в почвах и водоемах Ставропольского края на заболеваемость детского населения // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета// 2012. № 1. С. 61-64.
3. Ставрополь [сайт] Википедия URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ставрополь> (Дата доступа 27.10.2014).

Н. В. Чухланова
*Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, г. Владимир, Россия*

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БИОГЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ
ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ
МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЭПОКСИДНЫХ СМОЛ**

Now polymeric compositions on the basis of the modified epoxies find application practically in all areas of a national economy of the country. Every year there is a strengthening of their production. The main application is a mechanical engineering, aircraft, transport and etc. That is why the probability of hit of these materials to the soil is very great. Also hit of household and technogenic substances in environment influences ecological safety of agricultural production.

Now composite materials are used practically in all branches of a national economy of the country that does very probable their hit to the soil. That is why clarification of a question of influence of these materials on biological activity of the soil is the extremely actual.

На современное состояние окружающей среды значительное влияние оказывает бытовая и техногенная деятельность человека. Попадание бытовых и техногенных веществ в окружающую среду, и в частности в почву, приводит к изменению ее химического и бактериального состава, что сказывается как на урожайности, так и на экологической безопасности выращиваемых и производимых сельскохозяйственных культур. В настоящее время полимерные композиции находят применение практически во всех областях народного хозяйства страны. Из них значительную долю составляют композиции со связующим эпоксидной смолой. Очень часто для повышения устойчивости к внешним неблагоприятным факторам полимерные материалы, в том числе и эпоксидные смолы подвергаются модификации, в том числе кремнийорганическими веществами [1]. В связи с этим, изучение экологической оценки биогенного состояния почвы под воздействием модифицированного полимерного покрытия является весьма актуальным. В работе были исследованы эпоксидные смолы, модифицированные полиметилфенилсилоксаном и алкоксисиланами.

Для приготовления образцов для данного исследования были использованы следующие вещества: эпоксидная смола ЭД-20 ГОСТ 10587-84, триэтаноламин ТЭА ТУ 2423-16802203335-2007, кремнийорганическая смола КО-921 ТУ2423-318-32140001-2007, тетрапропоксисилан ТПС ТУ 2423-423-03934855-2003, тетраэтоксисилан ТЭОС ТУ 2423-419-05763441-2003. Из данных веществ было получено 10 образцов с различным процентным содержанием модификаторов.

Одним из методов оценки биогенного состояния почвы был метод выживаемости *Daphnia magna* Straus при определении острой токсичности вытяжек из почв [2]. В пробирки помещают по десять дафний в возрасте 6-24 ч. Посадку рачков начинают с контрольной серии. Учет смертности дафний в опыте и контроле проводят каждые 24 часа. Экспериментально была определена острая токсичность водных вытяжек из почв по смертности дафний. Токсичными считаются те образцы, в которых выживаемость менее 80%.

Для более наглядного представления результатов данного эксперимента показана диаграмма (рис. 1).

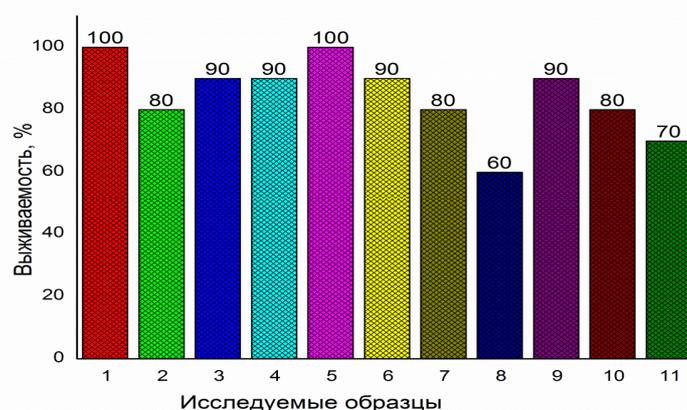


Рис. 1. Выживаемость дафний через 96 часов (%) (1 - контроль, 2 - образец № 1, 3 - образец № 2, 4 - образец № 3, 5 - образец № 4, 6 - образец № 5, 7 - образец № 6, 8 - образец № 7, 9 - образец № 8, 10 - образец № 9, 11 - образец № 10)

По полученным данным можно прийти к выводу, что наиболее токсичными оказались образец, содержащий чистый тетрапропоксисилан и образец, содержащий чистый тетраэтоксисилан.

Следующим методом изучения влияние модифицированных полимерных покрытий на биологическую среду почвы был метод прорастания семян кресс-салата [3]. В течении семи дней ежедневно с дня посева семян кресс-салата измерялась динамика прорастания побегов кресс-салат. Токсичными следует считать почвы, снижающие всхожесть семян или угнетающие рост проростков и корней более чем на 20%. По полученным данным составлена кинетика энергии прорастания побегов семян кресс-салата (рис. 2).

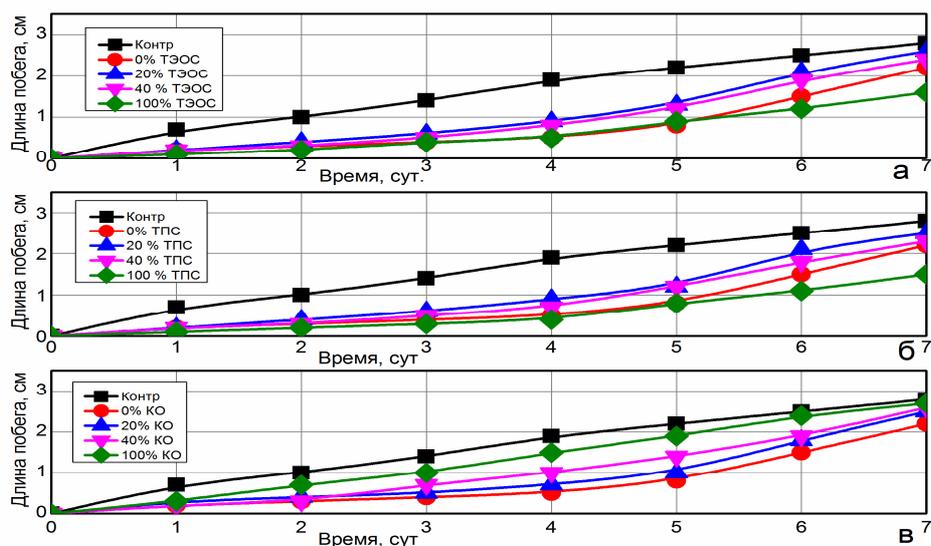


Рис. 2. Кинетика динамики прорастания побегов семян кресс-салата (а - добавление тетраэтоксисилана, б - добавление тетрапропоксисилана, в - добавление кремнийорганической смолы)

По полученным данным видно, что наиболее угнетенные проростки побегов и корней Кресс-салата выявлены у образцов с повышенной концентрацией тетроэтоксисилана и тетропропоксисилана, в т. ч. и образцов с их 100% содержанием.

Итоговым методом был качественный метод определения токсичности почв [4]. Производился посев индикаторных штаммов микроорганизмов-*Escherichia-coli* в чашках Петри с исследуемыми образцами почв.

Для наглядности показана диаграмма токсичности исследуемых образцов (рис. 3).

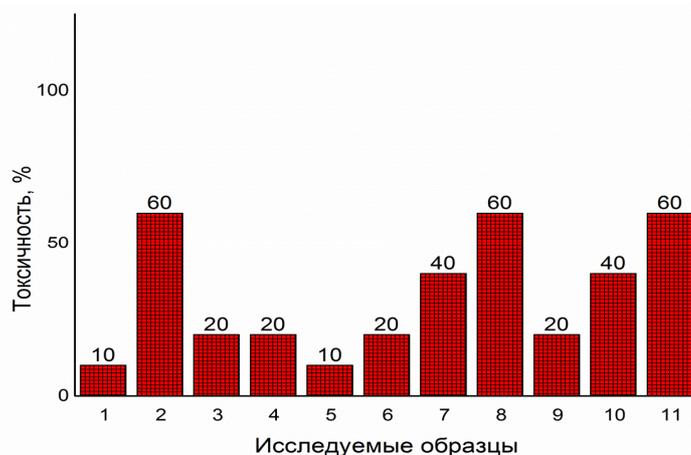


Рис. 3. Диаграмма токсичности исследуемых образцов (%) (где 1-контроль, 2- образец №1, 3- образец №2, 4- образец №3, 5- образец №4, 6- образец №5, 7- образец №6, 8- образец №7, 9- образец №8, 10- образец №9, 11- образец №10)

По проведенному качественному методу определения токсичности почв видно, что наиболее угнетенные участки роста бактерии E-coli, т.е. сильно выраженная токсичность находятся в образцах №1, №7 и №10.

Таким образом, исследования показали, что наиболее токсичными оказались образцы с содержанием модификаторов тетраэтоксисилана и тетрапропоксисилана в количестве выше 10%, следовательно, их применение в бытовом и техногенном производстве композиционных материалов следует сократить до минимума с целью уменьшения ущерба биологической активности почв.

Библиографический список

1. Чухланов В.Ю., Селиванов О.Г., Трифонова Т.А. Поливинилацетатные связующие материалы модифицированные алкосисиланом // Строительные материалы. 2014, № 9. С. 52-54;
2. Талисманов, В. С. Методика определения острой токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадкой сточных вод и отходов по смертности дафний: метод. указания: метод. указания/ В. С. Талисманов.— М.: МГУ, 2011 —48 с.;
3. Никитенко, Г. Ф. Опытное дело в полеводстве: метод. указания / Г. Ф. Никитенко.— М: Россельхозиздат, 2007.—180 с.;
4. Fotadar, U. Growth of Escherichia coli at elevated temperatures/ U. Fotadar // BasicMicrobiol.— №45 — 2005. —pp 403–424.

И. Ю. Митюшина

*Владимирский филиал Российской международной
академии туризма, г. Владимир, Россия*

ЛЕТНЯЯ ЭКСПЕДИЦИЯ ПО РЕКЕ КЛЯЗЬМЕ

There was a river expedition in August, 2014 during which we had a purpose of studying of a recreational potential of the floodplain Klazma. The studies approved the average flow of the river has good potential for the development of natural and ecological tourism.

Замечательная идея, «пройтись» по просторам владимирской реки Клязьмы, давно зрела в голове прекрасного человека, заслуженного учителя России, опытного путешественника и члена «Федерации спортивного туризма, рафтинга и гребного слалома Владимирской области» – Митюшина Юрия Алексеевича. Отдельные участки Клязьмы были пройдены и изучены им многократно, а вот увидеть и познакомиться сразу с довольно большим участком реки никак не удавалось. Но замыслу суждено было сбыться.

В августе месяце 2014 года собралась группа единомышленников, основную часть которой составили работники образования и учащиеся, которая решила поддержать идею экспедиции. Самому юному участнику было 7 лет, а самому опытному 65. Три поколения своей семьи собрал и инициатор идеи.

Водная экспедиция имела основной целью - изучение рекреационного потенциала поймы реки Клязьмы. Начальной точкой стал пос. Боголюбово, сборы проходили недалеко от «жемчужины древнерусского белокаменного зодчества» – церкви Покрова на Нерли. Группе предстояло преодолеть более 180 км водного пространства за 8 дней и дойти до г. Вязники. Транспортными средствами послужили проверенные туристские суда. Специально оборудованный моторный катамаран вмещал не только восемь человек, но и основной груз экспедиции. А трехместная байдарка позволяла легко маневрировать на воде при изучении отдельных участков реки. Несложный быт налаживали в походных условиях, делясь туристским опытом друг с другом.

Первым изучаемым объектом стала километровая заводь Лопата, расположенная в притеррасной пойме правого берега, рядом с деревней Сельцо. Заводь является памятником природы и объектом экотуризма, в связи с произрастанием популяции водяного ореха плавающего (*Trapa natans*), розеток чилима здесь не сосчитать. Сюда приезжают туристы полюбоваться пейзажами, стаями уток и серых цапель. Рыбаки активно ловят рыбу, а водятся здесь щука, лещ, окунь, плотва, красноперка, линь, карась, густера, ёрш, пескарь и др. Но популярность этой местности имеет и негативную сторону - по берегам заводи сложилась сложная санитарно-экологическая ситуация.

Далее по течению реки, в районе дер. Богданцево на правом высоком берегу, расположены стоянки рыбаков. Основной род их деятельности - сбор дикоросов и рыбная ловля. Данный вид рекреационной деятельности особый, встречается в нашей области только вдоль крупных рек. Люди живут в домиках летнего типа или в палатках, бытовые условия минимальны, пищу готовят на открытом огне. Но, не смотря на столь специфические условия, живут семьями в течение летнего периода. Примечательно то, что именно эти «речные жители» являются хранителями природы. Они снизили до минимума свое воздействие на нее, постоянно проводят мониторинг состояния окружающей территории на предмет очагов возгорания, свалок мусора и браконьерства. Туристы, отдыхающие на этом участке поймы, подчиняются экотребованиям местных старожилов.

Красоты следующего пункта - дер. Спас-Купалище – так же привлекают любителей отдохнуть на природе. Здесь песочные пляжи, сосновый

лес, пойменные луга, слияние рек Судогды и Клязьмы. Транспортная доступность этой местности привела к тому, что в выходные дни поток автотуристов чрезмерен. Антропогенная нагрузка слишком велика: отвалы мусора, свалки в лесу, несанкционированная вырубка деревьев, уничтожение подлеска и др. Не останавливает людей и тот факт, что место Святое. На высоком правом берегу р. Клязьмы расположен Спасо-Преображенский женский монастырь Владимирской епархии, восстановленный в начале XXI в. Туристы приезжают сюда с паломническими целями из разных уголков России и зарубежья. Стараний насельниц монастыря и сознательных отдыхающих по улучшению санитарной обстановки, к сожалению, недостаточно.

В районе дер. Пенкино на правом берегу реки расположены базы отдыха и оздоровительные лагеря. Данная местность обладает привлекательными рекреационными ресурсами, как природными, так и инфраструктурными, что способствует развитию здесь оздоровительного туризма.

Протяженные участки реки от дер. Патакино (Камешковского района) до г. Коврова, а так же от с. Клязьминского Городка (Ковровского района) до пос. Мстрера (Вязниковского района) представляли особый интерес. Исследуемые акватории испытывают минимальное антропогенное воздействие, в связи с этим обладают экологической ценностью и туристской аттрактивностью. В экологическом туризме могут быть задействованы следующие территории: "Пенкинский" зоологический (мирмикологический) заказник; памятник природы «Патакинская березовая роща»; Клязьминский заказник и луга левобережной поймы реки напротив пос. Мстёра. Прибрежные леса богаты грибами, ягодами, лекарственными травами и кустарниками, что способствует развитию «тихой охоты». Радует разнообразие хищных птиц и уток, встречаются колонии серых цапель, распространены бобр, выдра и выхухоль. Места с чередованием коренного и пойменного берега обладают особой живописной привлекательностью. Хорошая рыбалка – дополнительный привлекающий фактор для туристов.

Последний аккорд экспедиции - г. Вязники и впечатляющий панорамный вид на долину реки, который открывается с высокого правого берега, с клязьменского «Венца». Итоги исследования рекреационного потенциала поймы реки Клязьмы показывают, что среднее течение реки Клязьмы обладает хорошим природным потенциалом для развития природоориентированных видов туризма: экологический, водный, эколого-познавательный, семейный, событийный, собирательный, охотничий и рыболовный. Грамотный подход в разработке маршрутов и организации туров, позволит в ближайшей перспективе раскрыть интересные направления в туризме области, ориентированное на познание и сохранение природы региона.

ЛАНДШАФТЫ. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЛАНДШАФТОВ

*А. В. Анциферова, А. В. Любишева
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, г. Владимир, Россия*

КОВРОВСКО-КАСИМОВСКОЕ ПЛАТО КАК ОДНА ИЗ ЛАНДШАФТНЫХ СТРУКТУР ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

The theme of this research «Kovrovsko-Kasimovskoe plateau» is connected with insufficient study of landscapes structures of Vladimir region. The research is suggests detailed definition of the main landscapes units with their subsequent mapping.

Владимирская область расположена в центральной части Восточно-Европейской равнины. Площадь Владимирской области около 29 тыс. км². На севере она граничит с Ивановской, на востоке- с Нижегородской, на юге- с Рязанской, на западе – с Московской, на северо-западе – с Ярославской областями России. Северо-запад области наиболее возвышенный, с высотами более 200 м, занят осевой частью Клинско-Дмитровской гряды восточного отрога Смоленско-Московской возвышенности. С юга к Клинско-Дмитровской гряде примыкает Мещерская низменность, с севера и востока – Нерлинская низменность (средние высоты 110-130 м). Восточнее этих низменностей располагается обширное Окско-Клязьминское плато.

По зональному делению территория Владимирской области целиком относится к подтайге (зоне хвойно-широколиственных, или смешенных, лесов Русской равнины). На севере эта зона граничит с тайгой, на юге – с лесостепью, северную часть которой нередко рассматривают как отдельную зону широколиственных лесов [1, стр. 4].

Несмотря на положение центра Европейской Части России, в природном отношении территория Владимирской области изучена недостаточно, это можно заметить при изучении существующих схем физико-географического районирования и ландшафтных картах, где не совпадают не только ландшафтные границы, но и заметно отличаются характеристики выделенных ландшафтов. В связи с этим возникла необходимость более детального морфологического анализа ландшафтов Владимирской области с целью их картографирования и дальнейшего использования для выявления антропогенного воздействия на данную территорию, энергетических и потоков веществ, протекающих в ландшафте, а также более рациональному использованию территории в хозяйственных и иных нужд человечества [2].

Таким объектом нашего исследования является Ковровско-Касимовское плато.

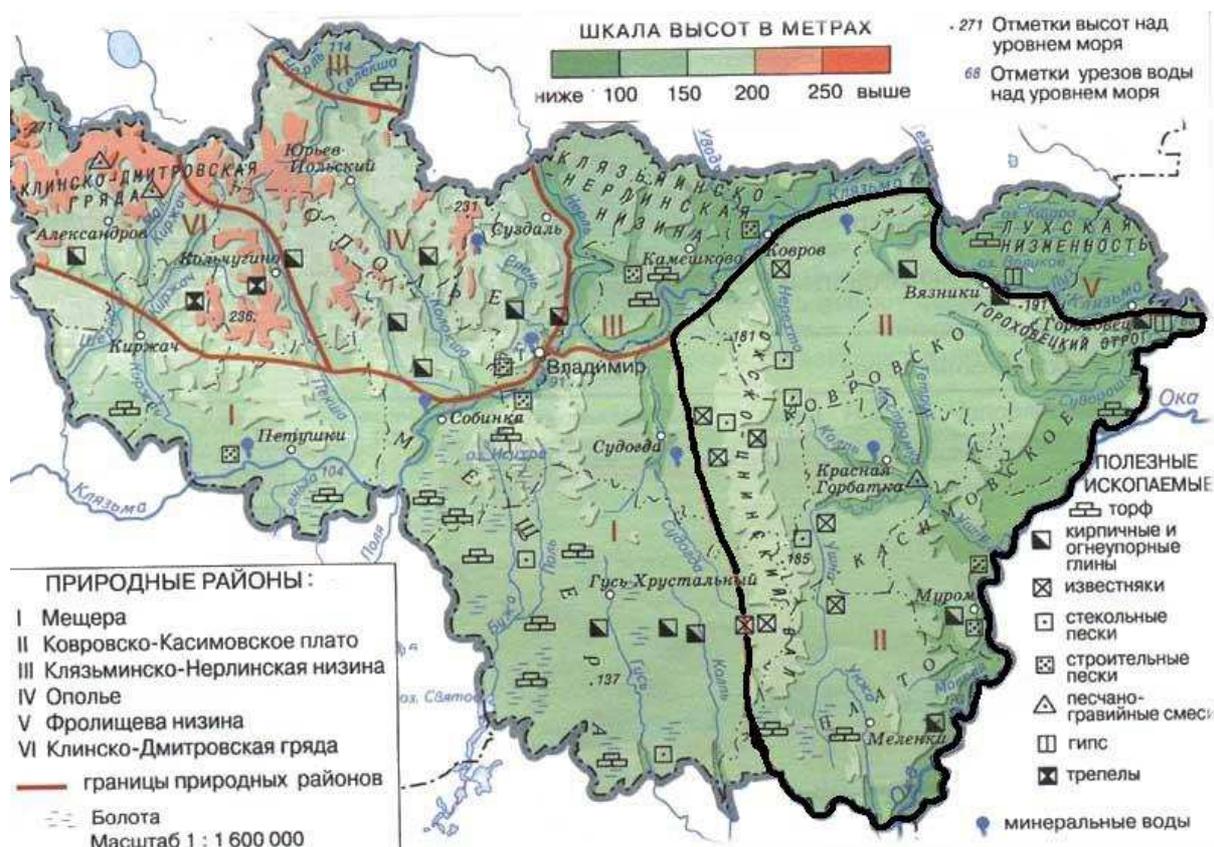


Рис. 1. Карта природных районов Владимирской области (по Кузнецову В. В.)

Ковровско-Касимовское плато расположено в Окско-Клязьминском междуречье, к востоку от рек Колпь и Судогда. Возвышенная часть плато простирается полосой вдоль границы с Мещерой. Коренные породы, слагающие его, относятся к каменноугольным отложениям. Основными почвообразующими породами этой территории являются валунные пески и супеси. К востоку плато представляет повышенную волнисто-холмистую равнину, круто обрывающуюся в долину Клязьмы (Гороховецкий отрог) и постепенно понижающуюся в сторону Окской долины. Наряду с каменноугольными известняками здесь подстилающими породами являются песчаники и мергели пермского периода. В связи с близким залеганием известняков на территории района исследования широко развит карст, идет глубокое просачивание атмосферных вод. Озер и болот мало[3].

Целью исследуемой работы является определение ландшафтной структуры Ковровско-Касимовского плато и особенностей размещения компонентов, составляющих ее.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) изучение природных компонентов ландшафтов Владимирской области.
- 2) изучение особенностей морфологической структуры ландшафта Владимирской области на примере Ковровско-Касимовского плато.
- 3) проведение комплексного ландшафтного картографирования и профилирования территории ландшафтного комплекса Ковровско-Касимовского плато.

Библиографический список

1. Романов В.В. Ландшафты Владимирской области : учеб.пособие. Ч.1 Ландшафты Смоленско-Московской провинции / Владим.гос.ун-т.-Владимир:Изд-во Владим.гос.ун-та,2008.-56 с. ISBN 978-5-89368-861-0
2. Николаев В.А. Проблемы регионального ландшафтоведения. – М.: МГУ, 1979. – 160 с.
3. Комаров В.И., Барина К.Е. Агрехимическая и агроэкологическая характеристика почв сельскохозяйственного назначения Владимирской области. – Влад.: «Рост», 2008. – 179 с.

Н. Безукладнов, Е. Л. Пронина

*Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, г. Владимир, Россия*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПУСТИМОЙ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ТЕРРИТОРИЮ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО КОМПЛЕКСНОГО ЗАКАЗНИКА РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «ДЮКИНСКИЙ»

Throughout the world, visiting sites and objects of so-called wildlife or specially protected areas is one of the most popular ecotourism. One of the undesirable effects of expanded recreational nature is caused by their impact on the forest and other natural objects. There are three main aspects of recreational assessments natural conditions: technological, psychological and physiological. Suitability of forest landscapes for recreation and tourism depends on many factors. With the emergence of holidaymakers in the landscape gradually begins to form a network of paths and roads going in different directions.

Во всем мире посещение участков особо охраняемых природных территорий (ООПТ), является одним из самых популярных видов экологического туризма.

Одним из нежелательных эффектов расширенного рекреационного природопользования является вызываемое им воздействие на лес. В результате которого наблюдаются ухудшение состояния, продуктивности, защитных свойств насаждений, сокращение численности охотничьей фауны, загрязнение водоемов, истощение в них рыбных запасов и др.

Все это вызывает дополнительные затраты лесного, водного, рыбного, охотничьего хозяйств на мероприятия по сохранению и воспроизводству природных ресурсов и улучшение условий отдыха трудящихся.

Эффективным мероприятием, предотвращающим отрицательные последствия рекреационного воздействия, является регулированием рекреационных нагрузок на территорию.

Изучение современных ландшафтов показывает, что их использование в рекреационных целях приводит не только к значительным негативным изменениям отдельных компонентов, но и, конечном счете, к коренным нарушениям и деградации ландшафтов в целом.

Принципы и методы определения рекреационных нагрузок и использования их при организации рекреационного природопользования, а также при проектировании рекреационных объектов разрабатываются с 70-х годов Институтом географии АН СССР (Преображенский, Казанская, 1970; Преображенский и пр., 1975 и др.), институтами градостроительства (Родичкин, 1977; Хромов, 1981 и др.), институтами лесного хозяйства (Таран, Спиридонов, 1977; Ханбеков, 1980, 1983, 1985; Пронин, 1981; Тарасов, 1981; Репшас, 1981; Меллума и др., 1982 и др.).

Существуют три основных аспекта рекреационной оценки природных условий территории: технологический, психологический и физиологический. Технологический аспект – это возможность проведения того или иного занятия или системы занятий отдыха. При психологическом (эстетическом) аспекте оценивается характер эмоционального воздействия ландшафта, а при физиологическом аспекте – степень комфортности природных условий для организма отдыхающих. В каждом из этих случаев субъектом оценки является человек (группа людей), а объектом – природный комплекс.

Объектом исследования является Государственный комплексный природный заказник регионального значения "Дюкинский" расположен на территории Судогодского района, в 6 км северо-западнее пос. Болотский, на землях Гослесфонда Андреевского лесхоза Красно-Богатырского лесничества в кв. 116, 117, 127, 128. Основной целью которого, была охрана особо ценных растений из семейства Орхидные, в основном значительной популяции Башмачка обыкновенного.

В связи со сложившейся ситуацией в ООПТ наиболее подходит технологический аспект оценки ландшафтов, который основывается на таблице комплексной (интегральной) рекреационной оценки лесных ландшафтов (по А.И. Тарасова, 1986).

Пригодность лесных ландшафтов для отдыха и туризма зависит от множества факторов. Количество, выраженное такой пригодности в баллах, является рекреационной оценкой леса.

При расчете рекреационного потенциала заказника было получено 65 баллов, что говорит о хорошем качестве исследуемой рекреационной территории.

С появлением рекреантов в ландшафте постепенно начинает формироваться сеть тропинок и дорог, идущих в различных направлениях.

По мере увеличения плотности отдыхающих неизбежно растет и плотность дорожно-тропиночной сети, возрастает количество и размер «окон» выжигания или пятен кострищ, происходит нарушение и обеднение естественной ярусной структуры лесных, луговых, степных и других типов фитоценозов, уплотнение почвенного покрова. В связи с возрастанием «фактора беспокойства» происходит снижение зооразнообразия.

В этой связи особую актуальность приобретает необходимость регулярного слежения (мониторинга) за ростом рекреационной нагрузки, поиска её оптимальных размеров (параметров). Наиболее разумно для данной территории использовать стадии рекреационной дигрессии лесных ландшафтов (по А.Н. Тарасову, 1986):

1-я стадия. Характеризуется ненарушенной, упругой под ногами подстилкой, полным набором видов травянистых растений, свойственных данному типу леса, многочисленным разновозрастным подростом. Повреждения подроста и подлеска не более 5%;

2-я стадия. Намечаются тропинки, которые занимают 5-15% площади. Начинается вытаптывание подстилки и проникновение опушечных видов под полог леса;

3-я стадия. Значительно снижается мощность подстилки, начинается изреживание древостоя (до 10%), повреждение подроста и подлеска достигает 50-95%. Увеличивается освещенность, что приводит к внедрению луговых и даже сорных трав под полог леса. Вытоптанные, выбитые участки составляют 5-30% площади;

4-я стадия. Лес приобретает своеобразную структуру – чередование куртки ненадлежащего подроста и подлеска среди полян и тропинок. На полянах полностью разрушена подстилка, разрастаются луговые травы, происходит задернение почвы. Вытоптанные участки занимают 15-60 % площади;

5-я стадия. Значительная часть площади лишена растительности, сохранились только пятна сорняков и однолетников, подрост и подлесок занимают менее 5%, резко увеличивается освещенность. Все деревья больные или с механическими повреждениями. У значительной части деревьев корни обнажены и выступают на поверхность. Выбитые участки составляют более 60-100% площади.

На территории заказника «Дюкинский» производился подсчет единовременного количества рекреантов в выходной день методом маршрутного учета на трех функциональных площадках: на территории специально выделенной туристической стоянки (8 чел.); на карьере (9 чел.); на территории соснового леса, прилегающего к карьере с южной стороны (5 чел.). На специально выделенной туристической стоянке, рекреанты концентрировались на территории 1,2 га, на карьерах - участок длиной 150-160 метров вдоль южной стенки карьера шириной 5-8 метров в обе стороны от края, а также в пределах соснового леса на территории 1,1 га.

Таким образом, плотность отдыхающих составила: на территории туристической стоянки - 6-7 чел./га, на территории карьера с южной стороны - 56-57 чел./га, на территории соснового леса - 4-5 чел./га.

В будние дни показатели рекреационной нагрузки на территории карьера с южной стороны ниже и составляют 12-13 чел./га. Всего же в выходной день показатели рекреационной нагрузки составил 8-9 чел./га, в будние дни 0-1 чел./га.

В связи с посещением рекреантов, в территории заказника, наблюдается рост показателей плотности дорожно-тропиночной сети:

$P = d / l$ где,

P - плотность дорожно-тропиночной сети (км/га),

d - длина дорожно-тропиночной сети, равна 2,45 - 2,53 км,

l - единица площади (га) равна 12га.

$P = 2,45 - 2,53 \text{ км} / 12 \text{ га} = 0,2 - 0,21 \text{ км/га}$

$P_1 = 2,45 - 2,53 \text{ км} / 107,7 \text{ га} = 0,022 - 0,023 \text{ км/га.}$

Площадь занимаемая тропиной сетью, определяется на основе расчета общей длины тропиной сети с последующим её умножением на среднюю ширину тропинок:

$S = d / w$, где S - площадь, занимаемая тропиной сетью,

d - средняя длина дорожно-тропиной сети,

w - средняя ширина тропинок.

$S = 5,5\%$

Наибольшее воздействие оказывается на территорию в южной части заказника, это квартала 127,128, наименьшее воздействие в северных районах - квартала 116,117.

Следует отметить, то, что не вся территория заказника испытывает одинаковые нагрузки со стороны рекреантов. Это может быть связано с рядом причин: территория относительно удалена от туристической стоянки основной тропы, дороги; находится в труднодоступной местности из-за повисших деревьев и кустарников на дороге, сломанных макушек деревьев, что делает все это менее эстетично, чем старый сосновый лес.

$S = d / w$, где S - площадь кварталов (116,127,128)

$S_{128} = 2,25\%$

$S_{127} = 2\%$

$S_{116} = 1,3\%$

Таким образом, рекреационная нагрузка на территорию заказника «Дюкинский» завышена. Так по полученным данным (5,5%), основываясь на стадии рекреационной дигрессии лесных ландшафтов (по А.Н. Тарасову, 1986), мы можем говорить о третьей стадии дигрессии лесных ландшафтов. А это, значительное снижение мощности подстилки вплоть до полного разрушения.

Начинается изреживание, засыхания древостоя в местах наиболее высокой рекреационной нагрузки (128 кв. выдел 8, запас на выделе составляет 2м^3), повреждение подроста и подлеска, в результате чего увеличивается освещенность, что приводит к внедрению луговых и даже сорных трав под полог леса. Также этому способствует густая тропиочная сеть, вдоль которой поселяются чужеродные виды для этой местности. Вытопанные, выбитые участки составляют 5-30% площади. Плотность дороржно-тропиочной сети составляет 0,2 - 0,21 км/га. Согласно наблюдениям Л.О. Машинского (1975) где при плотности посещения до 10 чел/га лесной ландшафт не нарушается и возможен неурегулированный режим его использования. В эти рамки входят территории туристической стоянки - 6-7 чел/га, и соснового леса - 4-5 чел/га.

Наиболее загруженной оказалась территория карьера с южной стороны - 56-57 чел/га, что может в дальнейшем приблизиться к 100 чел/га. В результате чего лесовозобновление полностью нарушится.

Большие рекреационные нагрузки испытывают кварталы: 116 (1,3%), 127(2%), 128 (2,25%). По этим данным видно, что северные границы менее загружены, чем южные. С этой целью, чтобы разгрузить южную территорию заказника в северной части, возможно, создание благоустроенной территории с целью привлечения рекреантов. Провести расчистку дорог, тропинок, чтобы улучшить проникновение рекреантов, обдумать вопрос о заезде на территорию заказника с западной стороны (со стороны 127 кв.). При этом не просто «открыть» тропу, но время от времени, желательно три раза в каждый сезон (в начале, в середине и в конце сезона), проверять, не приносит ли ее посещение каких-либо неожиданных последствий. Поставить дополнительные шлагбаумы, чтобы пресечь автомобильные проникновения на территорию заказника, обновить или поставить информационные щиты (аншлаги) в тех местах, где посетители наверняка обратят на них внимание.

Библиографический список

1. Н.С. Казанская. К вопросу об индикации лесных сообществ, измененных в результате рекреационного использования.//Биографические основы индикации природных процессов.,1975. с. 90-92.
2. А.И. Тарасова. Рекреационное лесопользование. М: Агропромиздат,1986. С.- 176.
3. В.П. Чижова. Допустимые рекреационные нагрузки в охраняемых природных территориях Камчатки// География и туризм: Сб. науч. трудов / Пермь, Перм. ун-т, 2006. с. 239-253.
4. В.П. Чижова. Правила поведения на экологической тропе // Тропа в гармонии с природой: Сборник российского и зарубежного опыта по созданию экологических троп. М.: Р. Валент, 2007. с. 102-116.
5. В.Н. Двуреченский, О.П. Быковская. Учебное пособие к проведению полевой ландшафтно-рекреационной практики. Воронеж, 2005. с. 5-7.

Р. И. Беседин, М. С. Дементьев
Северо-Кавказский федеральный университет,
г. Ставрополь, Россия

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНОГО ФОНДА МАМАЙСКОЙ ЛЕСНОЙ ДАЧИ

Mamayskaya forest cottage is part of the urban forest of the city of Stavropol. Major tree species: English oak, European ash, hornbeam, field maple, beech occasionally, pine and Crimean pine, honey locust, and acacia. Very rare willow tree, willow and hawthorn. The eastern part of the forest is represented by poplars and apricots. The second beam is dominated Mamayskoy goof. There in forest walnut. condition of tree species is poor. Observe various infectious nature of the disease, as well as diseases caused by pests. Many trees are in need of care and preventive measures. A translation of the forest in the specially protected areas.

Мамайская лесная дача входит в состав городских лесов города Ставрополя. Здесь существует свой микроклимат, свои особенности геологического строения и почвы, обитают животные и растения, протекают реки и ручьи. Каждый день Мамайский лес посещают местные жители города с рекреационными целями.

Это единственный лесной массив города, который не изменял своего названия со времен его основания. Лес расположен на восточных склонах Ставропольских высот, в балках речек Мамайка-1, Мамайка-2, а также ручья Гремучего. Этот лес несколько изолирован от жилых кварталов краевого центра, поэтому сохранился лучше других лесных массивов г. Ставрополя [2].

Мамайский лес отличается от других лесов Ставрополя разнообразием искусственных насаждений. В 1935 году профессор А.И. Державин на водоразделе I и II Мамаек посадил несколько лесополос различного породного состава. Достопримечательностью Мамайского леса является сосновая роща, занимающая 0,4 га, которая была посажена еще в 1937 году [1].

Основные лесообразующие породы: дуб черешчатый, ясень обыкновенный, граб, клен полевой, изредка бук, сосна обыкновенная и сосна крымская, гледичия и акация белая. Очень редко встречается ива древовидная, тальник и боярышник. Крайняя к дороге восточная часть представлена тополями и абрикосами. Во второй Мамайской балке преобладает лох. Есть в лесополосах орех грецкий.



Рис. 1. Схема Мамайского леса [2]

Был проведён мониторинг состояния древесного фонда города Ставрополя, с целью выявления фитопатологии у древесных пород [3]. Полученные данные в результате наблюдения говорят нам о том, что фитопатологические процессы древесной и кустарниковой растительности Мамайского леса и пруда Гремучий различны.

Поскольку возле пруда Гремучего древесная и кустарниковая растительность немногочисленна и представлена, в основном, кленами, дубами и гигрофитами, на примере ивы, а также интродуцированными плодовыми деревьями, выявлены незначительные повреждения. Это змеевидные мины и галлы листьев клена, дуба и их подроста нанесенные насекомыми.

Практически, на всех деревьях вяза и его подроста также прослеживаются змеевидные мины - прогрызенные насекомыми характерные ходы и полости в растительных тканях деревьев. Также наблюдаются многочис-

ленные образования галлов - шарообразных новообразований на листьях древесных пород, образующихся в результате повреждений насекомыми и растительноядными клещами.

Заметны скручивания листьев тлей. На стволах деревьев встречаются заросшие вовнутрь раны, средняя длина которых 20 см и средний диаметр 10 см. Все повреждения незначительны и не носят антропогенного характера. Инфекционных заболеваний не выявлено.

Встречаются также старые деревья интродуцированного тополя, которые заражены паразитом омелой белой (*Viscum album*). Однако в целом состояние тополей визуально лучше, чем это наблюдается в городе.

Дубы, в целом, находятся в хорошем состоянии, но на отдельных деревьях листья повреждены мучнистой росой, а также заметно усыхание нижней части кроны.

На клене и ясене отмечены скелетированные листья. После воздействия жуков листоедов. Заметны скручивания листьев из-за повреждения тлей и листоверток. Антропогенных повреждений и инфекционных заболеваний не выявлено.

У граба, произрастающего в Мамайском лесу, корни выходят на поверхность, что говорит о малопродуктивной почве и нехватке питательных веществ. У деревьев, произрастающих в пониженных участках, от переувлажнения начинается гниение основания ствола.

На многих стволах замечены морозобойные трещины, средняя длина которых 80 см и средняя ширина 6 см. Также выявлены зарастания повреждений стволов вовнутрь и наружу. На некоторых деревьях наблюдается начальная стадия рака. Заметно незначительное усыхание листьев в верхней части кроны. Инфекционных заболеваний не выявлено.

Возле немецкого моста встречаются результаты антропогенного воздействия в виде характерных порезов на стволах граба и уплотнения почвы вокруг деревьев, а также следов кострищ.

В искусственном сосновом лесу в нижнем ярусе преобладают бересклет и вяз. Их листья повреждены рожковидными галлами растительноядных клещей и змеевидными минами. Листья бересклета скручены, характер скручивания говорит об инфекционном заболевании.

Стволы сосен повреждены трещинами, средняя длина которых 55 см, и ширина 15 см. На одной из сосен был замечен большой гладкий нарост (наплыв), характерное неинфекционное заболевание для хвойных пород.

На макушках сосен хвоя в некоторых местах пожелтевшая. Они носят очаговый характер, предположительно инфекционного происхождения. На земле есть поваленные у основания сосны. Выявлены несколько спилов сосен человеком на уровне 1 м от земли, спиленные стволы лежат рядом. Активно действуют процессы разложения древесных остатков различными

грибами, насекомыми, муравьями и червями. Замечено тесное соседство стволов вяза и сосны, при этом прослеживается угнетенное состояние сосны.

С древесным ярусом Мамайского леса образуют консорции довольно большое количество эпифитов - накипные и кустистые лишайники, последние особенно чувствительны к содержанию в воздухе токсичных газов.

Состояние насаждений Мамайского леса можно отнести к первому классу (биологически устойчивые), в которых текущий опад не превышает нормального для данного возраста и условий произрастания. Поврежденность деревьев вредителями и болезнями незначительна. Увеличивается доля тропинок, кострищ и полностью вытопанных площадок. Они занимают до 4 – 7 % территории леса.

Таким образом, в Мамайском лесу состояние древесных пород оставляет желать лучшего. Наблюдаются различные заболевания инфекционного характера, а так же болезни, вызванные вредителями. Многие деревья нуждаются в уходе и профилактических мерах. К сожалению, этот лес недавно был выведен из состава ООПТ и передан в состав городских насаждений.

Библиографический список

1. Иванов А. А. Флора Ставропольских высот и ее анализ//Вестник Ставропольского государственного университета, вып. 31, 2002. С. 68-72.
2. Савельева В. В. Природа города Ставрополя. Учебное пособие. Ставрополь: Ставропольсервисшкола, 2002. 192 с.
3. Семенкова И. Г., Соколова Э. С. Фитопатология: учеб. для студ. вузов. М.: Издательский центр "Академия", 2003. 480 с.

О. Н. Забелина, Т. А. Трифонова

*Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, г. Владимир, Россия*

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ АНТРОПОГЕННОЙ И ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ*

The study of the ecological status of soil with different levels of anthropogenic and technogenic impact on the urban area was held. We have measured soil's actual acidity, the total content of heavy metals in it, the mass fraction of oil.

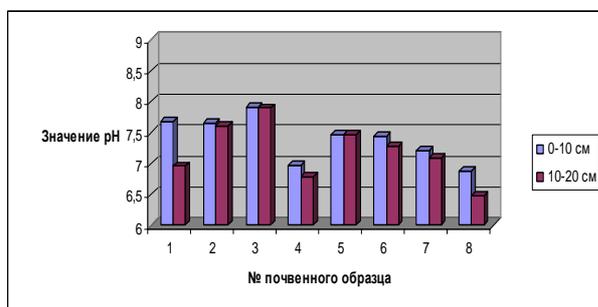
Состояние почвенного покрова урболандшафтов требует неустанного внимания специалистов, так как в современных условиях почвы городов испытывают сильное антропогенное и техногенное влияние. Очевидна

* Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-05-31231 мол_а.

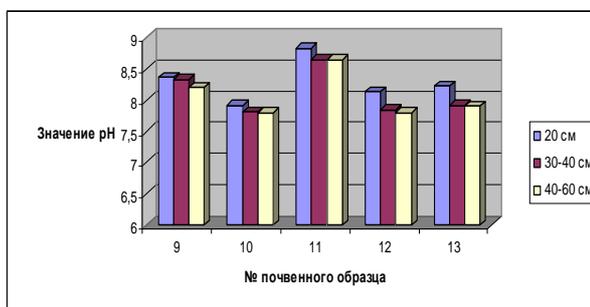
необходимость исследования закономерностей функционирования почвенного покрова в городах, его роли в оздоровлении окружающей среды, изучение особенностей взаимодействия почвы с дорожными и иными искусственными покрытиями.

Объектами исследования являлись почвы урбанизированной территории (г. Владимир), подвергающиеся разному по степени интенсивности антропогенному и техногенному давлению. В частности, были исследованы почвы города в местах расположения автозаправочных станций, вдоль автомагистралей, почвы территорий, находящихся под воздействием промышленных предприятий, почвы рекреационных территорий. Особое внимание в ходе исследования уделялось городским почвам, находящимся под условно непроницаемыми искусственными покрытиями (асфальтобетон и бетон), то есть, так называемым, "запечатанным" почвам. Отбор почвенных образцов и подготовка их для анализов осуществлялись в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84. Пробы открытой почвы отбирали с глубины 0 - 10 см, 10 - 20 см, для почв, закрытых асфальтобетоном, глубина отбора составляла 20 см, 30- 40 см, 40-60 см. В образцах почвы определяли содержание тяжелых металлов при помощи рентгеноспектрального анализа на спектрометре «Спектроскан Макс G» [3]. Актуальную кислотность почвы определяли потенциометрически с использованием универсального иономера «Эксперт-001». Массовая доля нефтепродуктов в почве была измерена флуориметрическим методом по ПНДФ 16.1.21-98.

Исследования свойств почвы г. Владимира показали, что для нее отмечается снижение актуальной кислотности по сравнению с незагрязненной почвой Владимирской области. Для естественных серых лесных почв Владимирского региона характерна слабая кислотность ($pH = 5,4 - 6,0$), в то время как реакция среды почв урболандшафтов варьирует от нейтральной до слабощелочной, а в «запечатанных» почвах даже характеризуется как умеренно щелочная (см. рисунок). Практически повсеместно наблюдается снижение значения $pH_{вод}$ почвы вниз по профилю.



А)



Б)

Значения актуальной кислотности почвы урбанизированной территории (на примере г. Владимира): А) – открытые незапечатанные территории (1, 2 - территории АЗС; 3, 4 - зона влияния автодорог; 5 - зона влияния ОАО «ВТЗ»; 6 - парк; 7 - сквер; 8 - бульвар); Б) – закрытые запечатанные территории

Снижение актуальной кислотности городских почв по сравнению с фоновыми значениями отмечают большинство исследователей, это явление часто обусловлено проникновением в почву соединений кальция и натрия, входящих в состав реагентов, используемых для посыпки тротуаров и дорог в зимний период года, чтобы препятствовать обледенению. Почвы под искусственными покрытиями также могут быть подвержены действию противоледных реагентов, так как бетон и асфальтобетон являются условно непроницаемыми покрытиями, кроме того, вымываемые хлориды кальция и магния могут попадать в «запечатанные» почвы с дренажными водами. Кроме того, в почвах под искусственными покрытиями содержится большое количество строительного мусора, кирпича, обломков различного происхождения, имеющих щелочную среду, из которых кальций может высвобождаться и проникать в почву, влияя на ее кислотность [2].

Результаты измерений валового содержания тяжелых металлов и массовой доли нефтепродуктов в почве исследованных городских территорий представлены в таблице.

Отмечается высокий уровень загрязнения почвы в пределах города свинцом, цинком и кобальтом. Валовое содержание указанных тяжелых металлов в 1,5-5 раз превышает их фоновое содержание в почвах Владимирской области. Даже в почвах рекреационных зон наблюдается превышение предельно допустимых концентраций, установленных для свинца, цинка и кобальта в 1,2-1,8 раза. Концентрация хрома в исследованных почвах приближена к фоновым значениям, тем не менее, локально отмечается повышенное содержание данного поллютанта, на отдельных участках регистрируются концентрации хрома выше предельно допустимых. Почвы территорий под искусственными покрытиями загрязнены тяжелыми металлами в меньшей степени, чем почвы территорий, испытывающих высокую техногенную нагрузку. Вероятно, это объясняется тем, что «запечатанные» почвы в какой-то мере защищены покрытиями от аэральных выпадений загрязняющих веществ, а также от привноса поллютантов с осадками, дождем и снегом.

Валовое содержание тяжелых металлов и массовая доля нефтепродуктов в почвах г. Владимира (слой 0-10 см)

Места отбора проб	Пределы колебаний валового содержания элементов, мг/кг						Пределы колебаний массовой доли нефтепродуктов в почве, мг/г
	Pb	Zn	Ni	Co	Mn	Cr	
Территория АЗС	43,8-68,9	133,8-231,5	23,6-34,2	7,83-17,7	462,8-1033,9	76,4-109,2	0,047-4,96
Зона влияния промышленных предприятий	33,9-77,8	183,2-233,8	34,8-45,3	11,2-17,1	845,5-1063,4	97,1-114,6	4,78-5,4
Зона влияния автодорог	42,3-90,1	136,4-248,6	27,9-35,2	10,7-18,2	741,1-1152,7	83,9-108,4	0,4-1,78

Окончание

Места отбора проб	Пределы колебаний валового содержания элементов, мг/кг						Пределы колебаний массовой доли нефтепродуктов в почве, мг/г
	Pb	Zn	Ni	Co	Mn	Cr	
«Запечатанные» почвы (глубина отбора 20 см)	43,9-73,5	46,4-60,1	21,1-54,9	5,2-17,1	284,7-966,1	55,3-112,8	0,56-0,91
Территория парков	5,6-79,5	32,6-132,3	17,4-47,4	2,8-18,9	325,5-1361,7	63,2-97,7	0,016-0,1
Лесная почва (контроль)	15,6-16,8	42,5-49,2	29,7-31,9	3,6-5,3	609,3-709,1	77,0-78,4	0,016-0,018
ПДК, мг/кг	46,9	71,9	113,5	16,7	1147	101,8	–

Наибольший уровень загрязнения нефтепродуктами отмечался для почв, находящихся в зоне влияния автодорог и промышленных предприятий. Обнаруженный для них уровень загрязнения характеризуется как умеренно опасный и опасный [1]. Повышенные концентрации нефтепродуктов также были выявлены в почвах АЗС, находящихся в эксплуатации длительное время (более 30 лет). В целом степень загрязнения нефтепродуктами почвы АЗС широко варьировалась от фоновых концентраций нефтепродуктов в почвенном покрове до опасного уровня загрязнения.

Как и следовало ожидать, наименьшей степенью загрязнения нефтепродуктами характеризовалась почва рекреационных территорий, занятых зелеными насаждениями, так как растительность, выполняя средозащитную функцию, препятствует проникновению экотоксикантов с пылью и аэрозолями вглубь озелененных пространств.

Библиографический список

1. Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде / Ю.И. Пиковский. - М.: Изд-во МГУ, 1993. - 208 с.
2. Строганова М.Н. Городские почвы: генезис, систематика и экологическое значение: Автореф. дис. канд. биол. наук в форме научного доклада. – М., 1998. – 71 с.
3. Ширкин Л.А. Рентгенофлуоресцентный анализ объектов окружающей среды: учебное пособие. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 65с.

В. В. Козкин
Северо-Кавказский Федеральный университет
г. Ставрополь, Россия

СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ ИПАТОВСКОГО РАЙОНА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

In our days the human economic activity is becoming a major source of pollution of the biosphere. The natural environment has a lot of gaseous, liquid and solid waste. Ipatovo area has the greatest several environmental problems. In fact, 26% of the territory has the soil and climatic conditions of the area, which are declared in the region as a zone of ecological and economic disaster.

There is another an important problem the safety of the soil. Their degradation began in the period of settlement of the steppe Ciscaucasia in past centuries, which are accompanied by the thought-over plowing large areas, content, and a large number of cattle grazing, and it continues to these days. The intensive farming system, which was adopted in the area, it leads to the deepening of the processes of their degradation and destruction. The soil contamination by pesticides is contributed to the death of the soil-biota. The materials land surveying, soil and geo-botanical, which survey in Ipatovsk area, they show that the negative processes, which are affected the land area, they are the erosion, the salinization, the desertification and the pollution nutrient

В настоящее время хозяйственная деятельность человека все чаще становится основным источником загрязнения биосферы. В природную среду во всех больших количествах попадают газообразные, жидкие и твердые отходы производств.

В Ипатовском районе наиболее остро стоит несколько экологических проблем. Фактически 26 % территории по почвенным и климатическим условиям относятся к зоне, объявленной в крае как зона экологического и экономического бедствия.

Не менее важна проблема сохранения почв. Их деградация началась в период заселения степного Предкавказья в прошлых столетиях, сопровождавшаяся непродуманной распашкой больших площадей, содержанием и выпасом большого количества скота, и продолжается по ныне. Система интенсивного земледелия, принятая в районе, приводит к углублению процессов их деградации и уничтожению. Необдуманная, без предварительной экологической экспертизы, мелиорация земель приводит к эрозии и засолению почв. Загрязнение почв ядохимикатами способствует гибели почвообразующей биоты. Материалы землеустроительных, почвенных и геоботанических обследований, проводимых в Ипатовском районе, показывают, что негативными процессами, которым подвержены земли района, являются эрозия, засоление, опустынивание, биогенное загрязнение (Экология Ставропольского края, 2002, Яловой, 2002).

Ставропольский край является аграрным субъектом России. Наиболее распаханый район – Ипатовский. И как видно из приведенной ниже таблицы распаханность ландшафтов высокая, а наибольший процент пахоты в Среднегорлыкском ландшафте и наименьший в Западно-Манычском (табл. 1).

Коэффициент дигрессионных нарушений в ландшафтах Ипатовского района колеблется в пределах 0,5-0,8. Соотношение культурных агроэкосистем и природных биоэкосистем позволяет определить с помощью Кдн степень деградации природного основания ландшафта и природной среды. Преобладают сильно нарушенные (Бурукшунский и Нижнекалаусско-Айгурский), затем очень сильно (Среднегорлыкский) и умеренно (Западно-Манычский).

Таблица 1

Распаханность земель ландшафтов Ипатовского района Ставропольского края (по Шальневу, 2007)

Природные ландшафты	Общая площадь ландшафта, км ²	Процент пахотного ландшафта от общей территории	Процент естественного ландшафта	Распаханность
Среднегорлыкский	4286	83,2	16,8	высокая
Бурукшунский	1923	77,0	33,0	высокая
Нижнекалаусско-Айгурский	4020	76,8	23,2	высокая
Западно-Манычский	1079	50,8	49,2	высокая

Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ в Среднегорлыкском и Бурукшунском ландшафтах достигают 500-1000, в Нижнекалаусско-Айгурском 100-1000, а в Западно-Манычском менее 100. Состояние атмосферного воздуха на территориях всех ландшафтах одинаковое. Степень загрязнения водных объектов: в Среднегорлыкском и Западно-Манычском ландшафтах – загрязненные, Бурукшунском и Нижнекалаусско-Айгурском – грязные водные объекты. Степень эрозии почв в Среднегорлыкском и Бурукшунском ландшафтах сильная, а в Нижнекалаусско-Айгурском и Западно-Манычском умеренная. Степень дигрессии в Среднегорлыкском и Бурукшунском ландшафтах слабая, в Нижнекалаусско-Айгурском катастрофическая и в Западно-Манычском напряженная (табл. 2).

Расчет суммарной сельскохозяйственной нагрузки на ландшафты Ставропольского края производился в баллах. Учитывались: антропоген-

ная нагрузка (доля сельскохозяйственных угодий в общей площади земель, доля пашни к площади сельскохозяйственных угодий, доля паров к площади сельскохозяйственных угодий); мелиоративная нагрузка (доля орошаемых земель к площади сельскохозяйственных угодий); нагрузка скота (поголовье скота переводилось в условные головы (УГ) через коэффициенты: коровы – 1,0, крупный рогатый скот – 0,6, лошади – 0,75, молодняк лошадей – 0,6, поголовье свиней и птиц не учитывалось, далее рассчитывались УГ скота, приходящиеся на 100 га сельхозугодий); нагрузка овец (голов на 1 га пастбищ) (Каторгин, 2013). Все ландшафты Ипатовского района имеют сельскохозяйственную нагрузку на агроландшафты от 14 до 17. Наибольшая нагрузка в Западно-Манычском ландшафте (17), а наименьшая в Бурукшунском (14).

Таблица 2

Экологическое состояние ландшафтов Ипатовского района Ставропольского края (по Шальневу, 2007)

Ландшафт	Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ	Состояние атмосферного воздуха	Степень загрязнения водных объектов	Степень эрозии почв	Степень дигрессии
Среднегорьлыкский	500-1000	региональный фон (1)	загрязненные	сильная	слабая
Бурукшунский	500-1000	региональный фон (1)	грязные	сильная	слабая
Нижнекалаусско-Айгурский	100-1000	региональный фон (1)	грязные	умеренная	Катастрофическая
Западно-Манычский	менее 100	региональный фон (1)	загрязненные	умеренная	Напряженная

Обобщенный показатель деградированности почв определялся суммированием баллов оцениваемых видов деградаций. Вся территория края распределяется на 4 группы ландшафтов. Разница между крайними значениями балльной оценки достигает по сельскохозяйственным угодьям ландшафтов 70 единиц, пашни – 60 единиц. Суммарный балл оценки деградационных процессов почвенного покрова сельскохозяйственных угодий в ландшафтах Ипатовского района изменяется от 11 до 20. наиболь-

ший балл в Бурукшунском и Западно-Манычском ландшафтах (20), наименьший балл в Среднегорлыкском (11) (рис. 1).

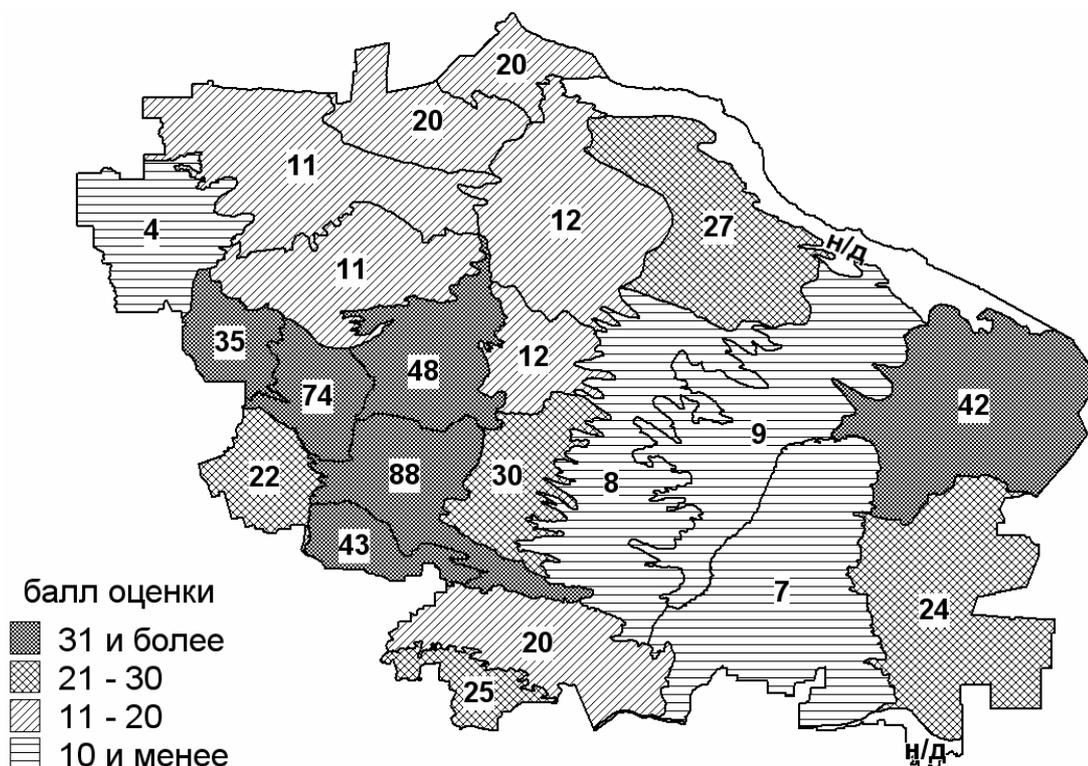


Рис. 1. Суммарный балл оценки деградационных процессов почвенного покрова сельскохозяйственных угодий в ландшафтах края (Каторгин, 2013)

Таким образом, главная причина экологической нестабильности агроландшафтов Ипатовского района Ставропольского края заключается в чрезмерной распашке, достигающей 80-90%.

Анализ материалов, показал, что в настоящее время ландшафты Ипатовского района сильно распашаны, имеют высокую степень дигрессии и высоким дигрессионным коэффициентом нарушений.

Библиографический список

1. Антыков А., Стомарев А. Почвы Ставропольского края и их плодородие. – Ставрополь, 1970.
2. Гаврилюк Ф.Я. Почвы Ставропольского края. – Ставрополь, 1974.
3. Почвенная карта Ипатовского района. – Ставрополь, 2000.
4. Пояснительная записка к почвенной карте Ипатовского района Ставропольского края. – Ставрополь, 1989.
5. Технический отчет по характеристике почвенного покрова Ипатовского района. – Ставрополь, 2000.

Е. П. Козубов, М. С. Дементьев
Северо-Кавказский федеральный университет,
г. Ставрополь, Россия

МЕДВЕЖЕНСКАЯ ЛЕСНАЯ ДАЧА

On the border of the steppe and semi-desert areas in the 19th century near the huge salt lake Manych-Gudilo was laid wood. At its base is formed by state natural reserve of regional importance "Lesnaya Dacha". Just Medvezhenskoy timber cottage is currently experiencing 56 representatives of tree and shrub flora of 21 families. Most unusual for this area of natural plants from family Salicaceae (willow), Fagaceae (beech) Aceraceae (maple), Oleaceae (olives), Elaeagnaceae (suckers), Pinaceae (pine), Betulaceae (birch) and Borberidaceae (barberry). There are also acclimatized from North America (*Populus canadensis* Moench) and Asia (*Sophora japonica* L., *Morus alba* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle).

Аридные территории занимают в России около 75 млн. га, а вместе с переходными к гумидным территориям - свыше 155 млн. га. Древесные насаждения обычно представлены редкими для этих зон лесозащитными полосами. Тем удивительней, что еще в позапрошлом веке (1888 г.) в Медвеженском уезде (ныне относится к Ипатовскому району) Ставропольской губернии в степи был заложен лесной массив, существующий до наших дней [2]. В настоящее время это государственный природный заказник краевого значения «Лесная дача» (бывшая лесная дача «Медвежья»).

Лесной массив находится в юго-восточной части подзоны типчаково ковыльной злаковой степи на границе с зоной полупустыни, около 25 км от самого соленого и самого большого озера на Северном Кавказе – Маньч-Гудило.

По А.Л. Иванову [3] с флористической точки зрения эта территория относится к Понтической провинции Азово-Егорлыкскому району с переходом к Кавказской провинции на границе с Арзгирско-Ипатовским районом.

Исходными растениями произрастающие на территории заказника являются травянистые степные и полупустынные виды, так как истинно лесных трав (за исключением интродуцированных) там не появилось.

Покрыто лесом от 987 до 1094,2 га. Средний возраст современных насаждений около 20 лет, но имеются участки 50 - 70-летнего возраста. Наиболее распространённый тип леса - дубняк осоко-злаковый, класс бонитета III — IV. Встречается также дубрава снытьевая, класс бонитета II— III. Однако в целом породный состав насаждений очень разнообразен [1].

С подведением кубанской воды через Кубань-Егорлыкскую ирригационную систему на территории леса появились деревья из семейства ивовые. Наиболее часто встречается дерево-кустарник ива пурпурная или

краснотал (*Salix purpurea* L.). Реже представлена ива белая (серебристая, ветла) (*Salix alba* L.), а также ива серая (*S. cinerea* L.), трёхтычинковая (*S. triandra* L.) и южная или ракета (*S. excelsa* S.G.Gmel.). Встречается также растение из этого же семейства, полученное от скрещивания тополя дельтовидного с тополем черным - тополь канадский (*Populus canadensis* Moench. = *P. deltoides* W. Bartram ex Marshall × *P. nigra* L.).

Из семейства ильмовые обычно встречаются вязы - мелколистный (ильм, берест, карагач) (*Ulmus parvifolia* Zelkova) и приземистый (*U. pumila* L.). Реже встречается обычный для Северного Кавказа ильм (вяз) пробковый (*U. minor* Mill.).

Наиболее удивительны для степных районов деревья из семейства буковые. Наиболее обычен дуб черешчатый (обыкновенный, летний, английский) (*Quercus robur* L.). Нередок в заказнике и дуб Гартвиса (*Q. hartwissiana* Stev.). Реже встречается дуб красный или северный (*Q. rubra* L. = *Q. borealis* Michx.).

Привычны для региона, как и во многих лесополосах Северного Кавказа, представители семейства бобовые. Прежде всего, это акация белая или робиния псевдоакация (*Robinia pseudoacacia* L.) и акация желтая или карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.). Также здесь встречаются представители местных бобовых - карагана кустарниковая (*C. frutex* (L.) C. Koch.) и карагана мягкая (*C. mollis* (Bieb.) Bess.). Нередка также гледичия трёхколючковая (*Gleditsia triacanthos* L.). Реже встречается акклиматизант из Японии - софора японская (*Sophora japonica* L.).

Как и повсюду на Северном Кавказе в заказнике и в его окрестностях произрастают деревья из семейства тутовые - шелковица или тутовник (*Morus alba* L.), в основном в виде белой и золотистой формы.

Из других крупных деревьев представлен клён полевой (*Acer campestre* L.) из семейства клёновые. Здесь же найден клен татарский (черноклён, неклён) (*A. tataricum* L.). Около строений встречен клен остролистный или платанолистный (*A. platanoides* L.). Неприятный запах имеет клен ясенелистный (*A. negundo* L.). Один из немногих встреченных видов кленов, переносящих избыточное увлажнение и даже застой воды, - это клен красный (*A. rubrum* L.). Реже встречается клен белый (ложноплатановый, псевдоплатановый, явор) (*A. pseudoplatanus* L.).

Растения из семейства маслиновые представлены двумя видами ясеней: ланцетный или зеленый (*Fraxinus lanceolata* Borzh.), а также обыкновенный или высокий (*F. excelsior* L.). Здесь же из этого семейства встречаются кустарники бирючины обыкновенной (*Ligustrum vulgare* L.).

Невероятной в степи выглядит облепиха крушиновидная (*Hippophaë rhamnoides* L.) из семейства лоховые, более привычная в горах. Здесь же

встречается более обычный для лощин степей Северного Кавказа лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia* L.) - самая северная маслина.

Совершенно удивительны в манычской степи деревья из семейства сосновые. Из искусственно созданных насаждений последнего периода необходимо отметить посадки сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), отмеченные как ее самые южные насаждения (не считая кавказских гор), а поэтому являющиеся памятником природы. Здесь же встречается редкий акклиматизант - сосна крымская или Палласа (*P. pallasiana* Lamb.).

Необычной в степной местности выглядит берёза повислая (бородавчатая, плакучая) (*Betula pendula* Roth.) из семейства берёзовые. Обычно она встречается севернее или в горах Кавказа.

Изредка встречается и китайский представитель семейства симарубовые - айлант высочайший (китайский ясень, китайская бузина) (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle).

Из семейства ореховые здесь встречается обычный для Северного Кавказа орех грецкий (*Juglans regia* L.). Изредка здесь же встречается орех черный (*J. nigra* L.) из Северной Америки.

Очень красивой и не обычной для манычской степи выглядит калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.) из семейства калиновые, которая обычна для более сырых мест.

Также по окраинам леса и в населенном пункте, кроме культурных деревьев, встречается дикая яблоня восточная (*Malus orientalis* Uglitzk.) из семейства розовые. Нередок в лесу лекарственный боярышник пятипестичный (*Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit.) Из этого же семейства здесь встречается также слива растопыренная или алыча (*Prunus divaricata* Ledeb.).

Удивительно, но на территории заказника встречается, обычное для гор растение - барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris* L.) из семейства барбарисовые.

Из семейства бересклетовые спорадически встречается бересклет европейский (*Euonymus europaea* L.), чаще в форме кустарников, реже низких деревьев.

В изучаемом лесу встречается листопадный сильноветвистый и декоративный кустарник (реже дерево) скумпия кожевенная (*Cotinus coggygia* Scop.) из семейства сумаровые.

Из семейства кизилевые иногда встречается кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.). К кустарникам или невысоким деревьям семейства кизилевых в изучаемом лесу относится свидина южная (*Swida australis* (C.A.Mey.) Pojark. ex Grossh.).

Также в лесу обычны кустарники: смородина золотистая (*Ribes aureum* Pusch.) из семейства крыжовниковые, а из семейства бузиновые бузина чёрная (*Sambucus nigra* L.) и бузина травянистая (*S. ebulus* L.).

Обычными являются также представители семейства крушиновых. Прежде всего, это жостер Палласа (*Rhamnus pallasii* Fisch. et C.A.Mey.), а также жостер слабительный или крушина слабительная (*Rhamnus cathartica* L.).

И, наконец, достаточно обычны среди кустарников представители семейства розовые. Это шиповники: бедренецелистный (*Rosa pimpinellifolia* L.), щитконосный (*R. corymbifera* Borkh.), Клюка (*R. balsamina* Bess.) и Маршалла (*R. marschalliana* Sosn.). Также необходимо отметить сливу колючую или терн (*Prunus spinosa* L.) и близкую к кустарникам ежевику сизую (*Rubus caesius* L.).

Всего в Медвеженской лесной даче на границе степной и полупустынной зонах наблюдается 56 представителей древесно-кустарниковой флоры из 21 семейства.

Библиографический список

1. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Определитель (в 3 томах). Ростов-на Дону: Изд-во Ростовского университета, 1978-1980. 319+352+328 с.
2. Естественно-исторический очерк. Медвежинская Лесная Дача. Ставрополь, 1938. 24 с.
3. Иванов А.Л. Конспект флоры Ставрополя. Ставрополь: Изд-во СГУ 2001. 200 с.

Н. В. Мищенко, Т. А. Трифонова

*Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, г. Владимир, Россия*

ПОЧВЕННО-ПРОДУКЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ БАССЕЙНА РЕКИ КЛЯЗЬМА ПО МАТЕРИАЛАМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ*

Введение

Постоянное наблюдение за состоянием растительного и почвенного покрова различных природно-территориальных комплексов является одной из задач экологического мониторинга объектов окружающей среды. При этом необходимо учитывать, что состояние объектов наблюдения изменяется постоянно, происходящие изменения носят комплексный харак-

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ проект № 14-05-00390.

тер и зависят от временных и пространственных параметров. Использование данных дистанционного зондирования, которые охватывают большие территории и отражают различные взаимосвязи, позволяют исключать случайные или кратковременные изменения, фиксируя внимание на процессах трансформации экологического состояния наблюдаемой экосистемы [1, 2].

Одними из широко используемых показателей состояния растительности и почв, определяемых дистанционно, являются вегетационные индексы, которые позволяют получать количественную оценку таких параметров растительного покрова, как проективное покрытие, высота растений, биомасса, тип растительности и т.д., а также определять листовой индекс (LAI). Кроме того, вегетационные индексы удобны для различения отдельных фаз развития сельскохозяйственных культур. Использование их позволяет уменьшать избыточность информации многозональных изображений, что, в свою очередь, снижает объем хранения данных [3, 4].

Объекты и методы

Для оценки почвенно-продукционного потенциала бассейна реки Клязьма и анализа его изменений в течение вегетационного сезона были использованы снимки среднего разрешения со спутника «Метеор» (июнь и июль) по которым проведено дешифрирование объектов местности и рассчитан вегетационный индекс NDVI (рис. 1) [5]. Обработка снимков проводилась в программе Erdas Imagine.

По снимкам были определены границы бассейна Клязьмы. Для дешифрирования объектов использовалась автономная классификация. Условием классификации снимков среднего разрешения было разделение изображения на 20 кластеров, каждый из которых идентифицировался в результате визуального анализа, сравнения с топографической картой, анализа спектральных кривых и вегетационных индексов, и ему присваивалось определенное название. Затем подобные кластеры были объединены в более общие категории – классы. В результате нам удалось выделить водные объекты, хвойный и смешанный леса, древесно-кустарниковую и травянисто-кустарниковую растительность, травянистую растительность, почвы с низким проективным покрытием растительностью и открытые пространства (табл. 1).

Первоначально для оценки состояния растительного покрова данной территории рассчитывался вегетационный индекс для каждого пиксела изображения. Обработанный таким образом снимок (рис.2) дает возможность анализировать состояние растительного покрова, выделять ареалы, где отсутствует растительный покров, или находится в угнетенном состоянии.



Рис. 1. Бассейн реки Клязьма

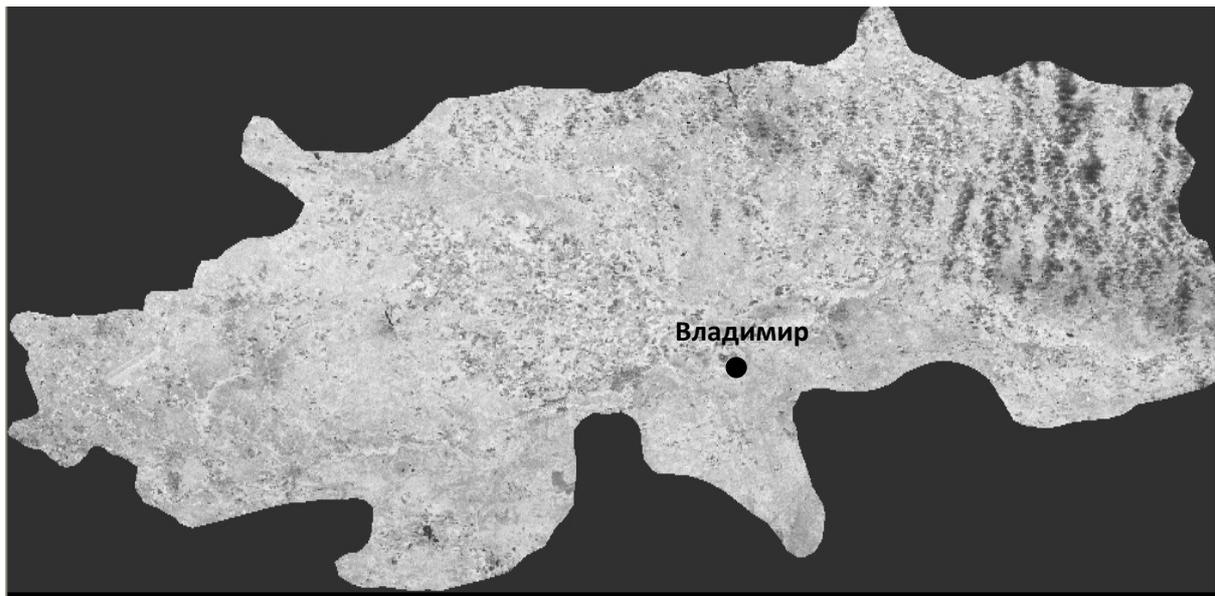


Рис. 2. NDVI бассейна реки Клязьма

Результаты и обсуждение.

На обработанном снимке хорошо выделяются территории с высоким значением вегетационного индекса, которые имеют светлый цвет, что соответствует хорошему состоянию растительности и высокому уровню поч-

венно-продукционного потенциала. Например, выделяется ареал высоких значений вегетационного индекса, соответствующий Владимирскому Ополью с серыми лесными почвами. Темный фон свидетельствует о низких значениях вегетационного индекса и худшем состоянии растительности. Черные ареалы означают отсутствие растительности.

Оценка вегетационного индекса для каждого пикселя изображения важна для общей оценки состояния растительности на определенной территории при проведении текущего мониторинга, но при этом не учитывается тип растительности и структура землепользования.

Поэтому далее вегетационный индекс NDVI был рассчитан для лесной и травянисто-кустарниковой растительности и, в качестве примера мониторинга состояния растительности, сопоставлены данные на начало и середину лета (табл. 1).

Таблица 1

NDVI растительности бассейна Клязьмы

	Значение NDVI 13июня	Значение NDVI 26 июля
Лесная растительность	0,48	0,44
Травянисто-кустарниковая растительность	0,52	0,38
Средневзвешенное значение для бассейна р. Клязьма (почвенно-продукционный потенциал)	0,50	0,41

Значение вегетационного индекса с середины июня по конец июля уменьшается во всех растительных сообществах, хотя и остается сравнительно высоким. Наилучшие климатические условия для роста и развития растительности приходятся на июнь. Растения обеспечены теплом и влагой в оптимальном соотношении. В этот период растения имеют яркую, зеленую окраску листьев, что свидетельствует о том, что в листьях содержится много хлорофилла, в результате в красной части спектра поглощается большее количество солнечной радиации, а в ближнем инфракрасном диапазоне больше отражается, значение NDVI высокое. С середины июня по конец июля наибольшие изменения произошли с травянисто-кустарниковой растительностью, ее вегетационный индекс снизился с 0,52 до 0,38, так как к концу июля начинается увядание травянистой растительности, уменьшается количество продуктивной влаги, возрастает количество поступающей солнечной радиации, вследствие чего происходит уменьшение содержания хлорофилла, ухудшаются отражательные свой-

ства в красной области спектра и, в результате этого снижается значение NDVI. В лесах процесс увядания растительности происходит значительно медленнее, смена окраски листьев происходит позднее (в конце августа – сентябре), поэтому в конце июля древесная растительность находится еще в хорошем состоянии.

Общий почвенно-продукционный потенциал территории, который для конкретного момента времени характеризуется через средневзвешенное значение вегетационного индекса для растительных сообществ в соответствии с изменениями, происходящими в растительном покрове также снижается с середины июня к концу июля.

Заключение

Таким образом, снимки среднего разрешения являются достаточно информативными для общей оценки почвенно-продукционного потенциала в бассейне Клязьмы и определения основных тенденций его изменения, но для более подробной оценки в рамках малых речных бассейнов и анализа структуры землепользования они не могут быть использованы. В этом случае требуется более детальная информация, которая может быть получена только со снимков высокого разрешения.

Библиографический список

1. Барталев С.А., Лупян Е.А. Спутниковый мониторинг бореальных экосистем // Природа. - 2005. - № 9. - С.44-53.
2. Сурин В. Г., Шубина М. А.. Мониторинг состояния природно-техногенных комплексов по космическим снимкам// Оптич. ж.. 2006. 73, N 4, С. 88-92.
3. NDVI – теория и практика // GIS-Lab: Географические информационные системы и дистанционное зондирование [Электронный ресурс]. 2008. Режим доступа: <http://gis-lab.info/qa/ndvi.html>.
4. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Репкин Р.В. Оценка продукционного потенциала растительного покрова бассейна реки Оки с использованием материалов космической съемки// Проблемы региональной экологии, 2009, № 2, с. 94-98.
5. Мищенко Н.В., Трифонова Т.А., Карева М.М. Оценка состояния растительности и почв на основе данных дистанционного зондирования// Вестник МГУ. Почвоведение, 2008, № 3. с.14-19.

Н. И. Рощина, Е. Л. Пронина
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, г. Владимир, Россия

АНАЛИЗ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЛАНДШАФТ ПРИРОДНОГО РАЙОНА КОВРОВСКО-КАСИМОВСКОЕ ПЛАТО. ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Dramatically manifested in recent years for the negative nature and consequences of human activities anthropo-genetic cause closely scrutinize the system of ecological relationships. And especially important is the issue of the relationship between man and nature. Anthropogenic impacts occur in all historical epochs.

For successful implementation of the environmental situation in the Vladimir region, and the effective management of ecological ray need timely, accurate information about the state of the landscape in different historical era. This will allow to predict and develop effective solutions for the ecological stabilization of modern landscapes. The paper presents a comprehensive assessment of the anthropogenic load on the landscape Kasimovskoye Highland plateau in different historical epochs.

Резко проявившиеся в последние годы отрицательные для природы и самого человека последствия антропогенной деятельности заставляют пристальнее всмотреться в систему экологических взаимоотношений человека и природы. Антропогенное воздействие происходило во все исторические эпохи. Весь исторический опыт человечества свидетельствует о том, что природная среда влияет на жизнь людей и на общественное производство как целостная система. Антропогенные воздействия на ландшафты обострили проблему их пространственно-временной организации. В ходе эволюции человек от первоначального потребления природных богатств перешёл к активному вмешательству в живую природу и её преобразованию.

Территория Коврово – Касимовского плато является староосвоенной, следовательно, испытывает длительное антропогенное воздействие на ландшафт.

На рубеже I и II тысячелетия н. э. на этой территории появились поселения угро-финских племён (меря и мурома). Основным занятием мерянских племен было скотоводство, подсобным - охота и рыболовство. Археологи находят также и предметы быта: посуду, украшения, инструменты и т. п. О занятиях мерян свидетельствуют и предметы охоты (гарпуны, наконечники стрел), рукоятки для ножей, гребни, различные подвески и другие предметы быта и культа. В пределах современного Муромского района и самого города Муром были исследованы поселения племён мурома. Как правило, они расположены в нижнем течении реки Ока. Мурома,

как и меряне, были по преимуществу скотоводами. Основным занятием муромы было животноводство. Они выращивали свиней, лошадей, коров и овец. Подспорьем к мясной пище являлись зерновые продукты. На Тумовском селище (под Муромом) археологами найдены зернотерки, серпы, глиняные площадки - тока, где велся обмолот зерна. Земледелие, вероятно, было подсечным. Как меря, так и мурома еще не имели городов; они не могли возникнуть при отсталой родоплеменной структуре угро-финского населения, когда еще не созрело ремесло.

Подводя итоги этому этапу взаимодействия человека и природы, можно сказать, что в 1-2 тысячелетии н.э. природные ландшафты Ковровско - Касимовского плато преобразовывались в антропогенные сельскохозяйственные ландшафты.

Новым этапом антропогенного воздействия на ландшафты исследуемого района является заселение её славянами (IX—XIII вв.).

В отличие от угро-финских племён славяне строили города. На территории Ковровско-Касимовского плато - это Стародуб Клязьминский (ныне Ковровский район, село Клязьминский городок), Ярополч (Вязниковский район, село Пирово-Городищи). Было обнаружено большое количество славянских поселений. Между селами Куницыно и Городок вновь найдено 10 селищ, близ села Любец в Ковровском районе, близ села Глебово и другие. Селища располагаются на береговых террасах и в пойме Клязьмы. Большая цепь селищ найдена в Ковровском же районе на правом берегу реки Уводь близ сел Большие и Малые Всегодичи. Основным занятием славян было земледелие. Археологические находки позволяют утверждать, что они выращивали рожь, пшеницу, ячмень, просо, репу, капусту, свеклу и т.д. Из технических культур славяне разводили лен и коноплю. Преобладала подсечно-огневая система. Другим занятием славянских племен было скотоводство. Оно было органически связано с земледелием. Без навоза невозможно было вести полевое земледелие в нечерноземной зоне. Восточнославянские народы разводили крупный и мелкий рогатый скот, лошадей, свиней.

Было обнаружено большое количество славянских поселений. В результате разведок было найдено около 300 новых памятников разных времен, начиная от неолита и кончая славянским временем.

Следующим этапом является образование Владимиро-Суздальского княжества. Наступает новый период в развитии сельского хозяйства. Главными причинами исторической антропогенной эволюции, на этом этапе, были распашка, сведение лесов и замена их на вторичные луга, производственная активность и функционирование поселений.

Дальнейшая историческая антропогенная эволюция почв на территории Ковровско-Касимовского плато отличалась сложностью, чередованием периодов трансформации ландшафтов и почв под воздействием человека и периодов их восстановления. По сравнению с современными процессами трансформации почв, связанными с прямыми интенсивными воздействиями в условиях плотного освоения, древние преимущественно были косвенными. Несмотря на относительную слабость, прерывистость и меньшую плотность воздействий исторического этапа, его следы во многом проявились в почвах достаточно ярко. Длительность исторического периода позволила отразиться в профиле почв и почвенном покрове процессам эволюции с большими характерными временами. Так, среди них выделяются явления деградации и проградации почв.

В последующем развитии сельского хозяйства стратегическим направлением является повышение урожайности, позволяющей обеспечить растущее население продовольствием без увеличения посевных площадей. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур может быть достигнуто за счет расширения орошения. Другой путь – выведение и возделывание новых сортов сельскохозяйственных культур, более продуктивных и устойчивых к болезням. Важным путем повышения урожайности является снижение потерь от вредителей, болезней и сорняков путем защиты сельскохозяйственных культур, где особое значение в борьбе с вредными организмами придается агротехническим, селекционным, семеноводческим приемам, севооборотам, биологическим методам.

В сельскохозяйственном типе использования ПТК прежде всего можно выделить две группы территориальных форм: обрабатываемые, связанные главным образом с растениеводством, и необрабатываемые (лугово-пастбищные), связанные с животноводством. Далее этот тип можно разделить на шесть подтипов, объединяющих наиболее ясно очерченные функции агроландшафтов: 1) ирригационно-земледельческий и 2) земледельческий – среди обрабатываемых; 3) лугово-сенокосный, 4) пастбищно-животноводческий (аридный), 5) горно-пастбищный и 6) тундрово-оленоводческий - среди необрабатываемых.

На уровне ландшафта и выше это деление в обеих группах может быть детализировано в соответствии с преобладающими видами использования земель в сельском хозяйстве. Например, в земледельческом подтипе – полевой.

На заключительном этапе, в годы Советской власти во Владимирской области сложилась мощная многоотраслевая экономика. Широкое распространение получила в основном текстильная промышленность и сельское хозяйство.

В 20-х годах 20 века был выполнен огромный объем земляных работ, а основным землеройным орудием была тогда обыкновенная лопата, да еще тачка, на которой отвозили землю.

Уровень развития производительных сил в сельском хозяйстве Владимирской губернии, в том числе и на территории Ковровско-Касимовского плато, характеризовали данные о наличии у крестьян орудий труда. В первом году девятой пятилетки совхозы, колхозы и государственные опытные станции области имели 1 млн. 63 тыс. гектаров земли, в том числе 660 тыс. гектаров пашни.

Рост производительных сил, постепенное превращение сельскохозяйственного труда в разновидность труда промышленного, индустриального способствовали высвобождению значительного числа работников сельского хозяйства и переходу их в промышленность. Это привело к коренным сдвигам в соотношении между городским и сельским населением.

В результате, при рассмотрении антропогенных воздействий на природный комплекс Ковровско-Касимовское плато, является выделение двух типов: а) доиндустриального (преимущественно сельскохозяйственного), связанного с сельским расселением; б) индустриального (преимущественно городского), связанного с городским расселением. Если первая форма охватывает площадные, масштабные трансформации на уровне регионов и природных зон, то вторая - очаговые.

Таким образом, в процессе сельскохозяйственного освоения и бесконтрольного использования земель, на территории Ковровско-Касимовского плато, резко усиливаются поверхностная и боковая эрозии. Возникает овражно-балочная сеть. Особенно это характерно при массовой распашке земель и нерегулированном выпасе скота. Эти же действия способствуют бороздовой и плоскостной дефляции, в результате чего уничтожается плодородный почвенный покров и дерновый слой.

Библиографический список

1. Аннин Г.П. История Владимирского края / изд. «Наука».- с.136
2. Исаченко А.Г. Ландшафт как предмет человеческого воздействия// Изв. ВГО. 1974. - Т.106. - Вып.5. - С. 361-371.
3. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: учебное пособие для студентов вузов / Е.Ю. Колбовский. – 2-е изд. стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2007.- 408 с.
4. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. М., 1973.
5. Сочава В.Б. Принципы физико-географического районирования / Вопросы географии. М.-Л. - 1956. - С. 356-366.

Е. П. Танеева, А. В. Любишева
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, г. Владимир, Россия

ДИНАМИКА И РАЗВИТИЕ ЛАНДШАФТОВ

Landscapes as a natural area is not completely static. It changes, evolves, develops under the influence of external and internal factors. Changes in landscapes are reflected in their dynamics and evolution.

Ландшафт как природная территория не является абсолютным статичным. Он изменяется, развивается, эволюционирует под воздействием внешних и внутренних факторов. Изменения, происходящие в ландшафтах, являются обратимыми и необратимыми. К обратимым относятся сезонные изменения, которые не приводят к новым образованиям в сложившемся природно-территориальном комплексе. Такие изменения происходят внутри природно-территориальных комплексов и между их компонентами. К необратимым относятся изменения, идущие по одному направлению, и не приводящие к прежнему состоянию, однако вызывающие небольшие природно-территориальные комплексы внутри более крупного. Обратимые изменения составляют динамику ландшафта, а необратимые лежат в основе его развития.

«В динамике выражается временная упорядоченность состояний ландшафта как его структурных элементов». Иначе, под динамикой понимают смену состояний геосистем, которая означает упорядоченное соотношение параметров её структуры и функций в определённый промежуток времени. Понятие «динамика» шире развития, так как за счёт нее происходят различные изменения в природно-территориальном комплексе. «Динамика есть совокупность всех процессов развития ПТК, как вызывающих изменения необратимые, направленные и закономерные, так и случайных, имеющих как ритмический, так и неритмический, как обратимый, так и необратимый характер» [стр. 25, 2].

Развитием или эволюцией ландшафтов называются качественные, необратимые изменения природно-территориальных комплексов, сопровождающиеся перестройкой их структуры. Развитие обуславливается действием протекающих в материальной системе процессов. Если воздействия происходят по одному направлению, то сумма данных изменений ведет к перестройке. Если изменяется динамика ландшафта, то под влиянием процессов другого рода начинают проступать новые тенденции.

Учеными выделяются три основных этапа развития:

- 1) зарождение и становление ландшафта
- 2) устойчивое существование и медленное развитие
- 3) прекращение развития

Элементы новой структуры, накапливаясь, вытесняют элементы старой структуры. В этом состоит механизм развития ландшафтов. В конечном итоге, это приводит к появлению новых природных-территориальных комплексов.

На развитие (изменение) ландшафтов требуется большое количество времени. Скорость развития (изменения) зависит от размера ландшафтного компонента. Быстрее всего изменению подвержены фации. Аномально быстрая смена структуры ПТК возможна вследствие каких-либо стихийных (землетрясения, извержения вулканов и др.) или техногенных процессов. Но внезапная кардинальное изменение структуры ПТК рассматривается не как эволюционная, а как катастрофическая.

Считается, что развитие ландшафта происходит под действием одного внешнего фактора (движение литосферных плит, изменение солнечной активности) или с изменением главного компонента ландшафта (климата или рельефа). Однако, это не объясняет сущность развития ландшафта. Поэтому учеными было введено понятия «саморазвития» ландшафта, которое происходит без воздействия внешних сил природы в следствие взаимодействия компонентов. В узком смысле, саморазвитие принимается как внутреннее изменение ландшафта, обусловленное эволюцией растительного покрова и его взаимодействия с абиотическими компонентами ландшафта.

«Процесс развития ландшафта наиболее отчетливо проявляется в формировании его новых морфологических частей, возникающих из первоначально едва заметных парацелл, или фациальных микрокомплексов» [стр. 227, 1]. На трансформацию всей морфологической структуры необходимо большое количество времени. Таким образом, развитие ландшафта, в общем счете, складывается из многих перемен, обусловленных внутренними и внешними силами.

Библиографический список

1. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование: Учеб. – М.: Высш. шк., 1991. – 336 с.
2. Мамай И.И. Динамика ландшафтов: (Методика изучения). – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 167 с.
3. Николаев В.А. Ландшафтоведение. Семинарские и практические занятия. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Географический факультет МГУ, 2006. – 208 с.

М. Н. Федулова, Е. Л. Пронина
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, г. Владимир, Россия

АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА НА ЛАНДШАФТНЫЕ СТРУКТУРЫ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ КОВРОВСКО-КАСИМОВСКОГО ПЛАТО)

Modern landscapes experiencing increasing anthropogenic impact, thus changing their properties. The anthropogenic impact is the impact of human society, the environmental impact, in the course of economic and other human activity. The paper presents the main indicators of anthropogenic impacts on the study area, in accordance with these indicators maps ranking site.

Человечество проявляет себя как величайшая геологическая сила по масштабам своей деятельности на нашей планете. Небывалые по мощности и разнообразию негативные антропогенные воздействия особенно резко стали проявляться во второй половине XX в. Отрицательное (негативное) воздействие проявляется в самых разнообразных и масштабных акциях: истощении природных ресурсов, вырубке леса на больших площадях, засолении и опустынивании земель и т.д. Подавляющая часть антропогенных воздействий носит целенаправленный характер, т.е. осуществляется человеком сознательно во имя достижения конкретных целей. Хозяйственная деятельность усиливает пестроту ландшафтов, его внутреннее локальное многообразие. Для организации рационального использования природных ресурсов, регламентации производственной деятельности, определения необходимости и разработки комплекса природоохранных мер необходима оценка антропогенного воздействия.

Актуальность исследования антропогенной нагрузки на ландшафтные структуры Владимирской области (на примере Ковровско-Касимовского плато) вызвана тем, что эта территория является староосвоенной и промышленно развитой. В связи с этим продолжительное время природные районы испытывали на себе значительную антропогенную нагрузку. В настоящее время необходимо оценить состояние ландшафтных структур Владимирской области с целью дальнейшего их использования.

В ходе изучения методик определения антропогенного воздействия на ландшафты были определены комплексные показатели наиболее характеризующие отдельные блоки среды: население, производственный потенциал, экосистемы. К таким показателям относятся:

- транспортная нагрузка;
- индекс демографической напряжённости;
- уровень индустриализации;

- лесистость;
- сельхозосвоенность;
- степень изменённости ландшафтов.

Наиболее существенное влияние на природную среду оказывает автомобильный транспорт. Это связано с тем, что для его функционирования необходимо топливо, которое само по себе токсично; при работе разных двигателей поглощается кислород и выделяются выхлопные газы, многие из которых отрицательно влияют на природу. Нерациональное использование веществ, применяемых при уходе за двигателями, также загрязняет внешнюю среду. Работа транспорта сопровождается шумом, вибрациями, излучением электромагнитных колебаний, тепловым загрязнением среды обитания. При движении машин по грунтовым дорогам нарушается поверхностный слой почвы, возникает запыление и т. д.

Комплексное воздействие автотранспорта связано:

- с загрязнением воздушной среды отработанными и картерными газами, парами топлива, продуктами износа механических частей, покрышек и дорожного покрытия. Как отмечает В.Д. Дудышев (1998), в России экологические нормы токсичности выхлопных газов автотранспорта остаются недопустимо высокими и неизменными уже в течение 30 лет;
- с загрязнением почвенного покрова. Среди антропогенных (техногенных) источников загрязнения на урбанизированных территориях автотранспорт занимает 2-е место после промышленности;
- с фрагментацией ландшафтов. Среди инфраструктур, фрагментирующих ландшафты, автотранспортная сеть занимает 1-е место, развитие которой дробит ландшафты на «островки» все более мелких размеров.

Следующим критерием является показатель демографической напряженности. Владимирская область относится к высокоурбанизированным регионам, доля городского населения составляет 77,5%. Однако крупных городов в области всего три, включая областной центр, в котором проживает около четверти населения (23%). Демографическая ситуация во Владимирской области, как и по всей России, характеризуется снижением количества населения. Согласно данным отдела статистики численность населения Владимирской области на 1.01.2008 г. составила 1449475 человек, а на 1.01.2014 г. составила 1413321 чел. Сокращение численности происходило в основном из-за естественной убыли (превышения числа умерших над числом родившихся); миграционный процесс влияет незначительно. Показатель рождаемости во Владимирской области составляет за 2008 год 10,8 на 1000 населения. Самая высокая рождаемость в 2008 году отмечалась в Гусь - Хрустальном, Камешковском и Судогодском районах.

Уровень индустриализации. В структуре промышленности основную роль играют машиностроение и металлообработка, создающие до 40 % промышленного продукта, существенное значение имеет пищевая промышленность (до 17 % промышленного продукта), электроэнергетика (10 %), стекольная (до 7 %) и лёгкая (около 5 %) промышленности. Воздействие промышленности на окружающую среду зависит от характера ее территориальной локализации, объемов потребления сырья, материалов и энергии, от возможности утилизации отходов и степени завершенности энергопроизводственных циклов.

Следующий показатель - сельхозосвоенность. Сельское хозяйство создаёт большее воздействие на природную среду, чем любая другая отрасль народного хозяйства. Причина этого в том, что сельское хозяйство требует огромных площадей. Сельскохозяйственные ландшафты оказались неустойчивы, что привело к ряду локальных и региональных экологических катастроф. Сильнее всего на природную среду воздействует земледелие. Сельское хозяйство Владимирской области эксплуатирует около 500 тысяч гектаров пашни, более 50% которой засеваются кормовыми культурами. Кроме того, здесь выращивают зерновые, лен, картофель, овощи. Земельные участки с/х назначения расположены на равнинных территориях, имеют хорошие подъезды для сельскохозяйственной техники. К сожалению, почва не всегда эксплуатируется должным образом, поэтому ее плодородие снижается. Сельское хозяйство в области является обслуживающей отраслью хозяйства и носит в целом пригородный характер, его главная задача обеспечить население скоропортящимися продуктами питания, в первую очередь молоком, мясом, яйцами, овощами. Отдельные районы области существенно различаются между собой по степени сельскохозяйственной освоенности.

Равновесие ландшафта – относительно устойчивое (равновесное) состояние, формирующееся в природных ландшафтах под влиянием внешних (включая и антропогенные) факторов или в результате процессов их самоорганизации и саморегулирования. В антропогенных ландшафтах равновесие установилось главным образом под влиянием или вопреки влиянию антропогенных факторов, а также благодаря процессам саморегулирования и управления. Поддержание равновесия ландшафта — одно из условий рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей человека среды. Таким образом, для определения комплексной оценки антропогенного воздействия на ландшафт необходимо определить степень его изменённости.

Комплексная оценка антропогенной нагрузки на территорию Ковровско – Касимовского плато позволит выявить наиболее изменённые ландшафты, а их дальнейший мониторинг обеспечит рациональное использование природных ресурсов и условий района.

Ю. Ю. Штефко, М. С. Дементьев
Северо-Кавказский федеральный университет,
г. Ставрополь, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТЕПНЫХ ПРУДОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Traditional fish farming in ponds specialized currently not regarded as effective because of the high cost. An alternative may be to use flooded as a result of irrigation channel steppe small ponds. They currently represent the most represented type of water bodies in the Central Ante. Offers a comprehensive use of such reservoirs. Besides fish there is proposed to grow ducks, geese, nutria, and dams, agricultural plants. Also great perspective is a mining and processing of sapropel - sludge pond. In general this leads to the creation of integrated viable farms.

Ранее в Центральном Предкавказье рыбоводство базировалось в большой степени на интенсивных методах с применением комбикормов и удобрений. Для этого только в Ставропольском крае было организовано более 30 специализированных рыбоводных хозяйств на основе русловых и обвалованных прудов. В настоящее время этот подход использовать сложно из-за высокой стоимости кормов, удобрений и воды для заполнения прудов.

Вместе с тем на Северном Кавказе достаточно много относительно небольших (20 - 50 га) и мелководными русловых прудов, наполняемых ирригационными водами. Использование подобных водоемов исключительно в рыбоводных целях ранее было не эффективно и по экономическим, и по организационным причинам. В частности, затраты на выращивание рыбы превышали стоимость ее реализации в любой технологической ситуации. Вместе с тем, с экологической точки зрения эти водоемы представляют биоценоз со многими составляющими. Это положение позволяет совместить рыбоводные мероприятия с использованием и других возможностей водоемов. В этом случае вполне можно использовать комплексный подход к использованию подобных прудов.

Прежде всего, необходимо напомнить, что практически все подобные водоемы являются ложно мелководными, то есть их дно покрыто толстым слоем ила или, правильнее, сапропеля [2] – осадка органических и минеральных веществ. Илы, образующиеся в прудах, содержат протеин, белок, клетчатку, массу микроэлементов. Из-за недостатка кислорода органика там находится в законсервированном виде и представляет собой высокую ценность. Добыча сапропеля в качестве удобрения не только улучшает условия для самого рыбоводства, но и позволяет повысить каче-

ство окружающих пруды земель. Урожайность картофеля при этом возрастает на 40 центнеров, овса - на 16 центнеров с 1 гектара. Урожайность овощей возрастает в 2 - 3 раза. В целом на 1 гектаре дна водоема при высокоинтенсивной технологии выращивания рыбы ежегодно накапливается 10—20 тонн сапропелей, что равноценно 5 - 10 тоннам самого лучшего органического удобрения.

Сапропель также можно добавлять в корм животным. Так, для молодняка - поросят, ягнят, козлят и крольчат эта добавка в корм может составлять до 11 %, а взрослым животным дают сапропель в количестве около 5 % от общей массы корма при условном кормовом коэффициенте 6 - 10 единиц.

Более перспективна переработка сапропеля [6] с помощью пиролиза. В результате можно получать бензин, керосин, тяжелые масла, метан и т.д. Между тем запасы сапропеля вполне сравнимы с объемом добычи нефти в России.

Большой проблемой эксплуатации ВКН является эрозия их береговой полосы. Между тем, имеется значительный опыт по предотвращению этого явления с помощью посадки на дамбах кустов и деревьев. В прибрежной зоне хорошо растут - шелковица, вишня, смородина и другие. Возможно также организация земляничников. Такой подход позволяет получать дополнительный доход в виде фруктов. При незначительной крутизне береговой линии возможно также организация поливного овощного производства. Однако первый вариант выглядит более выгодным из-за минимизации трудовых затрат. На дамбах также можно содержать некоторое количество крупного рогатого скота.

Собственно саму акваторию ВКН можно использовать и для выращивания водоплавающей птицы, например, уток [3]. Необходимо учитывать, что одна утка выделяет в день около 40 граммов экскрементов, или фактически 1,5—2,5 т/га органических удобрений, необходимых для развития живых кормовых организмов для рыб. При такой плотности посадки уток необходимо подкармливать. На 1 килограмм массы птицы расходуется в среднем 3,7 килограмма корма при весе утки 2 килограмма. Без применения корма 1 гектар водоема способен прокормить до 10 уток, а с прикормкой до 200 – 500 голов, как минимум, по 2 партии. Содержание уток увеличивает рыбопродуктивность водоема на 15—30 %, особенно за счет выращивания толстолобиков. Утки на пруду - прекрасные мелиораторы. Например, наблюдается избавление водоема от макрофитов, в том числе не так активно растет тростник.

Кроме уток, на ВКН содержат и гусей [4]. Их выращивают для получения мяса, но в США есть специальные фермы, где от них получают только пух. Особенностью содержания гусей в том, что им необходим луг,

где они могли бы пастись. На 1 гектаре луга и 0,5 гектара пруда можно содержать до 300 голов гусей. Пруд огораживают, чтобы на ночь гусей можно было сгонять на водоем, куда они вносят экскременты, обогащая воду органическими удобрениями.

Вполне возможно содержание на прудах и нутрий [1]. Подсчитано, что 1 гектар водоема, заросший на 60 %, может прокормить 20 - 22 нутрии. Эти зверьки очищают водоем от чрезмерных зарослей тростника и рогоза, увеличивают площадь нагула рыбы. Необходимо учесть, что нутрии не являются опасными для рыбы. Плотность посадки зверьков может быть увеличена до 50 экземпляров на гектар, но тогда их нужно подкармливать на берегу овощами и комбикормом. Нутрии легко собираются на обед по сигналу гонга. У них отлично вырабатывается условный рефлекс. Из мяса этих животных, которое считается диетическим, делают тушенку и колбасы. Шкуры нутрий идут на шубы и шапки.

Существующие рекомендации по содержанию в ВКН ондатры, следует отвергнуть, так как они повреждают дамбы, а также при наличии в массе рыбы она ее поедает.

Трудно найти пруд, в котором не было бы лягушек [5]. Между тем это ценная пища для человека. Учитывая менталитет жителей Северного Кавказа, наибольший интерес лягушки представляют для изготовления фарша для добавки в колбасы. Отлов лягушек легко механизуем. Большой интерес представляет также высушивание лягушек для реализации в Китай.

Комплексное использование ВКН по нашим расчетам может довести рентабельность до 150-200 %, а с учетом рекреационных возможностей (рыбалка, приготовление рыбы, купание) еще выше.

Библиографический список

1. Копылова Н.А. Разведение нутрий: Справочник. Минск: «Современное слово», 2003. 176 с.
2. Лопотко М.З. Сапропели БССР, их добыча и использование. Минск: Наука и техника, 1974. - 208с.
3. Мельников И., Ханников А. Разведение и выращивание уток. М.: ЛитРес, 2011. 12 с.
4. Привезенцев Ю.А. Интенсивное рыбоводство - М.: АО Агропромиздат, 1991, 368 с.
5. Седов Ю.Д. Съедобные лягушки: разведение, содержание, уход. Ростов н/Д: Феникс, 2013. 77 с.
6. Смольникова В. В., Бабанский М. С., Дементьев М.С. Ноотехнологический подход к утилизации органических отходов //Сборник научных трудов Северо-Кавказского государственного технического университета, Серия Естественная № 2, Ставрополь, 2006. – С. 130 – 132.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Е. С. Куркина, С. М. Чеснокова

Владимирский государственный университет

им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,

г. Владимир, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЛЕЙ МЕДИ И ЭТИЛЕНДИАМИНТЕТРАУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ НА СМЕРТНОСТЬ ВЕТВИСТОУСЫХ РАКООБРАЗНЫХ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

Приоритетным загрязнителем малых рек бассейна р. Клязьма из тяжелых металлов является медь (II). В последние десятилетия водные объекты урбанизированных территорий во всем мире интенсивно загрязняются солями этилендиаминтетрауксусной кислотой (ЭДТА), которые содержатся во всех моющих, чистящих и косметических средствах и поступают в водостоки со сточными водами коммунального хозяйства, стоками с сельхозугодий и урбанизированных территорий. ЭДТА – исключительно устойчивое соединение, в сооружениях биологической очистки и в окружающей среде оно практически не подвергается биотической и абиотической трансформации и активно накапливается в гидробиоценозах. Токсичность ее для гидробионтов в настоящее время практически не изучена.

В данной работе представлены результаты исследования изолированного и комбинированного действия меди (II) и ЭДТА на смертность и плодовитость модельного вида ветвистоусных ракообразных (*Cladocera*) - *Daphnia magna* Straus. Исследования проводились как с односуточной молодью, так и со взрослыми особями по стандартной методике биотестирования [1].

Для опытов использовали растворы $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в дистиллированной воде в диапазоне концентраций $1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-1}$ мг/дм³, растворы двуназиевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты в дистиллированной воде в интервале концентраций - $1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-1}$ ммоль/дм³. Такое различие концентраций Cu (II) и ЭДТА в опытах связано со значительным отличием ПДК этих веществ в водоемах рыбохозяйственного пользования (0,001 мг/дм³ и 0,5 мг/дм³ соответственно) [2].

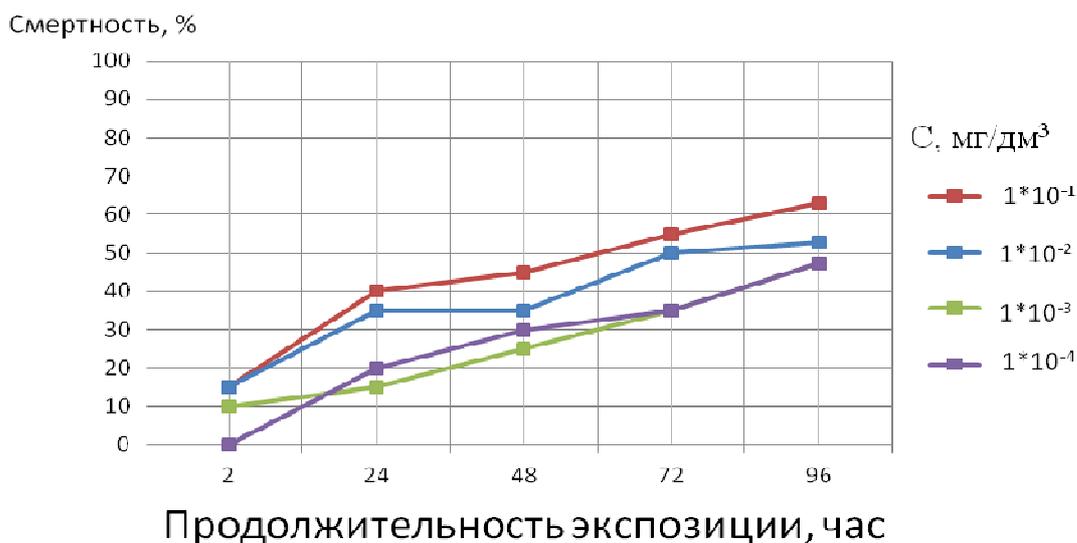


Рис.1 Зависимость токсического эффекта Cu (II) от концентрации и продолжительности экспозиции на суточной молоди

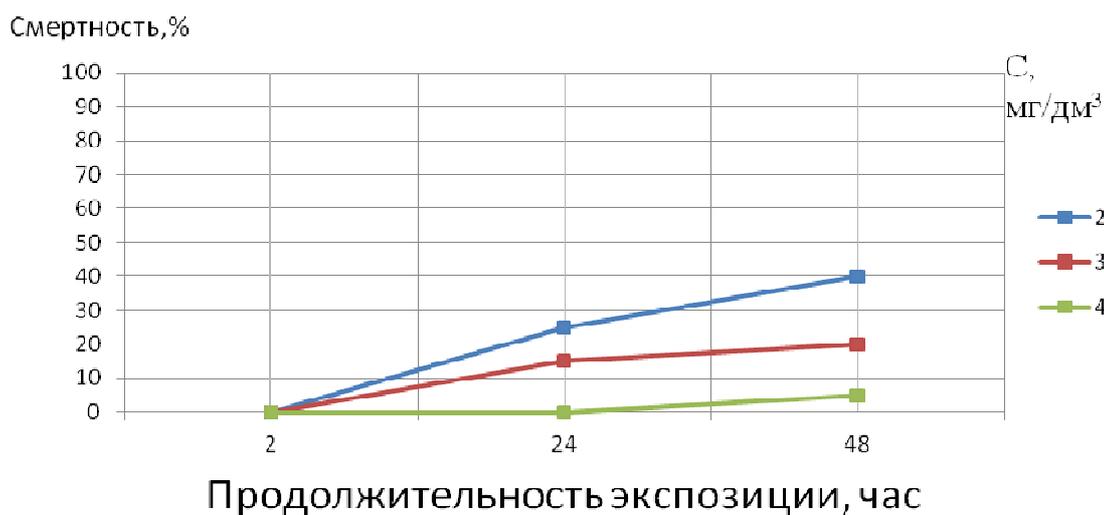


рис.2 Зависимость токсического эффекта Cu (II) от концентрации и продолжительности экспозиции на половозрелых дафниях

На рис. 1 и 2 представлены результаты оценки токсичности (по смертности) различных концентраций Cu (II) для односуточных и половозрелых дафний при 96 часовой экспозиции

Как и следовало ожидать, суточные особи оказались более чувствительными к соединениям меди (II), чем половозрелые. При воздействии соединений Cu (II) на суточных дафний в концентрациях $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^{-2}$ мг/дм³ отчетливо видна фазовость действия токсиканта. Наиболее быстро

токсический эффект возрастает в течении первых 24 часов экспозиции рачков, затем, вероятно, у них происходит некоторая адаптация к воздействию солей Cu(II). Время гибели 50 % суточных дафний (TL₅₀) при возрастании концентрации Cu(II) в десять раз изменяется с 72 часов до 60 часов.

В таблице №1 представлены результаты определения смертности суточных и половозрелых дафний. При различных концентрации и продолжительности экспозиции в присутствии растворов ЭДТА различных концентраций. Отчетливо заметная фазовость воздействия ЭДТА на суточных дафний наблюдается при концентрациях $1 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 10^{-4}$ ммоль/дм³. При концентрациях $1 \cdot 10^{-1}$ и $1 \cdot 10^{-2}$ ммоль/дм³ токсический эффект развивается резко и без заметной фазовости.

Таблица 1

Зависимость токсического эффекта от концентрации ЭДТА и возраста дафний, %

Концентрация ЭДТА, ммоль/дм ³	Продолжительность экспозиции, часах				
	2	24	48	72	96
суточные / половозрелые	Смертность, %				
$1 \cdot 10^{-1}$	15 / 0	35 / 20	50 / 20	73,6 / 94,4	94,7 / 100
$1 \cdot 10^{-2}$	10 / 0	35 / 0	55 / 0	73,6 / 16,6	84,2 / 25
$1 \cdot 10^{-3}$	5 / 0	15 / 5	45 / 10	57,8 / 5,5	84,2 / 6,25
$1 \cdot 10^{-4}$	15 / 0	35 / 5	50 / 5	52,6 / 44	63,1 / 25

Из таблицы №1 отчетливо заметно, что при концентрации ЭДТА $1 \cdot 10^{-1}$ ммоль/дм³ смертность односуточных и половозрелых дафний при 96 часовой экспозиции практически одинакова (94,7% и 100 % соответственно), а при более низких концентрациях ($1 \cdot 10^{-2}$ – $1 \cdot 10^{-4}$ ммоль/дм³) более чувствительными являются суточные дафнии.

При исследовании комбинированного действия Cu(II) и ЭДТА соотношение концентраций Cu(II) и ЭДТА во всех пробах равнялось 10.

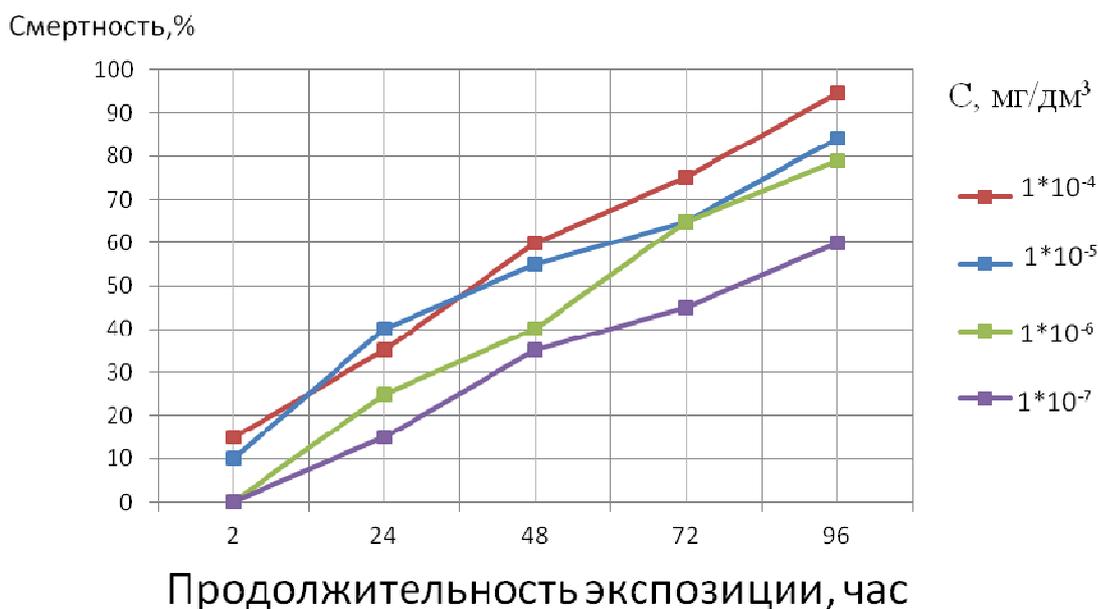


Рис. 3 Зависимость токсического эффекта Cu (II) и ЭДТА от концентрации и продолжительности экспозиции на суточной молоди

На рис. 3 и 4 показана зависимость смертности суточных и половозрелых дафний в растворах с различными концентрациями Cu (II) в смесях с ЭДТА.

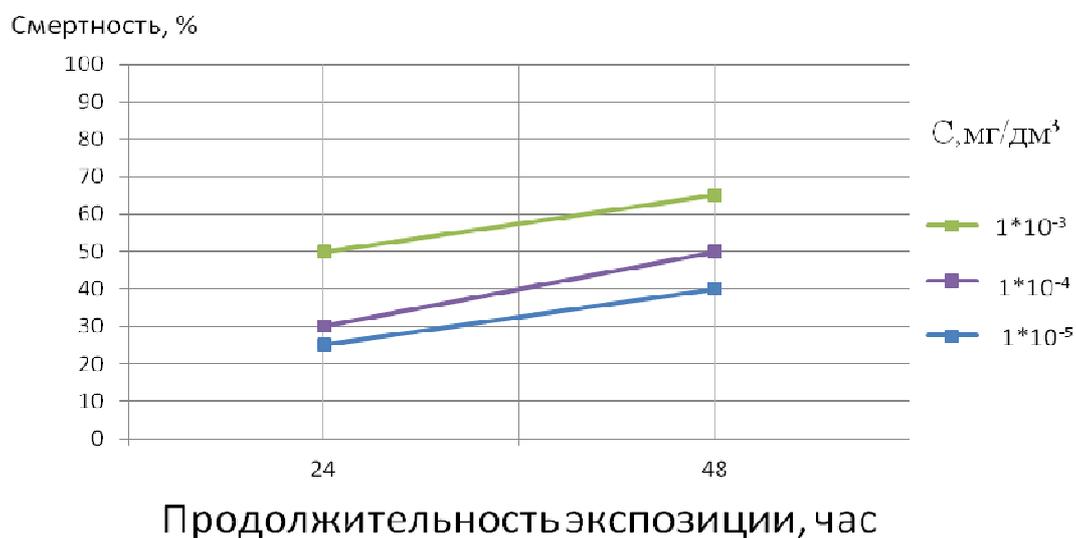


Рис. 4 Зависимость токсического эффекта Cu(II) и ЭДТА от концентрации и продолжительности экспозиции на половозрелых дафниях

Из рисунков 1 и 3 и 2 и 4 следует, что эффект воздействия Cu(II) на суточную молодь и половозрелых особей в присутствии ЭДТА значительно возрастает.

Таким образом:

1. При изолированном действии при изученных концентрациях медь(II) оказалась токсичнее, чем ЭДТА как на суточной молоди, так и на половозрелых дафниях.

2. Для половозрелых дафний при изученных концентрациях ЭДТА мало токсичен. В исследованных растворах всех концентрациях половозрелые дафнии дали большое количество молоди.

3. На половозрелых особях и суточной молоди при комбинированном воздействии меди(II) и ЭДТА наблюдалось взаимное усиление токсического эффекта (эффект синергизма).

Библиографический список

1. Жмур Н.С. Государственный и производственный контроль токсичности вод методами биотестирования в России. М.: Международный Дом Сутрудничества 1997. – 117с.
2. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: Справочные материалы / Под. ред. Т.В. Гусевой. М.: ФОРУМ: ИФРА-М, 2007. -192 с.

А. Ю. Шаров, С. М. Чеснокова
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Владимир, Россия

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ Р. ИЛЕВНА*

Донные отложения (ДО) являются важнейшим компонентом экосистем водотоков, на котором завязаны многие процессы, протекающие в них. Благодаря способности аккумулировать загрязняющие вещества с последующими их физико-химическими преобразованиями, они играют важную роль в процессах самоочищения водотоков, обеспечивая их буферную устойчивость при поступлении в водоток загрязняющих веществ извне [8]. Процессом, играющим наибольшую роль при самоочищении толщи воды малых рек является седиментация (соосаждение) загрязняющих веществ на частичках органической взвеси. Речные наносы мелких фракций, обладающие высокой сорбционной способностью, в процессе своего отложения и перемещения в русле реки накапливают весь комплекс химических элементов, присутствующих в воде.

**Научная публикация подготовлена в рамках государственного задания ВлГУ №2014/13 на выполнение государственных работ в сфере научной деятельности.*

При интенсивном поступлении загрязняющих веществ – соединений биогенных элементов, синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ), тяжёлых металлов (ТМ) из диффузных и точечных источников поступления загрязняющих веществ (ЗВ), происходит интенсивное загрязнение донных отложений и образование т.н. техногенных илов, которые могут являться причиной вторичного загрязнения воды малых рек и оказывать целый спектр негативных влияний на всю экосистему малых водотоков [10]. Поэтому оценка уровня загрязнения ДО различными классами ЗВ, установление подвижности и степени миграции элементов в системе «вода - донные отложения» является важной мерой, необходимой для целостной оценки состояния экосистемы водотока [2].

Цель работы: определение уровня загрязнения донных отложений тяжёлыми металлами, органическим веществом и фосфат-ионами и оценка донных отложений как источников вторичного загрязнения воды тяжёлыми металлами и фосфат-ионами на примере р. Илевна.

Содержание ТМ в донных отложениях нами было определено в воздушно-сухом состоянии рентгенофлуоресцентным методом на приборе «Спектроскан-МАКС-1» [4]. В таблице 1 представлены результаты определения ТМ в донных отложениях р. Илевна.

Таблица 1

Содержание тяжёлых металлов в донных отложениях, мг/кг

Металлы	Створы										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pb	24,48	57,62	28,29	47,43	57,31	47,71	47,73	53,95	50,55	125,19	66,91
Zn	63,06	11,52	41,75	27,03	15,55	27,78	31,13	31,12	41,41	84,27	93,75
Cu	49,09	26,02	48,69	40,39	35,88	33,58	47,98	45,93	45,51	69,79	73,72
Ni	37,85	7,03	26,34	18,22	7,51	12,98	19,35	13,01	15,15	21,68	28,78
Co	13,12	6,32	11,46	1,43	4,9	1,66	5,27	4,41	2,68	6,51	10,17
Cr	79,41	39,06	79,68	66,55	37,95	52,85	62,96	102,56	69,87	97,77	137,17
Mn	750,22	80,06	476,9 7	382,24	277,9	301,43	377,08	673,6	417,51	375,89	493,23
Sr	101,4	41,81	95,75	81,71	59,02	74	87,78	69,84	85,68	78,6	121,24
As	6,74	1,72	7,97	10,54	11,43	9,91	10,27	10,17	9,67	23,72	12,97
V	64,3	-	60,43	31	-	9,21	24,89	27,93	29,84	41,72	37,49
Fe	22204	2429	14994	14868	4977	10458	12404	14077	11879	11340	23121

1 – зона пересыхания, ниже с. Булатниково; 2 – исток, выше с. Зимёнки; 3 – д. Котышево; 4 – выше устья р. Картынь; д. Бол. Юрьево, ниже устья р. Картынь; 6 - д. Коржавино; 7 – ниже устья р. Коварда; 8 – д. Черемисино; 9 – ниже мкр. Вербовский; 10 – ниже устья руч. Чёрный; 11 – устьевой участок.

Для определения характера и степени загрязнения ДО нами использовался коэффициент концентрации K_i рассчитывавшийся как отношение

содержания ТМ в ДО (С_i) к их геохимическому фону (С_ф), а также суммарный показатель загрязнения Z_{сум}, представляющий собой аддитивную сумму превышений коэффициентов концентраций ТМ над фоновым уровнем, приведённые в табл. 2. Геохимический фон был принят по данным Александровской экспедиции (1992 г.) [5].

Таблица 2

Коэффициент превышения концентрации K_i тяжёлых металлов и суммарный показатель загрязнения Z_{сум} по створам

№ створа	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Cr	V	Fe	Mn	Z _{сум}
1	0,88	1,75	0,48	1,09	1,75	1,46	1,64	1,32	0,89	1,03	1,25	3,6
2	0,36	4,12	0,12	0,20	0,93	0,27	0,79	0,65	-	0,08	0,13	4,12
3	0,83	2,02	0,56	0,72	1,74	1,01	1,43	1,33	0,84	0,69	0,8	2,76
4	0,71	3,39	0,75	0,47	1,44	0,70	0,18	1,11	0,43	0,69	0,64	3,39
5	0,51	4,09	0,82	0,27	1,28	0,29	0,61	0,63	-	0,23	0,46	4,09
6	0,64	3,41	0,71	0,48	1,20	0,50	0,21	0,88	0,13	0,48	0,50	3,41
7	0,76	3,41	0,74	0,54	1,71	0,74	0,66	1,05	0,35	0,57	0,63	4,12
8	0,61	3,85	0,73	0,54	1,64	0,50	0,55	1,71	0,39	0,65	1,12	5,20
9	0,75	3,61	0,69	0,71	1,63	0,58	0,34	1,17	0,41	0,55	0,7	4,24
10	0,68	8,94	1,69	1,45	2,49	0,83	0,81	1,63	0,58	0,52	0,63	12,2
11	1,05	4,78	0,93	1,62	2,63	1,11	1,27	2,29	0,52	1,07	0,82	8,32
С _ф , мг/кг	115	14	14	58	28	26	8	60	72	21634	600	

Где K_i = C_i / C_{ф. i}; Жирным шрифтом выделены значения K_i ≥ 1,5.

Z_{сум} = (K_{i1} + K_{i2} + + K_{in}) - (n - 1), где K_i ≥ 1,5; n – число металлов [6].

Для оценки донных отложений, как потенциальных источников загрязнения наиболее приоритетными ТМ, мы использовали показатель потенциальной литоэкологичности (Γ_{лт}) [1], приведённый в табл. 3.

Таблица 3

Показатели потенциальной литоэкологичности створов

Металлы, мг/кг	Створы											С _ф
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Pb	24,48	57,62	28,29	47,43	57,31	47,71	47,73	53,95	50,55	125,19	66,91	14
Zn	63,06	11,52	41,75	27,03	15,55	27,78	31,13	31,12	41,41	84,27	93,75	58
Cu	49,09	26,02	48,69	40,39	35,88	33,58	47,98	45,93	45,51	69,79	73,72	28
Ni	37,85	7,03	26,34	18,22	7,51	12,98	19,35	13,01	15,15	21,68	28,78	26
Co	13,12	6,32	11,46	1,43	4,9	1,66	5,27	4,41	2,68	6,51	10,17	8
Cr	79,41	39,06	79,68	66,55	37,95	52,85	62,96	102,56	69,87	97,77	137,17	60
Mn	750,22	80,06	476,97	382,24	277,9	301,43	377,08	673,6	417,51	375,89	493,23	600
Γ _{лт}	51,3	35,44	45,23	39,61	38,24	35,88	43,7	49,57	43,63	84,3	72,56	

$\Gamma_{лт} = \sum(K_i * K_{лт})$, где K_i – коэффициент концентрации, $K_{лт}$ – коэффициент токсичности, выраженный в баллах, согласно классу опасности ТМ для водных объектов [7].

Для ранжирования степени потенциальной опасности донных отложений как вторичного источника загрязнений на основании показателя $\Gamma_{лт}$, нами был использован медианно-процентильный метод, позволивший установить качественные интервалы для низкой, средней и высокой степени потенциальной опасности: менее 45,7; от 45,7 до 99,1; более 99,1 соответственно [9].

Как говорилось выше, фосфат-ионы и органические вещества также накапливаются в донных отложениях с последующей возможностью мигрировать в водные слои, являясь тем самым причиной вторичного загрязнения водотока. Высокое содержание фосфат-ионов и органического вещества в донных отложениях могут способствовать эвтрофикации водотока за счёт миграции в системе «вода – донные отложения» [2,8].

Практический интерес в проделанной нами работе также имеют полученные нами данные о степени подвижности (СП) фосфат-ионов донных отложениях [3] и уровне трофности водотока, выведенные нами из этого показателя (табл. 4). Степень подвижности фосфат-ионов в донных отложениях рассчитывается по формуле:

$$СП (PO_4^{3-}) = C (PO_4^{3-}) \text{ мг/дм}^3 / \text{Сд. отл.} * 100\% .$$

Чем меньше СП, тем более прочно фосфат-ионы закреплены в донных отложениях.

Таблица 4

Уровень загрязнения экосистемы р. Илевна фосфат-ионами и степень подвижности фосфат-ионов в системе «вода-донные отложения», %.

№ створа	Фосфаты в воде,	Содержание фосфат-ионов в донных отложениях,	СП PO_4^{3-} ,	Уровень трофности
1	0,92	1200,0	0,077	Эвтрофный
2	0,16	130,0	0,12	Мезотрофный
3	0,13	485,0	0,03	Мезотрофный
4	0,31	1485,0	0,02	Эвтрофный
5	0,16	278,5	0,06	Мезотрофный
6	0,23	1050,0	0,02	Мезотрофный
7	0,26	855,0	0,03	Эвтрофный
8	-	1512,5	-	-
9	-	1487,5	-	-
10	-	1682,5	-	-
11	0,23	2008,5	0,01	Мезотрофный
ПДК	0,20			

Таким образом, приоритетными загрязнителями, как видно из таблицы 2, являются свинец, медь и хром, а наиболее загрязнённым из исследованных створов оказался 10-й створ, вблизи которого производится сброс сточных вод Муромским приборостроительным заводом. Согласно значению $Z_{\text{сум}}$, этот створ характеризуется повышенным относительно фона содержанием ТМ с эпизодическим превышением ПДК. В целом же водоток Илевна по величинам $Z_{\text{сум}}$ характеризуется слабоповышенным содержанием ТМ относительно фоновых значений [6].

Согласно таблице 3, в истоке и верхнем течении р. Илевна наблюдается низкая степень потенциальной опасности донных отложений как вторичного источника загрязнения ТМ. Среднее течение водотока, начиная с 8 створа, нижнее течение и его устьевой участок подвержены более существенному антропогенному воздействию со стороны прилегающих с/х территорий, населённых пунктов и Муромского приборостроительного завода (мкр. Вербовский). Здесь, как видно из табл. 2, несмотря на в целом слабоповышенное содержание ТМ в ДО относительно фона, ТМ в ДО на этих участках аккумулируются в заметно больших количествах, и потенциальная опасность загрязнения ими речной воды вследствие десорбции соответствует средней степени [9].

Из таблицы 4 видно, что водоток Илевна в целом имеет мезотрофно-эвтрофный уровень трофности, что подкрепляется и фактом превышения ПДК фосфат-ионов в воде в пяти исследованных створах из восьми. Однако роль ДО как вторичного источника поступления фосфат-ионов в водные слои крайне невелика.

Библиографический список

1. Даувальтер В.А. Оценка экологического состояния поверхностных вод по результатам исследования химического состояния донных отложений, Мурманск, 2006. 88 с.
2. Мартынова, М.В. Аккумуляция биогенных веществ в донных отложениях и внутренняя биогенная нагрузка. // Антропогенное перераспределение вещества в биосфере (ред. И.С. Коплан-Дикс, Е.А. Стравинская). – Л.: Наука, 1993. С. 85-104.

3. Мартынова, М. В. Влияние химического состава донных отложений на внутреннюю фосфорную нагрузку / М. В. Мартынова // Водные ресурсы, 2008. № 3. С. 358 – 363.
4. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа (Свидетельство Госстандарта РФ №2420/53- 2004).
5. Отчет о результатах эколого-геохимических исследований антропогенного загрязнения почв (м-б 1:50000 – 1:25000) и донных осадков (м-б 1:200000), выполненных партией №1/90 во Владимирской области за 1990-91 г. (в 2х томах). Отв. исполнитель А.Н. Прилепский. – Владимир. Июнь 1991 г.
6. Сает Ю. Е., Ревич Б. А., Янин Е. П. и др. Геохимия окружающей среды. - М.: Недра, 1990. 335с.
7. СанПиН № 4630-88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения.
8. Трифонова, Т. А, Чеснокова, С. М. Оценка самоочищающей способности малых рек Владимирской области / Т. А. Трифонова, С. М. Чеснокова. – Владимир: ВОО ВОИ ПУ «Рост», 2011. 61 с.
9. Фролов В.С. Оценка донных отложений как источника вторичного загрязнения на примере малых рек / В.С. Фролов, Т.А. Трифонова. 10. Экология Владимирского региона. Сборник материалов Пой юбилейной науч.-практ. конф. / под общей ред. проф. Т.А. Трифоновой. ООО Владимир Полиграф, Владимир, 2008 С. 66-68.
10. Янин Е. П. Техногенные илы в Московской области (геохимические особенности и экологическая оценка). – М.: ИМГРЭ, 2004. 95 с.

МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В РЕГИОНЕ

Л. Л. Кузьмин, Г. И. Каторгина

Владимирский государственный университет

им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,

г. Владимир, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ПРИВОДЯЩИЕ К ВОЗНИКНОВЕНИЮ ШИЗОФРЕНИИ

Environmental and gene-environmental factors have an important role in the development of mental disorders. Deterioration of the environment, impact on the mental health of the population.

Повышенное внимание со стороны специалистов по психическому здоровью к проблемам экологии отражает общее, существующее в современном обществе беспокойство за состояние окружающей среды, появляющиеся материалы свидетельствуют о возрастающем здесь неблагополучии, об увеличивающемся патогенном влиянии средовых факторов на здоровье людей. Происходят приобретающие характер кризиса существенные и быстрые перемены в картине психического здоровья населения в большинстве стран мира.

Экологическая ситуация во Владимирской области достаточно неблагоприятная. Плохое качество воды, например, в р. Клязьма. В год образуется примерно 350 тысяч тонн твердых бытовых отходов, из которых только менее 70% охватывает система сбора. Из-за устаревшего производства и слабого контроля предприятия сбрасывают отходы, оказывающие негативное влияние на грунтовые воды и почвы, атмосферу. Так же влияет на медико-экологическую ситуацию во Владимирской области.

Экологические и ген-средовые факторы (GxE) играют важную роль в возникновении психических расстройств. В частности, для развития шизофрении. Этиология возникновения этого заболевания достаточно разнообразна.

Рудольф Уер (R.Uher, 2014) выделяет следующие факторы, способствующие развитию шизофрении (табл.1).

Факторы возникновения шизофрении

Пренатальный период	Причина
	Время рождения
	Недостаток питания
	Уровень витамина D
	Свинец
	Вирус герпеса-2
	Краснуха
Перинатальный период	Преждевременные роды
	Осложнения после родов
Детство	Цитомегаловирус
	Социальная изоляция
	Неудовлетворительное обращение
	Проживание в городе
	Переезд
Подростковый возраст	Употребление каннабиса
Совершеннолетие	Стресс

Цель нашей работы изучить динамику развития психических заболеваний на территории Владимирской области. И выявить средовые факторы, влияющие на заболеваемость шизофренией.

По данным департамента здравоохранения Владимирской области и Владимирской областной психиатрической больницы №1 за 2013 год заболеваемость равна 4.8/1000 человек. Средний показатель по России составляет 3.76/1000 человек. Статистика заболеваемости по Владимирской области приведена в таблице 2.

Как следует из таблицы, наибольшей показатель в Гусь-Хрустальном районе (район + город), а наименьший - в Юрьев-Польском районе. Мы предполагаем, что серьёзное влияние на заболеваемость оказывают выбросы в атмосферу специфичных соединений. Существуют определенные классы опасности вредных веществ. В Гусь-Хрустальном районе производство стекла и его производных является основной отраслью промышленности. К первому классу опасности относятся оксиды свинца, тетраэтилсвинец. К второму классу опасности относится свинец. Оксид свинца (II) (PbO) используется в производстве свинцовых стёкол (хрусталь, флинтглас) и глазурей.

Таблица 2

Статистика заболеваемости шизофренией во Владимирской области

Район/Город	На 1000 жителей
Гусь-Хрустальный район	5.72
Меленковский район	5.43
Киржачский район	5.35
Камешковский район	5.34
Вязниковский район	5.24
Александровский район	5.11
Радужный	5.06
Собинский район	5.04
Владимир	5.02
Ковровский район	4.86
Петушинский район	4.75
Судогодский район	4.45
Муромский район	4.35
Суздальский район	4.16
Селивановский район	3.87
Кольчугинский район	3.69
Гороховецкий район	3.57
Юрьев-Польский район	3.44

В 2004 году ученые из университета Нью-Йорка выявили связь между воздействием свинца в пренатальный период и последующим риском развития шизофрении [3]. Позднее выяснилось, что воздействие свинца вызывает тормозящий эффект на NMDA-рецептор. Данный рецептор играет важную роль для развития мозга, обучения и работы памяти [2]. Опыт на мышах с геном DISC 1 показал, что мыши, подвергающиеся воздействию свинца, вовремя внутриутробного периода показали не способность подавить страх в ответ на громкий звук. А исследование выявило расширение боковых желудочков головного мозга [1].

Из этого можно сделать вывод, что Гусь-Хрустальный находится в районе повышенного риска возникновения шизофрении. Производства, которые находятся на территории района, влияют на медико-экологическую ситуацию во Владимирской области.

Библиографический список

1. Abazyan B. et al. Chronic exposure of mutant DISC1 mice to lead produces sex-dependent abnormalities consistent with schizophrenia and related mental disorders: a gene-environment interaction study //Schizophrenia bulletin. – 2013. – С. sbt071.

2. Blackwood D. H. R. et al. Schizophrenia and affective disorders— cosegregation with a translocation at chromosome 1q42 that directly disrupts brain-expressed genes: clinical and P300 findings in a family //The American Journal of Human Genetics. – 2001. – Т. 69. – №. 2. – С. 428-433.
3. Opler M. G. A. et al. Prenatal lead exposure, delta-aminolevulinic acid, and schizophrenia //Environmental health perspectives. – 2004. – Т. 112. – №. 5. – С. 548.
4. Uher R. Gene–environment interactions in severe mental illness //Frontiers in psychiatry. – 2014. – Т. 5.

Е. Ю. Кулагина, А. Н. Краснощёков
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, г. Владимир, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ БИОКЛИМАТИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛИЯНИЯ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ*

Введение

Комфортность условий проживания человека рассматривается как свойство среды обитания человека и оценивается степенью ее влияния, прежде всего, на состояние здоровья человека [1, 2]. Среди природных факторов, которые в первую очередь оказывают влияние на здоровье человека, наибольший интерес представляют климатические особенности территории.

Учитывая сложность взаимосвязей между факторами среды и ответными реакция организма, существует необходимость применения различных методик оценки комфортности климатических условий.

Одним из наиболее широко распространенных методов является оценка условий территории на основе биоклиматических индексов, которые характеризуют связь климатических условий с тепловым состоянием человека, его здоровьем, а также с особенностями рекреации и санитарно-гигиенической оценкой территории.

Однако отдельные биоклиматические индексы включают в себя не все метеопараметры, поэтому подход, основанный на определении отдельных показателей, не позволяет получить объективную оценку степени комфортности территории в целом. В связи с этим, возникает необходимость определения показателя комплексной биоклиматической комфорт-

**Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ проект № 13-05-97503.*

ности и его влияния на уровень заболеваемости населения. В данной работе интегральная биоклиматическая комфортность рассматривается как совокупность климатических показателей комфорта, обеспечивающих оптимальное состояние организма, при котором не возникает функционального напряжения механизмов адаптации.

Объект и методы исследования

Объектом исследования является территория Центрального федерального округа, расположенная в центре европейской части России. Площадь округа составляет 651,7 тыс. км² или 3,8% территории России. На основе ряда методик, предложенных для разных регионов России [3], был разработан алгоритм (рис.1) определения интегральной биоклиматической комфортности.

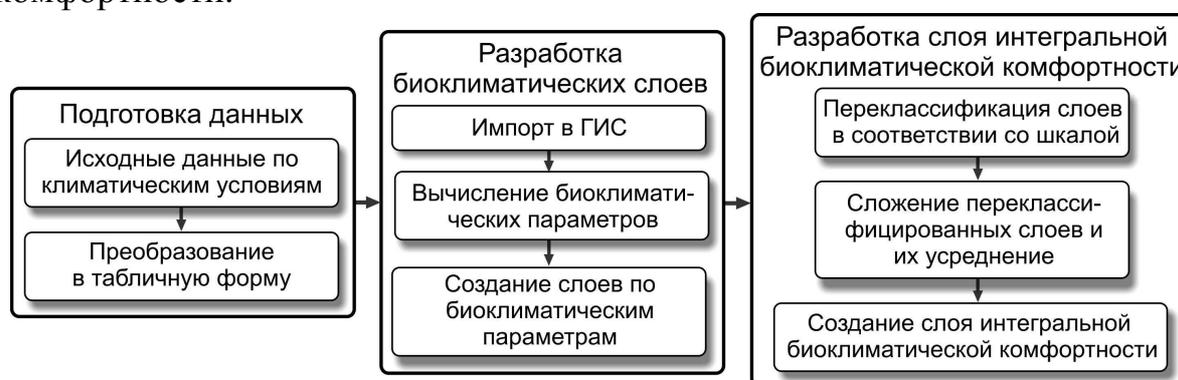


Рис. 1. Алгоритм определения интегральной биоклиматической комфортности территории

На *первом этапе* осуществлялась подготовка исходных данных на основе материалов Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за период с 2001 по 2010г.

Второй этап – расчет биоклиматических индексов и разработка слоев в ГИС ArcGIS. Расчет проводился с помощью разработанного скрипта «Интерполяция и расчет биоклиматических параметров в пространственно-заданной точке» на интегрированном в ArcView GIS объектно-ориентированном языке программирования Avenue [4].

Третий этап – разработка слоя интегральной биоклиматической комфортности. С применением ГИС ArcGIS с дополнительным модулем Spatial Analyst была проведена переклассификация и сложение биоклиматических слоев. После сложения слоев методом «Алгебры карт» (Map Algebra) был создан слой интегральной биоклиматической комфортности, на основе которого разработана карта.

Определение степени влияния условий биоклиматической комфортности на организм человека проводилось на основе математико-

статистических методов исследования. Исходным материалом послужили данные по заболеваемости населения ЦФО, включенных в 14 классов заболеваний Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ-10). Математико-статистическая обработка данных включала в себя создание матриц парных коэффициентов корреляции и проведение корреляционно-регрессионного анализа.

Результаты и их обсуждение

Методологическую основу исследования составляли широко используемые в биоклиматологии, курортологии и гигиенической практике температурные шкалы (индексы): эффективная температура (ЕТ), которая характеризует эффект воздействия на человека температуры и скорости ветра (Стедман, 1994); эквивалентно-эффективная температура (ЕЕТ), учитывающей при оценке тепловой чувствительности человека влияние температуры, влажности воздуха и скорости ветра (Русанов, 1981); биологически активная температура (БАТ), определяющей воздействие температуры, влажности воздуха и скорости ветра на организм человека (Циценко, 1971); количественный критерий климатического комфорта (Н), учитывающего влияние температуры и скорости ветра (Хилл, 1981); индекс патогенности метеорологической ситуации (I), указывающий на характер раздражающего воздействия погоды на человека [5, 6].

Рассматриваемые биоклиматические индексы имеют различные единицы измерения и количество классов комфортности, что не позволяет провести сложение и усреднение их значений. В связи с этим, показатели индексов были приведены к безразмерному виду методом балльных оценок. Для этого путем шкалирования существующая градация показателей была разбита на 5 классов, каждый из которых соответствует разному уровню комфортности – от некомфортных до высокой комфортности условий.

На территории Центрального федерального округа выделяется две степени комфортности условий: от 1,5 до 2,0 – низкая комфортность и от 2,1 до 2,4 – умеренная комфортность. Регионов с высокой комфортностью не выявлено. На большей части территории региона уровень комфортности составляет около 2 баллов. Наиболее комфортные условия (от 2,0 до 2,4 баллов) характерны для южной части ЦФО, а также северо-западной и центральной части региона. Дискомфортные условия по биоклиматической комфортности (1,5-2,0 балла) формируются в восточной части региона на территории с доминированием пониженных форм рельефа (Ивановская, Владимирская, Рязанская области), а также в юго-западной части (на территории Белгородской области).

Проведенный нами математико-статистический анализ позволил выявить классы болезней, которые наиболее тесно связаны с уровнем биоклиматической комфортности территории: класс X Болезни органов дыхания; класс IX Болезни системы кровообращения; класс VI Болезни нервной системы. Пространственный анализ свидетельствует, что наибольшее влияние уровень биоклиматической комфортности на данные классы болезней выявлено для населения, проживающего в южной части ЦФО. Проведенный корреляционно-регрессионный анализ зависимости уровня биоклиматической комфортности и уровня заболеваемости выявленными классами болезней выявил, что более комфортные условия соответствуют более низкому уровню заболеваемости. За исследуемый период отмечается общая тенденция снижения уровня комфортности и в тоже время рост заболеваемости населения болезнями системы кровообращения и болезнями нервной системы.

Выводы:

Таким образом, предложена методика оценки интегральной биоклиматической комфортности территории, на основе которой проведено зонирование ЦФО. Наиболее благоприятные условия характерны для южной части округа, а в восточной части – формируются дискомфортные условия.

В результате математико-статистического анализа выявлены достоверные функциональные взаимосвязи между уровнем интегральной биоклиматической комфортности и такими классами болезней как: болезни органов дыхания, болезни системы кровообращения, болезни нервной системы.

Несмотря на то, что для некоторых регионов не было получено достоверных зависимостей, можно предположить, что на заболеваемость населения этих регионов преимущественное влияние оказывают другие факторы, такие как социальные, экономические, демографические и т.д.

Библиографический список

1. Андреев, С.С. Антропоцентрический подход при экологической оценке климатической комфортности территории на примере Южного Федерального округа / С.С. Андреев // Современные проблемы науки и образования. – №6. – 2009. – С.18-19.
2. Трифонова, Т.А. Региональное медико-экологическое зонирование / Т.А. Трифонова, Н.В. Селиванова, А.Н. Краснощеков, О.Н. Сахно. – Владимир: ООО «ВладимирПолиграф», 2007. – 80с.
3. Архипова, И.В. Анализ климатической комфортности Алтайского края для оценки риска здоровью населения / И.В. Архипова, Д.Н. Драченин, И.Н. Ротанова // Ползуновский Вестник. – №2. – 2006. – С. 228-235.

4. Краснощеков, А.Н. Интерполяция и расчет биоклиматических параметров в пространственно-заданной точке. // А.Н. Краснощеков, Е.Ю. Кулагина / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам № 2011616600 от 24.08.2011г.
5. Бокша, В.Г. Медицинская климатология и климатотерапия / В.Г. Бокша, Б.В. Богущкий. – Киев: «Здоров'я», 1980. – 264 с.
6. Русанов, В.И. Комплексные метеорологические показатели и методы оценки климата для медицинских целей / В.И. Русанов. – Томск: Томский ГУ, 1981. – 86 с.

А. А. Марцев, И. В. Погодина
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, Владимир, Россия

ОЦЕНКА ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПО ГЕПАТИТУ А ВО ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ*

Гепатит А - широко распространенная высококонтагиозная инфекция, вызываемая вирусом гепатита А. По своим физико-химическим характеристикам он считается одним из наиболее устойчивых вирусов человека к факторам внешнего воздействия. Фекально-оральный механизм передачи определяет активное распространение инфекции среди населения. Единственным источником инфекции служит больной острым гепатитом А, который протекает в желтушной или безжелтушной форме. Любой человек, не имеющий антител к вирусу гепатита А, заболит гепатитом А при попадании вируса с контаминированной водой, пищей или же при тесном контакте с больным [1]. Эпидемии могут носить взрывной характер и приводить к значительным экономическим убыткам. В мире ежегодно регистрируется около 1,4 млн. случаев. И в России до настоящего времени заболеваемость ГА остается высокой. В 2012 г. (по данным Роспотребнадзора), заболеваемость вирусным гепатитом А составила 5,46 на 100 тыс. населения (2011 г. – 4,26, 2010 г. – 7,26). В общей структуре острых вирусных гепатитов на его долю приходится более 50%. По экономическим затратам ГА занимает в России 5е место среди всех регистрируемых инфекций [2].

Целью данного исследования является анализ эпидемиологической ситуации по гепатиту А во Владимирской области за период 2010-2013 гг .

* Научная публикация подготовлена в рамках государственного задания ВлГУ №2014/13 на выполнение государственных работ в сфере научной деятельности.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- сравнить средние показатели по заболеваемости гепатитом А Владимирской области со средними показателями по Российской Федерации;
- проанализировать динамику заболеваемости гепатитом А во Владимирской области по месяцам в период с 2010 по 2013 гг;
- выполнить зонирование территории Владимирской области по частоте встречаемости заболеваний гепатитом А и выявить наименее благоприятные районы.

Статистические данные получены в «Центре гигиены и эпидемиологии в Владимирской области», из отчетной формы №2 «сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях».

Анализ статистического материала показал, что на территории Владимирской области в период с 2010 по 2013 гг. было зарегистрировано 372 случая заболеваемости данной нозологией (рис. 1). Такую ситуацию для области можно характеризовать как нестабильную.

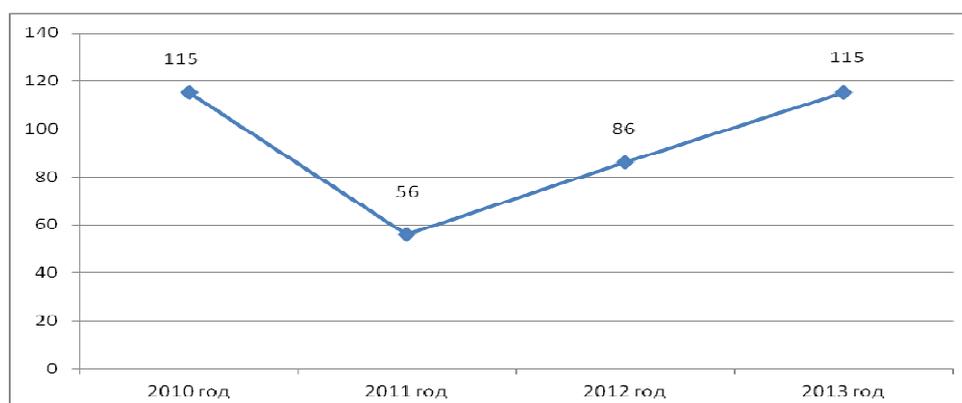


Рис. 1. Динамика заболеваемости гепатитом А во Владимирской области за 2010-2013 гг.

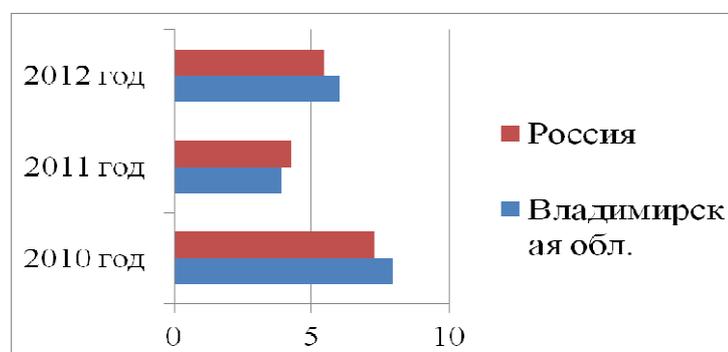


Рис. 2. Заболеваемость гепатитом А в России и Владимирской области (на 100 тыс. населения, за период с 2010 – 2012 гг.)

Как видно из диаграммы, в 2012 и 2010 годах во Владимирской области показатели заболеваемости гепатитом А превышают показатели по Российской Федерации.

Проведенный анализ динамики данного заболевания по месяцам, выраженной сезонности не выявил (рис. 3).

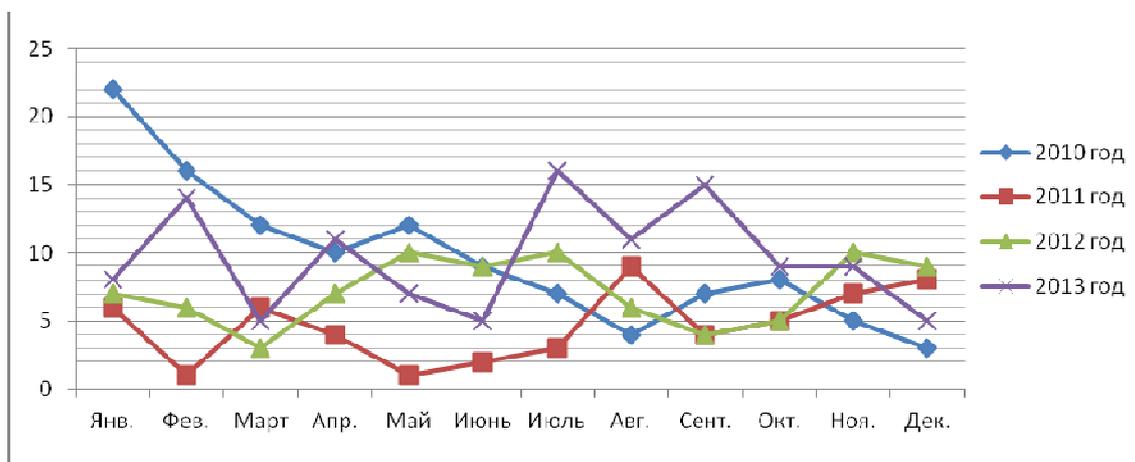


Рис. 3. Динамика заболеваемости гепатитом А по месяцам во Владимирской области (2010-2013 гг.)

Наиболее напряженная ситуация по гепатиту А наблюдается в Вязниковском и Собинском районах области (рис. 4).

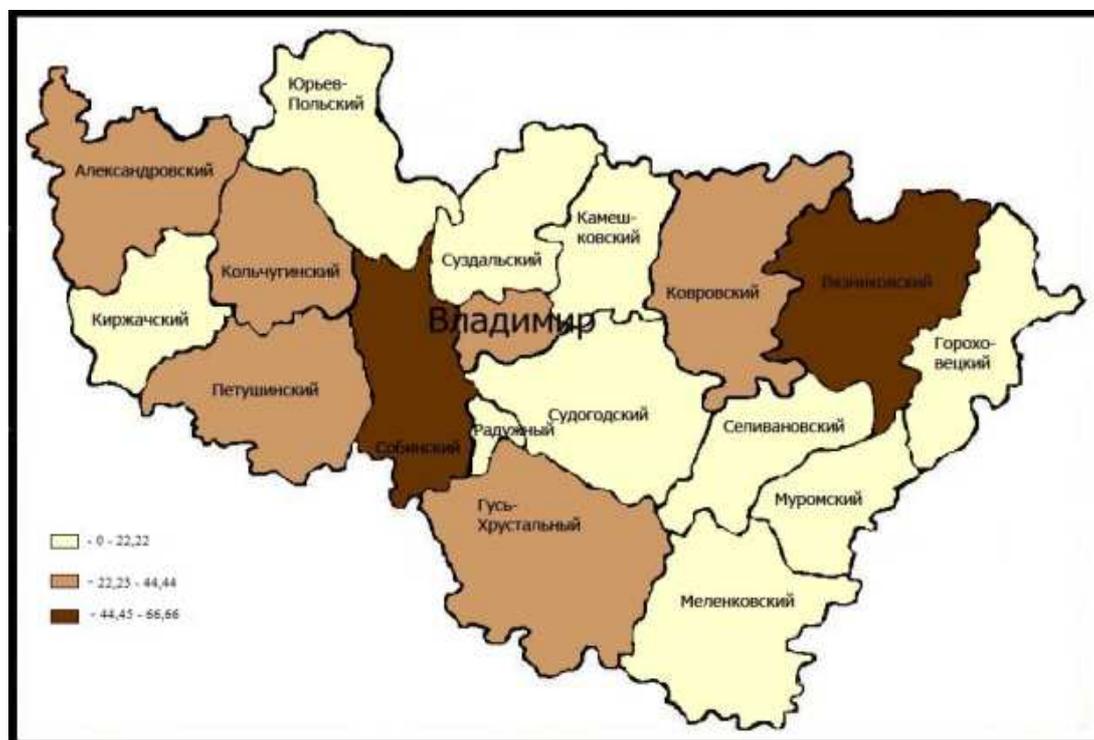


Рис. 4. Распространение заболеваемости гепатитом А по районам Владимирской области за период с 2010 – 2013 гг. на 100 тыс. населения

Таким образом эпидемиологическую ситуацию по гепатиту А во Владимирской области можно охарактеризовать как нестабильную. В связи с этим, в некоторых районах области (особенно, следует отметить Вязниковский и Собинский районы) необходимо проведение профилактических мероприятий. Соблюдение санитарно-гигиенических условий и вакцинация против гепатита А являются самыми эффективными способами борьбы с этой болезнью.

Библиографический список

1. М. И. Михайлов, Н. Ф. Гамалеи. ГЕПАТИТ А: проблемы диагностики, эпидемиологии и вакцинопрофилактики /Лечащий врач, №1, 2008г.
2. Г. Н. Кареткина. Вирусный гепатит А: современные особенности клиники, диагностики и профилактики / Лечащий врач, №10, 2010.

*А. А. Марцев, Т. А. Трифонова
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Владимир, Россия*

ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ ПО СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ЗАРАЖЕНИЯ КОМПЛЕКСОМ ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫХ ИНФЕКЦИЙ*

В настоящее время все большую актуальность приобретает изучение закономерностей циркуляции в природе природно-очаговых инфекций. Это обусловлено, в первую очередь, антропогенным преобразованием территорий. Кроме того, современная актуальность мониторинга природно-очаговых инфекций определяется довольно активными в некоторых регионах миграционными процессами и вселением в различные зоны природных очагов неместных людей без соответствующего иммунитета. Аналогичным образом возрастает риск заражения населения в связи с практикой садоводства, огородничества и активного отдыха на природе [1].

Жизнедеятельность многих диких животных и в ряде случаев кровососущих членистоногих приурочена к определенным территориям, где и формируются природные очаги болезней. Границы природных очагов определяются экологией теплокровных животных, а при трансмиссивных инфекциях – и членистоногих. В границах природных очагов осуществляется передача возбудителей между животными, а человек подвергается заражению только тогда, когда попадает в этот природный очаг [2].

** Научная публикация подготовлена в рамках государственного задания ВлГУ №2014/13 на выполнение государственных работ в сфере научной деятельности.*

Территория Владимирской области является эндемичной по следующим природно-очаговым инфекционным заболеваниям: ГЛПС, клещевой боррелиоз (КБ), лептоспироз и туляремия [3]. Стоит отметить, что активность очагов различных зооантропонозов на территории области не одинакова. Так, наибольшее число случаев заболеваемости (при перерасчете на 100 тысяч населения) *ГЛПС* за весь период наблюдения с 1978 по 2012 гг. зарегистрировано в Гороховецком, Камешковском, Юрьев-Польском районах; *лептоспирозом* за тот же период - в Гороховецком и Вязниковском районах; КБ (за период 2005 – 2012 гг.) - в Кольчугинском, Петушинском и Ковровском районах; *туляремией* (за 1958 – 2012 гг.) - в Гусь-Хрустальном районе.

Однако, порой для проведения деятельности (например, рекреационных мероприятий) необходимо обладать информацией о степени опасности той или иной территории по риску заражения комплексом природно-очаговых инфекций.

Для проведения оценки территории Владимирской области по данному показателю предлагается способ, при котором случай заражения одним зооантропонозом приравнивается другому по степени опасности для здоровья населения. Другими словами, заражение, например, возбудителем туляремии представляет ту же опасность для здоровья, что и заражение возбудителем иксодового клещевого боррелиоза.

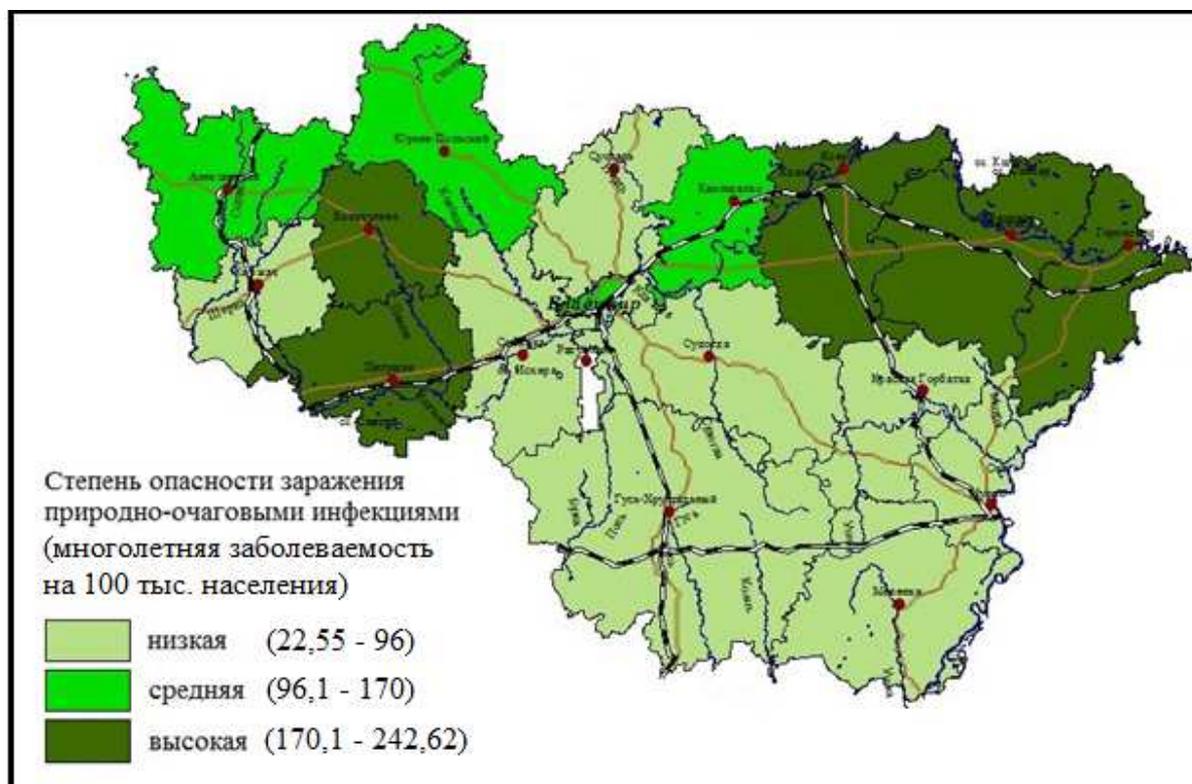


Рис. 1. Опасность заражения природно-очаговыми инфекциями во Владимирской области

Расчет показателей заболеваемости по каждой природно-очаговой инфекции ведется на 100 тысяч населения. Многолетние показатели заболеваемости отдельными зооантропонозами для каждого административного района складывались и на основе итоговой суммы каждому району присваивался ранг, соответствующий степени опасности: 1 (низкая степень опасности), 2 (средняя степень опасности) или 3 (высокая степень опасности).

На основе ранжирования значений многолетней заболеваемости населения Владимирской области зооантропонозами была построена итоговая карта, отражающая степень опасности заражения природно-очаговыми инфекциями (рис. 1).

Проведенный анализ показывает, что опасность заразиться природно-очаговыми инфекциями в различных районах области не одинакова. Минимальная опасность заражения наблюдается в Киржачском, Собинском, Суздальском, Судогодском, Гусь-Хрустальном, Селивановском, Муромском и Меленковском районах, средняя опасность – в Александровском, Юрьев-Польском, Камешковском районах и город Владимир, наибольшая опасность – в Кольчугинском, Петушинском, Ковровском, Вязниковском и Гороховецком районах области.

Библиографический список

1. Истомин А.В. Региональный мониторинг природно-очаговых инфекций / А.В. Истомин // Псковский регионологический журнал. 2006. № 1. С. 122–135.
2. Зуева Л.П. Эпидемиология / Л.П. Зуева, Р.Х. Яфаев. – СПб: Фолиант, 2005. 748 с.
3. Трифонова Т.А. Анализ динамики природно-очаговых заболеваний во Владимирской области / Т.А. Трифонова, А.А. Марцев. // Экология регионов. – 2012. С. 145 - 150.

*И. А. Климов, Н. В. Мищенко
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Владимир, Россия*

СКРИНИНГ ПАРАМЕТРОВ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ ВЛГУ*

Введение

Проблема здоровья и физического развития студентов в последнее время приобретает все большую актуальность [1,2]. Хорошее физическое состояние молодых людей является важным фактором их успешной адаптации к учебной и трудовой деятельности. В связи с этим целью работы

**Научная публикация подготовлена в рамках государственного задания ВлГУ №2014/13 на выполнение государственных работ в сфере научной деятельности.*

явился скрининг параметров физического развития студентов ВлГУ. Для достижения цели были сформулированы следующие задачи: 1. Определить соматометрические и физиометрические показатели студентов; 2. По полученным результатам рассчитать соматометрические и физиометрические индексы для оценки физического развития; 3. Рассчитать лодыжно-плечевой индекс для оценки состояния сердечно-сосудистой системы; 4. Оценить физическое развитие студентов по комплексной методике.

Объекты и методы

Объектами исследования явились 200 студентов (100 юношей, 100 девушек) Владимирского государственного университета в возрасте от 17 до 22 лет.

Для получения объективных данных о физическом развитии человека, уровне его физического здоровья использовались соматометрические (длина тела, масса тела, окружность грудной клетки) и физиометрические (величина артериального давления, частота сердечных сокращений, мышечная сила, жизненная емкость легких) показатели. Для анализа соматометрических и физиометрических параметров мы использовались ряд общепринятых оценочных индексов (весоростовой индекс Кетле, индекс крепости телосложения Пинье, жизненный индекс, индекс Кердо), рассчитываемых по данным измерений. Одним из индексов является лодыжно-плечевой индекс (ЛПИ), который широко применяется при скриниговых исследованиях и позволяет по состоянию кровотока конечностей приблизительно оценить состояние других жизненно-важных артерий и оценить риск развития сердечно-сосудистых заболеваний (оптимальный индекс 1,11-1,4, пограничный 0,9-1,1). Для общей оценки физического развития студентов применили методику комплексной оценки физического развития.

Результаты и обсуждение

В таблице 1 представлены основные параметры физического развития и процентное соотношение студентов с нормальными показателями и отклонениями. Далее более детально мы проанализировали показатели, по которым студенты чаще не укладываются в нормативы для их возрастной группы.

Согласно индексу Кетле, по которому оценивается соответствие веса росту и возрасту, только 43% студентов из общей выборки имеют нормальные вес, соответствующий их росту. У остальных имеются отклонения, в основном в большую сторону (37%). К превышению веса более предрасположены юноши (рис.1).

Таблица 1

Основные параметры физического развития студентов ВлГУ

Показатели	норма (%)		выше нормы (%)		ниже нормы (%)	
	девушки	юноши	девушки	юноши	девушки	юноши
Систолическое артериальное давление (АДС)	63	56	1	41	36	3
Диастолическое артериальное давление (АДД)	76	53	9	39	15	8
Частота сердечных сокращений (ЧСС)	55	56	45	40	0	4
Сила сжатия кисти (ССК)	16	20	26	5	58	75
Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)	53	26	13	4	34	70
Весоростовой индекс Кетле (ВРИ)	42	43	30	43	28	14
Индекс крепости телосложения Пинье (ИКТ)	21	28	60	45	19	27
Жизненный индекс (ЖИ)	7	11	7	2	86	87
Индекс Кердо (ИК)	35	41	59	34	6	25
Лодыжно-плечевой индекс (ЛПИ)	74	90	26	9	0	1

У большинства студентов из всей выборки (67%) силовой показатель ниже нормы. Как девушки так и юноши в большинстве имеют силовые характеристики ниже нормативов (58% и 75% соответственно), однако у девушек данный показатель лучше юношей (рис. 2).

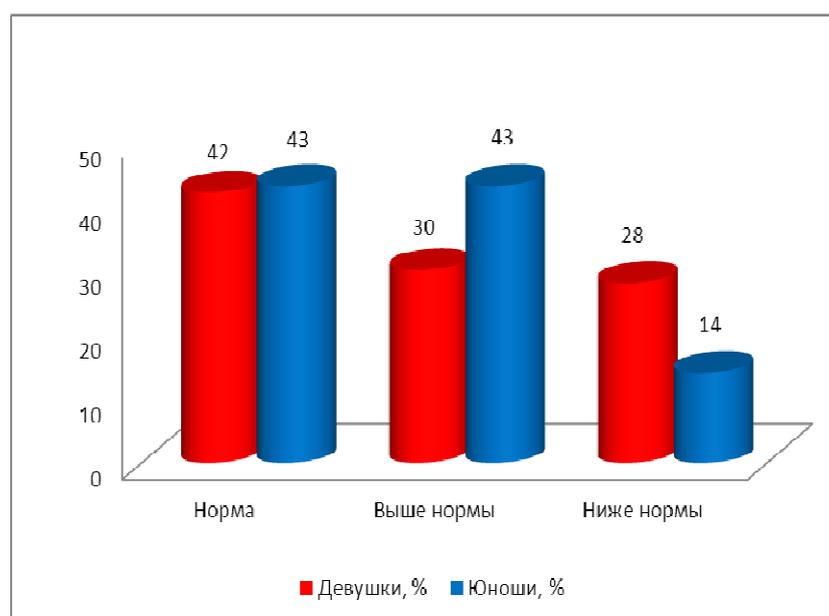


Рис. 1. Индекс Кетле студентов ВлГУ

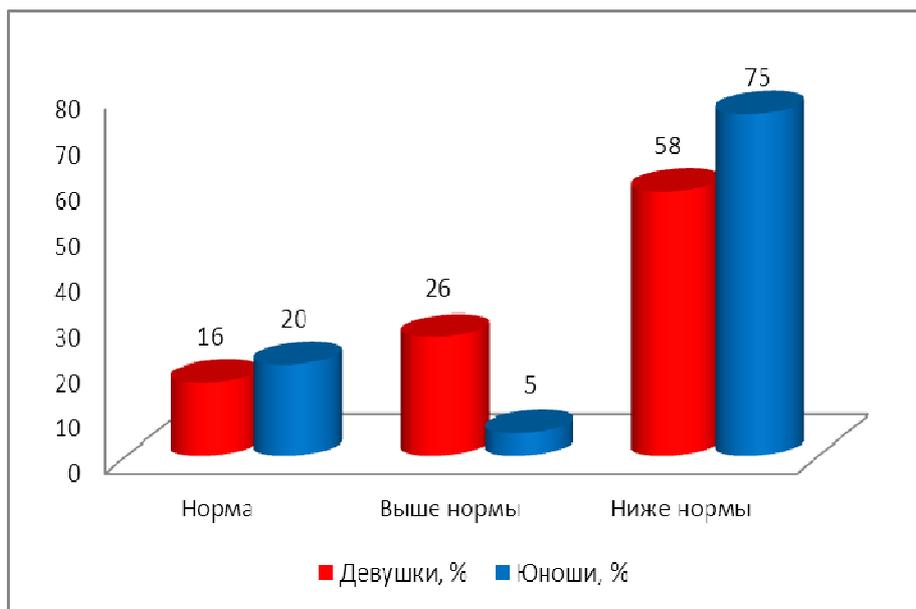


Рис. 2. Сила сжатия кисти студентов ВлГУ

Жизненная емкость легких отражает потенциальные возможности дыхательной системы. ЖЕЛ не соответствует норме у 34 % девушек и 70% юношей, следовательно, функциональные возможности дыхательной системы девушек более оптимальны, чем у юношей (рис. 3).

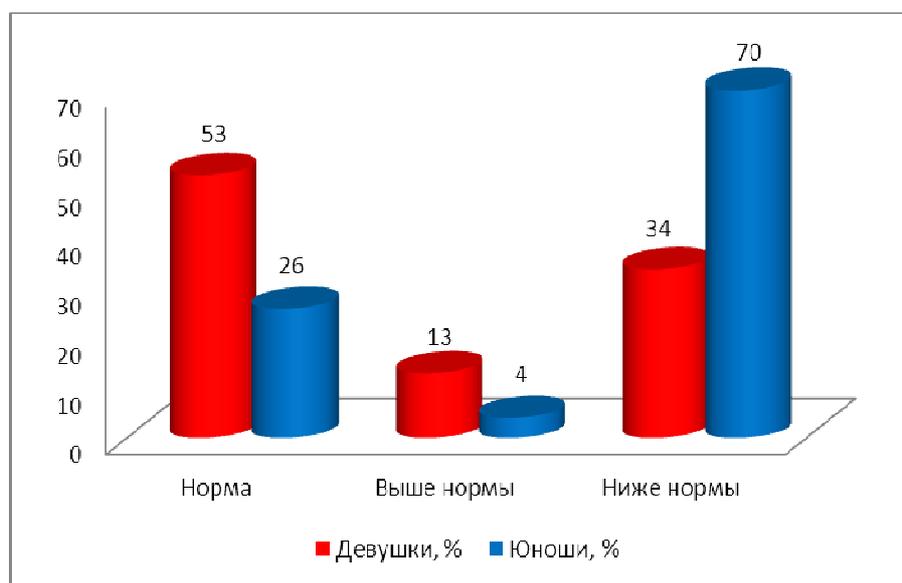


Рис. 3. Жизненная емкость легких студентов ВлГУ

Далее мы проанализировали лодыжно-плечевой индекс. Артериальное давление на ногах в норме выше, чем на верхних конечностях. Если оно ниже индекс принимает значение меньше единицы. В 98% процентах слу-

чаев это свидетельствует об атеросклеротических изменениях сосудов конечностей. Поскольку атеросклероз развивается, как правило, равномерно, подобные изменения вероятны в сосудах головного мозга и сердца, что означает риск инфаркта и инсульта. По результатам измерений у большинства девушек (74%) и юношей (90%) ЛПИ в норме. Значения выше нормы не говорят об угрозе развития сердечно-сосудистых заболеваний. Следовательно, состояние сосудов большинства студентов хорошее, что соответствует их возрасту (рис. 4).

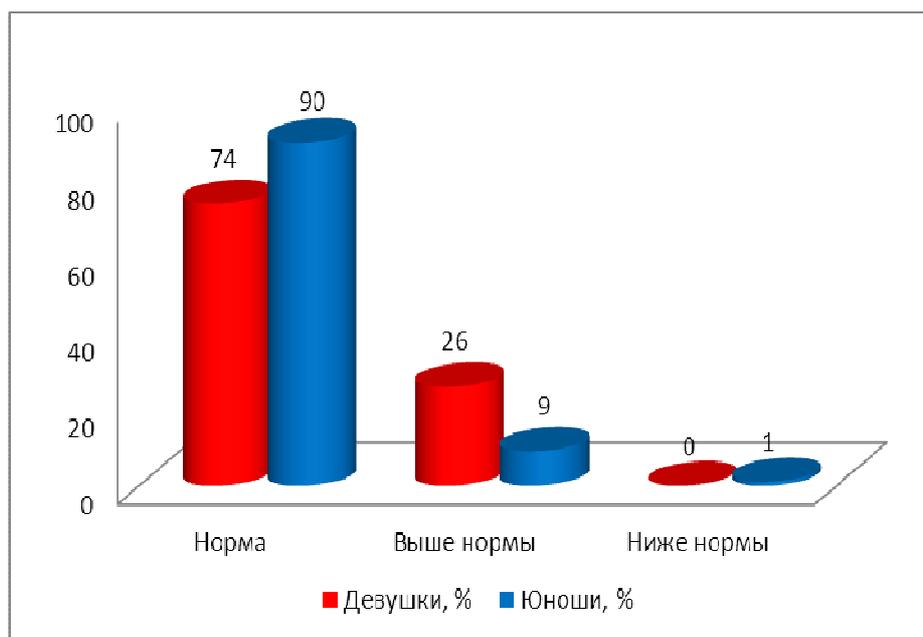


Рис. 4. Лодыжно-плечевой индекс студентов ВлГУ

Для комплексной оценки физического состояния каждого студента мы выбрали наиболее значимые показатели, к которым отнесли: жизненную емкость легких, силу сжатия кисти, артериальное давление, частоту сердечных сокращений, весоростовой показатель. По данным показателям каждому студенту присваивалось определенное количество баллов. Оценка проводилась по 5-ти бальной шкале. Нормативы показателей представлены в таблице 2.

Физическое состояние студентов по комплексной методике оценивается как хорошее (70% обследуемых). У 16% студентов физическое состояние отличное. 13% имеют удовлетворительное физическое развитие, то есть большинство анализируемых показателей соответствует возрастным нормативам. Существенных различий в уровне физического развития между юношами и девушками нет.

Таблица 2

Показатели, используемые для комплексной оценки физического развития студентов

Оценка в бал- лах	ЖЕЛ		ССК		ВРИ		АД		ЧСС
	Девушки	Юноши	Девушки	Юноши	Девушки	Юноши	АДС	АДД	
5	более 3300	более 5000	более 30	более 60	325-375	350-400	105- 130	60-85	60-84
4	2500- 3300	4000- 5000	27-30	50-60	300-324, 376-400	325- 349, 401-425	100- 104, 131- 135	55-59, 86-90	50-59, 85-95
3	2200- 2499	3700- 3999	24-26	40-49	275-299, 401-425	300- 324, 426-450	90-99, 136- 145	45-54, 91-95	40-49, 96-105
2	1900- 2199	3400- 3699	20-23	34-39	250-274, 426-450	275- 299, 451-475	75-89, 146- 155	35-44, 96-105	30-39, 106- 115
1	менее 1900	менее 3400	менее 20	менее 34	менее 250, бо- лее 450	менее 275, более 475	менее 75, более 155	менее 35, более 105	менее 30, более 115

Выводы

1. Анализ процентного соотношения студентов с различными параметрами показал, что наибольшее количество отклонений встречается в силовых характеристиках жизненной емкости легких, индексе Кетле.

2. По результатам измерений у большинства девушек (74%) и юношей (90%) лодыжно-плечевой индекс в норме.

3. Физическое состояние большинства студентов, определенное по комплексной методике, оценивается как хорошее.

Библиографический список

1. Горькавская А.Ю., Тригорлый С.Н., Кириллов О.И. Показатели физического развития и адаптации сердечно-сосудистой системы студентов медицинского университета во Владивостоке // Гигиена и санитария. 2009. №1. С. 58-60
2. Сахарова О.Б., Кичу П.Ф., Горборукова Т.В. Влияние социально-гигиенических факторов образа жизни на состояние здоровья студентов // Гигиена и санитария. 2012. №6. С. 54-58.

М. К. Иванова, А. Н. Бакшаева, Г. М. Шайфутдинова
Ижевская государственная медицинская академия,
г. Ижевск, Россия

МЕДИКО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ЛИЦ ТЕРРИТОРИИ ВОЕННОГО ТИПА ТЕХНОГЕНЕЗА

Analysis allowed us to determine the psychological status of a higher level of psycho-emotional impact on servicemen-ing employed at the location of the chemical weapon, compared with those living in the area of its location. Male soldiers are at high risk.

Работа военнослужащих, занятых на объектах уничтожения химического оружия (ХО) территорий военного типа техногенеза, имеет ряд специфических черт - ответственность за результаты работы, необходимость срочно принимать решение, выраженные нервно-психические перегрузки, связанные со стрессовыми ситуациями, повышенный риск развития онкологической патологии [1]. Кроме того, ожидание возможных последствий причинения вреда здоровью в случае аварии, также является способствующим фактором психо - эмоционального стресса [2].

Цель работы – оценка психологического статуса военнослужащих военной части поселка Кизнер, работающих на объекте размещения химического оружия, в сравнении с лицами из населения поселка Кизнер.

Материал и методы исследования. Определен уровень тревожности (личностной и реактивной) по методике Спилбергера [3]. Шкала И. Спилбергера имеет 40 вопросов. С первой по двадцатую позиции позволяют оценить реактивную тревожность. На каждую позицию предлагается 4 типа ответа, соответствующие степени данного вида тревожности: «вовсе нет», «пожалуй, так», «верно», «совершенно верно». Двадцать первая - сороковая позиции определяют личностную тревожность. На каждую позицию предлагается 4 варианта ответа, соответствующие интенсивности личностной тревожности: «почти никогда», «никогда», «часто», «почти всегда».

Показатели самочувствия, степени активности и настроения оценивали при помощи теста «САН» [4]. Тестовая карта содержит 30 пар антонимов, отражающих степень утомления, здоровья, эмоционального состояния, движения, темпа протекания функций физиологических процессов.

Основную группу составили военнослужащие – 100 человек (50 человек мужчины и 50 человек женщины). В группу контроля вошли лица из населения поселка Кизнер (n = 100). Сравнимые группы однородны по полу и возрасту.

Статистическая обработка результатов проводилась путем одномерного статистического анализа (t - критерий Стьюдента).

Результаты исследования.

При оценке реактивной тревожности (тревожности на конкретную, данную ситуацию) и личностной тревожности (устойчивой индивидуальной характеристики) установлен более высокий уровень данных показателей в группе военнослужащих, в сравнении с лицами из населения поселка Кизнер ($40,67 \pm 0,96$ против $39,71 \pm 1,00$ и $43,09 \pm 0,95$ против $42,42 \pm 1,20$ соответственно). При сравнении анализируемых показателей среди лиц мужского пола выявлены достоверные различия уровня реактивной и личностной тревожности мужчин-военнослужащих, в сравнении с мужчинами из населения ($39,12 \pm 1,44$ против $34,86 \pm 1,10$; $P < 0,05$ и $38,71 \pm 1,16$ против $34,36 \pm 1,16$; $P < 0,01$ соответственно), что свидетельствует о большей степени выраженности стрессовых реакций организма военнослужащих.

Анализ самочувствия обследованных групп лиц установил достоверные ($P < 0,05$) различия между военнослужащими и жителями поселка ($5,61 \pm 0,08$ против $5,35 \pm 0,10$), формирующиеся, в основном, за счет различий в самочувствии женщин. Женщины-военнослужащие оценивали свое самочувствие выше, чем женщины из населения ($5,70 \pm 0,13$ против $5,13 \pm 0,17$; $P < 0,01$). Среди женщин военной части отмечается и более высокий уровень активности и настроения: $5,31 \pm 0,14$ против $4,83 \pm 0,17$ ($P < 0,05$) и $5,60 \pm 0,13$ против $5,24 \pm 0,17$ ($P > 0,05$) соответственно уровня активности и настроения женщин, проживающих в поселке.

Отмечается тенденция к снижению уровня самочувствия и настроения мужчин-военнослужащих, в сравнении с мужчинами из населения: $5,63 \pm 0,12$ и $5,53 \pm 0,13$ против $5,57 \pm 0,13$ и $5,67 \pm 0,11$ соответственно.

Таким образом, анализ психологического статуса позволил определить более высокий уровень психо-эмоционального воздействия на военнослужащих, занятых на объекте размещения ХО, по сравнению с лицами, проживающими в районе его расположения. Мужчины-военнослужащие являются группой повышенного риска.

Библиографический список

1. Иванова М.К. Риск развития злокачественных новообразований на территории военного техногенеза // Уральский медицинский журнал. - №10. – 2010. – С.47-49.
2. Чураков А.Н. Гигиенические особенности формирования стресса на рабочем месте/ А.Н.Чураков, М.К.Иванова // Актуальные вопросы современной физиологии и медицины: мат-лы межрегион.науч.-практ. конф., - Ижевск, 2010. – С.138-140.

3. Марищук В.Л. Методики психодиагностики в спорте. - М.: Просвещение, 1990.-С. 58-59.
4. Доскин В.А., Лаврентьева Н.А., Стронгина О.М., Шарай В.Б. Психологический тест «САН» применительно к исследованиям в области физиологии труда // Гигиена труда и профессиональные заболевания. - 1975.- № 5.-С. 28-32.

Р. В. Репкин

*Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Владимир, Россия*

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В БАССЕЙНЕ РЕКИ КЛЯЗЬМЫ КАК ОТРАЖЕНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РОССИИ*

Введение

Речные системы, исторически, являлись путями освоения территорий и развития государственности. Формирующееся в пределах бассейна население, его национальный и культурологический состав, демографический и экономический потенциал, определяет характер природопользования в регионе, учитывая его природные предпосылки (Трифонов Т.А., Мищенко Н.В. 2002; Репкин Р.В., 2000; Репкин Р.В., Тюлина В.Б., 2002 и др.). Развивающееся хозяйство трансформирует естественные экосистемы и, как следствие, функционирование самого бассейна. Экологические проблемы проявляются чаще на локальном уровне как очаги загрязнения экосистем и деградации водотоков, так и как очаги социально-экономической напряженности. На протяжении столетий залогом государственной и национальной безопасности России был высочайший демографический потенциал населения, прежде всего русских. Одним из главных центров зарождения русского народа и российской государственности явилась территория междуречья Волги и Оки, большую часть которой занимает водосборный бассейн реки Клязьма. К настоящему времени регионы старообжитого Европейского Центра переживают глубочайшую демографическую катастрофу, характеризуются исчерпанным воспроизводственным потенциалом. Для бассейна Клязьмы также характерна тенденция демографиче-

**Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ проект № 13-05-00219.*

ского кризиса – глубокое нарушение воспроизводства населения: уменьшения рождаемости, старения населения, увеличения числа престарелых и одиноких граждан. Формирование депопуляционного тренда рождаемости носит затяжной характер и многие изменения в демографическом сознании граждан, прежде всего в нормах репродуктивного поведения, имеют длительную историю, охватывающую несколько поколений. Демографическая политика по исправлению этого тренда должна носить долгосрочный, перспективный характер, а с позиций геополитики регион бассейна Клязьмы должен быть поставлен в число наиболее приоритетных и при осуществлении демографических программ (Муравьёва М.В., 2011; Демографический ежегодный статистический сборник России). Социальная сфера и экономика региона Волго-Окского междуречья, как и всей страны нуждаются в кардинальных реформах.

В настоящее время разработаны принципы государственной политики в области народонаселения. Подготовлены концептуальные и программные документы, определяющие цели, приоритеты и меры демографической политики Российской Федерации. В 2001 году Правительством РФ принята Концепция демографического развития страны на период до 2015 года, в которой сформулированы важнейшие направления государственной политики Российской Федерации в области народонаселения. Главным приоритетом демографической политики России на современном этапе является улучшение состояния здоровья населения, увеличение продолжительности жизни, снижение смертности населения, стабилизация рождаемости и укрепление семьи. Результатом реализации программных мероприятий, таких как “Основные направления семейной политики”, “Дети России” и др. стала тенденция к улучшению демографических показателей в стране, как в целом, так и опционально (Демографический ежегодный статистический сборник России). В пределах-же конкретной территориальной системы водосборного бассейна р. Клязьма демографическая ситуация остаётся по-прежнему острой и существенно дифференцируется по муниципальным административным районам и округам, входящим в бассейн.

Результаты исследования показали, что на современный ландшафтный облик территории большое влияние оказывает история её развития и современное состояние. Территория бассейна реки Клязьмы относится к старо освоенным районам России. На берегах реки и всего бассейна

издавна селился человек. Археологами открыты стоянки древнего человека эпохи палеолита (Сунгирь), мезолита и неолита, поселения дьяковской культуры (Археологическая карта России. Под ред. Краснова Ю.А., 1993 - 1995). С рекой и её притоками связано развитие всего северо-востока Руси, начиная с Владимиро-Суздальского княжества (XII век), центром которого стало богатое плодородными почвами Ополье. В это время река с притоками использовалась для судоходства на всём своём протяжении, что дало возможность далеко распространить своё влияние, развить хозяйственную основу будущей экономики территории. В XX веке на сильно изменённых за многие века ландшафтах сложилась территориально-отраслевая структура хозяйства. Наибольшему антропогенному воздействию подверглось Подмосковье в верховьях Клязьмы, здесь сформировалась часть Московской агломерации.

Бассейн реки Клязьма занимают территории областей, входящих в состав Центрального федерального округа: Владимирская, Ивановская, Московская и Ярославская области, а также Приволжского федерального округа – Нижегородская область и на трёх участках заходит в административные границы города Москва.

В пределах речного водосборного бассейна Клязьмы живёт свыше 3,3 миллиона человек, причём около трети населения проживает непосредственно по берегам Клязьмы. На реке расположены такие значимые для истории и развития страны города, как Долгопрудный (население – 95 тыс. человек в 2013г.), Королёв (187 тыс. чел.), Орехово-Зуево (121 тыс. чел.), Владимир (348 тыс. чел.), Ковров (142 тыс. чел.), менее крупные города и поселки, и многочисленные сельские населенные пункты. Самый большой город бассейна, полностью находящийся на его территории – Иваново с населением – 409 тыс. чел. (2013). Основная часть городов имеет население от 10 до 50 тыс. жителей. В городах или посёлках городского типа живёт и подавляющее большинство населения бассейна – свыше 80 % (городское население РФ – 73,86% (2013)).

Немногим более ста лет назад ситуация была обратной. Так, в 1897 г. доля сельских жителей региона – крестьян составляла более 85% населения, а к середине XX в. – уже менее 50%. Переход от сельского к городскому образу жизни произошёл в России в несколько исторических этапов на протяжении XX века. Для жителей исследуемого региона этот переход проходил весьма болезненно. Революции, гражданская и Великая Отечественная войны, коллективизация и индустриализация, перестройка и раз-

вал СССР подорвали традиционные системы хозяйствования и воспроизводства, демографический полвозрастной баланс, способствовали оттоку населения в города и за пределы региона, спровоцировал перестройку ландшафтных особенностей региона.

Средняя плотность населения бассейна составляет около 77,5 чел./км², что существенно выше среднероссийского показателя – 8,4 чел./км². При этом, плотность населения в районах Московской области – 158,8 чел./км², а во Владимирской и Ивановской областях – около 48 чел./км². Наибольшая плотность имеет место в ближайших к Москве городских округах: Долгопрудный – 3080,0, Королёв – 3573,0, и районах: Мытищинском – 489,9, Пушкинском – 314,2 чел./км². В периферийных районах плотность населения существенно ниже: Пестяковский – 6,22, Верхнеландеховский – 8,45 чел./км².

Сельское население бассейна продолжает сокращаться. Растет число сельских населённых пунктов, в которых не было зарегистрировано ни одного постоянного жителя. В ряде районов сельское население по-прежнему преобладает над городским (Верхнеландеховский, Ильинский, Лухский, Палехский, Судогодский и др.). Минимальная плотность сельского населения в Пестяковском районе – 2,8 чел./км², максимальная – в Раменском – 79,3, Мытищинском – 57,0 и в Ногинском – 52,4 районах Подмосковья; обеспечивается, в основном, населением, не занятым в сельском хозяйстве и постоянным населением дачных посёлков.

Большая часть населения бассейна сосредоточена на западе на территории столичного региона и входит в состав крупнейшей в России Московской агломерации с населением около 16 – 17 млн человек. Мытищинско-Пушкинско-Щёлковская агломерация (948,9 тыс. человек) крупнейшая по численности населения в Московской области, почти полностью вписывается в границы бассейна р. Клязьма (см. рисунок).

В России на фоне напряженной экономической и экологической ситуации, по-прежнему имеет место демографический кризис. Проявление последнего кризиса относят к началу 1990-х годов. Рождаемость в РФ не достигает уровня, необходимого для простого воспроизводства населения. И только в 2013 году в России естественная убыль населения впервые за последние 20 лет сменилась приростом населения. Данный переход в пределах территории бассейна р. Клязьма в 2013г. не проявился ни с одним из субъектов федерации (прирост в столице обеспечился за счет расширения границ) (Численность населения Российской Федерации, 2013).

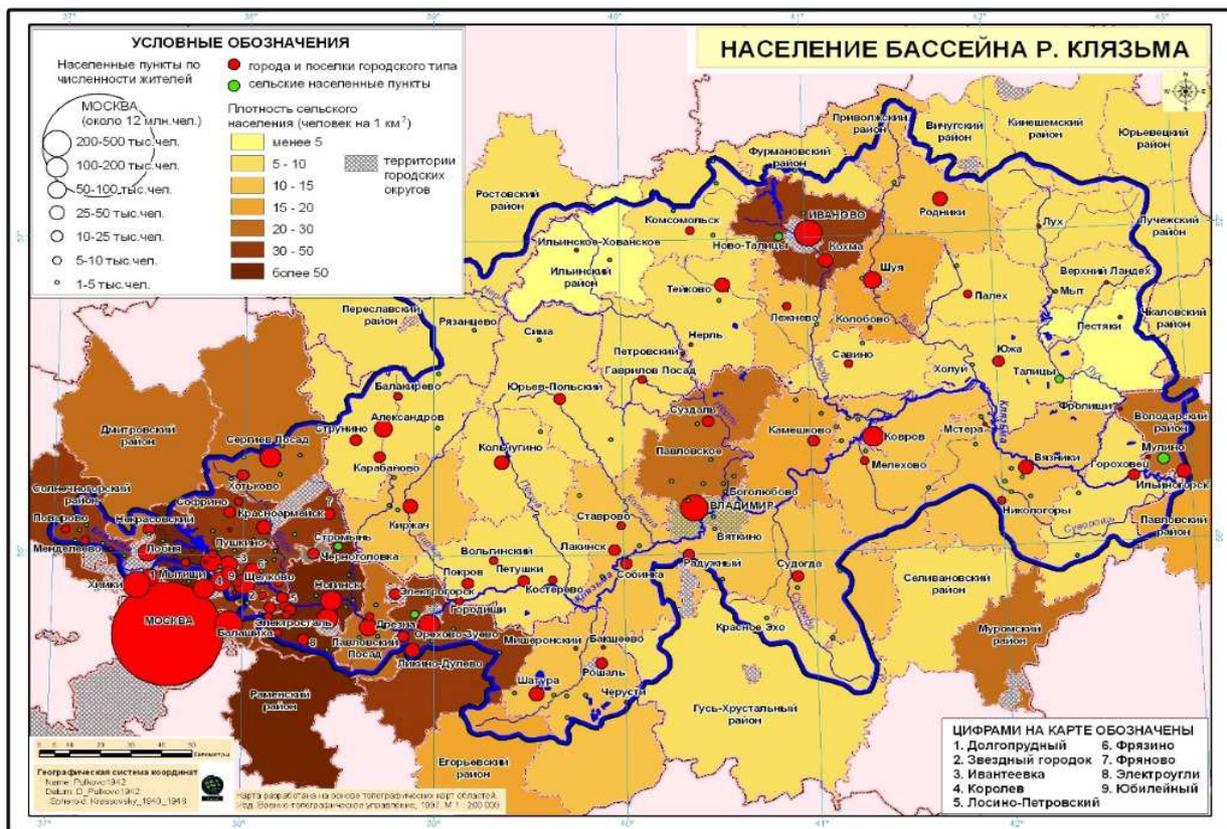


Рис.1. Распределение населения Бассейна р. Клязьма

Для бассейна в целом характерна естественная убыль населения. Резкое снижение естественного прироста, проявившееся с 90-х годов прошлого века, стало следствием наложения двух неблагоприятных тенденций: обвального снижения рождаемости и значительного роста смертности в условиях экономического кризиса, а также оттока трудоспособного населения в связи с отсутствием рабочих мест. В последние годы естественная убыль населения снижается, особенно в Подмосковье (с – 8,5 ‰ в 2005 году до – 2,4 ‰ в 2012 году).

Сложившийся уровень рождаемости в регионе существенно ниже необходимого для простого воспроизводства – численного замещения поколений родителей их детьми (требуемый коэффициент 2,15). Превышение умерших над родившимися составило 1,3 – 1,5 раза. Анализ показателей общей смертности населения показывает значительные отличия по административным территориям. Наиболее высокие показатели смертности регистрируются в Селивановском, Вязниковском, Пестяковском и Пучежском районах (от 21,4 до 33,3 чел. на 1 тыс. населения при среднем показателе 17,6). На этих же территориях отмечается и самые низкие показатели рождаемости (6,8 – 10, 8 чел. на 1 тыс. населения), что обуславливает высокий уровень естественной убыли населения. Обращает на себя внимание высокая смертность мужчин трудоспособного возраста, которая значи-

тельно превышает смертность женщин. Показатели естественной убыли населения в бассейне существенно выше среднероссийских, особенно в удалённых глубинных районах, периферийных по отношению к столичному региону, где длительное время отмечается отток населения. Например, Вязниковский район потерял 46% населения за последние 50 лет, Селивановский – 50%, Лухский – 64%, Ильинский – 65,5%, соответственно. Ситуация обострилась в период кризиса к. 80-х – сер. 90-х годов XX века, и особенно в начале XXI века.

Устойчивый рост населения наблюдался лишь в областных центрах и городах «ближнего» Подмосковья. Во Владимире с 1959 года к настоящему времени прирост населения составил 224%, достигнув 347930 чел. (2013). Пик роста 356000 пришелся на 1992 г., в последние годы наметившаяся убыль населения компенсировалась за счёт расширения границ города. В г. Иваново население росло с 335000 (1959) до 480400 (1992), затем сократилось на 71 тыс. чел. до 409075 жителей (2013). Особая ситуация в городах-спутниках Москвы с развитой инновационной экономикой и наукоёмкой структурой промышленного производства. В XX веке они стали притягательными очагами роста. Некоторые из них за пятьдесят лет выросли более чем в 4 – 5 раз: Лобня на 506 %, Химки и Королёв (Калининград) на 340 % каждый. Значительный прирост обеспечен внешним притоком трудовых мигрантов, осевших на постоянное место жительства, но не за счёт показателей естественного движения населения, которые оставались ниже среднероссийских. Значительная часть экономически активного населения Подмосковья трудоустраивается в Москве и совершает маятниковые миграции. Аналогичная тенденция характерна и для страны в последние годы, так, миграционный прирост в РФ в 2010 году впервые полностью компенсировал естественную убыль населения (Перепись населения, 2010).

В возрастно-половой структуре населения области сохраняется тенденция превышения численности женщин над численностью мужчин. На 1000 мужчин приходится 1200 – 1250 женщин. Ухудшение соотношения полов связано с высокой преждевременной смертностью мужчин (Кузнецов В.В. и др., 2014). Ухудшение соотношения полов связано с высокой преждевременной смертностью мужчин. А за последние 30 – 40 лет значительно сократилось население трудоспособного возраста и произошло существенное «старение» населения, что отрицательно сказывается на демографической ситуации в регионе. Продолжает сокращаться численность населения трудоспособного возраста (мужчины 16 – 59 лет, женщины 16 – 54 года). На 1000 населения трудоспособного возраста приходится 620 лиц нетрудоспособного возраста, в том числе детей и подростков – 230 лиц старше трудоспособного возраста – 390 (2008 г.). Средняя ожидаемая продолжительность жизни населения России в 1896 – 1897 гг. составляла у мужчин 29,43 года, у женщин 31,69. По данным Росстата, ожидаемая про-

должительность жизни в России на 2012 год составляла 70,3 лет (64,6 у мужчин и 75,9 у женщин). Во Владимирской области соответствующий показатель составлял 68,6 лет, в Ивановской – 69,3, в Московской – 70,4. Прогноз к 2020 году: ожидаемая средняя продолжительность жизни в России составит 71,8 года, в том числе у женщин – 77,3 года, у мужчин – 66,2 года.

По национальному составу большинство населения исследуемой территории (92 – 95 %) – русские. В Московской области и крупных городах проживает также большое количество трудовых мигрантов, преимущественно из южных регионов РФ и стран ближнего зарубежья; в некоторых городах и посёлках формируются места их компактного проживания, что способствует усилению межнациональной напряжённости. Большинство жителей региона исповедуют православие, но в последние годы растёт число приверженцев ислама и других верований. Особую обеспокоенность вызывают те места (например, пос. Стёпанцево, г. Орехово-Зуево и др.), где в условиях глубокого нарушения воспроизводства местного населения, мигранты, с их высоким демографическим потенциалом и иными этнокультурными традициями, начинают «перетягивать» на себя вектор национального, культурного, религиозного и исторического развития территории.

Заключение

Таким образом, территория бассейна р. Клязьма, имеющая длительный исторический путь развития, находится в зоне сложной и напряженной демографической ситуации и переживает очередную перестройку природно-территориальных комплексов и ландшафтной среды, как и вся страна. Меры, предпринимаемые Правительством РФ для изменения обстановки в регионах Центра России не достаточны. Традиция многодетной семьи в России утеряна, но рождение вторых и третьих детей еще остается приемлемой ценностью, и, возможно, при условии создания, соответствующих материальных и бытовых условий. Государственная демографическая политика в стране и в регионе исследования должна быть направлена на улучшение состояния здоровья населения, увеличение продолжительности жизни и снижение смертности населения; стабилизацию рождаемости; укрепление семьи; привлечение переселенцев, исповедующих русские этнокультурные традиции из других регионов, включая страны ближнего зарубежья; сохранение и воссоздание социальных, экономических и инфраструктурных объектов в периферийных и глубинных районах.

Библиографический список

1. Археологическая карта России. Под ред. Краснова Ю.А., 1993 – 1995гг. Институт археологии РАН – М., Тома: Владимирская, Ивановская, Московская и др. области.
2. Демографический ежегодник России. (Ежегодный статистический сборник). – М., Федеральная служба государственной статистики (Росстат).

3. Кузнецов В.В., Гаврилов О.В., Мальцев И.В., Репкин Р.В. и др., 2014. География Владимирской области – Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ – 40 с. ISBN 978-5-19-010882-8.
4. Муравьёва М.В., 2011. Сельская демография России как фактор устойчивого социально-экономического развития // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. № 11. С. 71-75
5. Перепись населения 2010 года, 2010. Численность населения России, федеральных округов, субъектов Российской Федерации, городских округов, муниципальных районов, городских и сельских поселений. Федеральная служба государственной статистики (Росстат).
6. Репкин Р.В. Бассейновый принцип в изучении геосистем малых рек Владимирской области. // Географическое краеведение в школе и вузе. Тез. докл. науч.- практ. конф. – Владимир, 2000. – С. 165-166.
7. Репкин Р.В., Тюлина В.Б., 2002. Исследования водосборных бассейнов малых рек. // Географическое краеведение: Материалы IV Всероссийской науч.- практ. конф., ВГПУ. – Владимир. С. 144-147.
8. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., 2002. Сравнительный анализ структуры землепользования различных природно-территориальных комплексов // Почвоведение, №12 С. 1479–1487.

Т. А. Трифонова, Л. А. Ширкин
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Владимир, Россия

АНАЛИЗ СОВОКУПНОГО ВЛИЯНИЯ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА*

For analysis of the combined effects of medical and environmental factors on the health status of the region, a methodology is proposed, which is based on finding the relationship between the differential indexes of primary incidence of the blood circulatory system diseases, the factors of the environment and lifestyle followed by building a model for the annual rate of the primary incidence of the circulatory system diseases. We have studied the contribution of environmental factors to the formation of the population health for the adult population in terms of diseases of the circulatory system and the certain conjugated nosology on the example of the population of the Vladimir region.

Введение

Болезни системы кровообращения занимают первое место среди причин смертности во всем мире. В последнее десятилетие смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации и в странах

**Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ проект № 13-05-97505.*

Восточной Европы существенно превысила аналогичный показатель в западных странах и привела к сокращению продолжительности жизни населения Российской Федерации. Анализ причин смертности от БСК показал, что на первом месте стоит ишемическая болезнь сердца (48,1%), на втором – цереброваскулярные болезни (36,7%), на их долю приходится 84,8% всех случаев смерти в этом классе.

Принято считать, что здоровье человека определяется сложным воздействием целого ряда факторов: наследственности, образа и качества жизни, а также качества окружающей среды. В совокупном влиянии на здоровье населения образу жизни отводится 50 %, среде обитания – 20 %, наследственности – 20 %, качеству медико-санитарной помощи – 10 %. Но эти данные носят ориентировочный характер и они могут существенно отличаться в разных регионах (F. Levi et al., 2009). Нарастание негативных проявлений в экономической и социально-экономической сферах ведёт к изменениям уровней адаптации населения в целом: от состояний предболезни до формирования патологии (O'Keefe J.H., 2009).

Вполне очевидно, что часто наблюдается комплексное воздействие факторов, приводящее к появлению патологий, особенно это характерно для крупных городов и мегаполисов. И с этих позиций особого внимания заслуживают сердечнососудистые заболевания (WHO, 2013; Archana Singh-Manoux et al., 2010). За последние 40 лет доля сердечнососудистых заболеваний в структуре смертности населения России составляла в разные периоды свыше 50% всех случаев смерти (WHO, 2013; O'Keefe J.H. et al., 2009; Panico S., 2010).

Существенной прогностической значимостью для методов региональной медико-экологической диагностики обладает состояние сердечнососудистой системы, рассматриваемое многими исследователями как наиболее информативный индикатор адаптационных возможностей организма. Хотя, известно, что возрастной порог смертности от данных патологий в разных странах может отличаться. Сердечно-сосудистой системе, кроме выполнения гидродинамических функций, отводится роль согласующего звена во взаимоотношениях механизмов регуляции и информации с морфологическими структурами организма. С одной стороны, такие заболевания нередко связаны с генетически обусловленными патологиями системы кровообращения, однако, с другой стороны, они могут стать и следствием других заболеваний, вызванных негативным прессом факторов среды обитания или образа жизни индивидуума или целой популяции. Поэтому состояние сердечно-сосудистой системы может рассматриваться как наиболее информативный индикатор адаптационных возможностей организма.

В настоящее время нет общепризнанных данных о долевом вкладе различных факторов в формирование индивидуального и популяционного здоровья, так как средний удельный вес влияния отдельных факторов на состояние здоровья населения может варьировать на разных территориях. А поскольку условия проживания людей отличаются в различных регионах, то очевидно, что аналитические и прогнозные оценки целесообразно проводить для конкретных территорий (Трифонова Т.А., 2009).

Целью настоящего исследования явилось построение укрупненных прогностических оценок и выявление вклада факторов риска в формирование популяционного здоровья для взрослого населения по показателям заболеваний системы кровообращения и ряда ассоциированных нозологий, связанных с качеством жизни и окружающей среды на примере Владимирской области.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования явилось население Владимирской области. Владимирская область расположена в центре Европейской части России, граничит на западе и юго-западе с Московской областью, на севере – с Ярославской и Ивановской, на юге – с Рязанской, на востоке – с Нижегородской областью. Численность населения области составляет 1,4 млн. чел., плотность населения – 48,59 чел./км². Доля городского населения оценивается величиной 78,1 %. Центральное место в экономике области занимает промышленность. В структуре промышленности основную роль играют машиностроение и металлообработка, создающие до 40 % промышленного продукта, существенное значение имеет пищевая промышленность (до 17 % промышленного продукта), электроэнергетика (10 %), стекольная (до 7 %) и лёгкая (около 5 %) промышленности.

Предметом исследования явились взаимодействия неоднородной по степени предрасположенности к возникновению патологии взрослого населения с неоднородными по характеру и силе воздействия факторами окружающей среды на территории г. Владимира и Владимирской области, проявляющиеся заболеваниями системы кровообращения. Исследовались факторы риска, непосредственно связанные с болезнями системы кровообращения (сердечнососудистой системы), на территории г. Владимира и Владимирской области в целом.

Для анализа использованы статистические материалы за 2003 – 2008 гг.: 1) о первичной заболеваемости взрослого населения, собранные и издаваемые в сборниках «Состояние здоровья населения Владимирской области» Государственным бюджетным учреждением здравоохранения особого типа Владимирской области «Медицинский информационно-

аналитический центр” (ГБУЗ ВО “МИАЦ”, 2003 – 2008), 2) об уровне жизни населения из официальных статистических публикаций Федеральной службы государственной статистики по Владимирской области (Владимирстат, 2003 – 2008). Выборка охватывала все 19 районов Владимирской области. Считается, что в медико-экологических исследованиях сформированные статистические выборки должны охватывать 5 – 10 летний период [Archana Singh-Manoux et al., 2010]. В настоящем исследовании использовались статистические выборки по Владимирскому региону, сформированные за 6 летний период наблюдений.

Методы исследования

За основу оценки факторов риска принята классификация факторов, используемая ВОЗ с учетом отдельных параметров образа жизни населения, среды обитания, наследственности и качества медико-санитарной помощи. Различные заболевания имеют несомненные связи с указанными особенностями жизни популяции и поддерживаются этими факторами риска. Известно, что образ жизни включает экономические, социологические, социально-психологические и социально-экономические факторы, количественная оценка силы действия которых на популяционном уровне не всегда имеет однозначные простые решения. Мы выбрали наиболее значимые, на наш взгляд, позиции по каждому из факторов, которые могут быть охарактеризованы посредством косвенных количественных критериев.

Так, о роли экономических факторов, условий и образа жизни населения говорят большие различия показателей заболеваемости и смертности от ишемической болезни сердца среди различных социальных, имущественных, нередко национальных слоев и групп населения (Ruiz-Ramos M., 2008). Люди в странах с низким и средним уровнем дохода в большей мере подвергаются воздействию факторов риска, таких как табак, которые приводят к развитию ССЗ и других неинфекционных заболеваний (WHO, 2013). Поэтому в качестве ведущего среди *экономических факторов*, в настоящем исследовании рассматриваются *темпы роста финансового достатка населения (номинально начисленной заработной платы)*.

Психосоциальные факторы – это семейное положение, стресс, низкая социальная поддержка, образование, профессия, депрессия, тревожные расстройства, враждебность, соматические расстройства. Психосоциальным факторам придают большое значение, хотя пока остается неизвестным, каким образом эти факторы влияют на рост смертности от сердечно-сосудистых заболеваний – непосредственно или через другие факторы риска (Panico S., 2010). Психосоциальный стресс риска оказывается фактором риска сердечнососудистых заболеваний независимо от этнического и

географического контекста, поэтому *среднегодовые темпы заболеваемости нервной системы (G00 – G99)* мы считаем косвенным количественным критерием силы совокупного действия *социальных и социально-психологических факторов* риска.

Среднегодовые темпы травм и отравлений (S00 – T98) рассматриваются как количественный критерий силы действия *социально-экономических факторов*. Сравнительный анализ причин смерти в трудоспособном возрасте показал, что смертность как мужчин, так и женщин обуславливали в основном внешние причины (неестественные причины смерти). В большинстве стран снижению уровня смертности от сердечно-сосудистых заболеваний предшествовали и сопутствовали благоприятные изменения в образе жизни и, в частности, снижения негативного влияния социально-экономических факторов (Tulchinsky T.Kh., 1999).

Заболеваемость болезнями органов дыхания (J00 – J99) рассматривается как прямой количественный признак силы действия *экологических или факторов среды обитания* (Tulchinsky T.Kh., 1999). В некоторых исследованиях было показано влияние «техногенных» химических факторов на основные показатели функции сердца. Имеются основания считать, что «техногенные» химические вещества (особенно входящие в цикл производства фенола) могут оказывать отрицательное влияние на механизмы нервной регуляции сердечной деятельности и обменные процессы в миокарде, способствуя ускоренному развитию клинических форм сердечно-сосудистой патологии.

Функционирование эндокринной системы, прежде всего, связано с генетическим статусом организма, состоянием *иммунной системы и особенностями питания* населения (Salim Yusuf, 2010). Последствия нездорового питания и отсутствия физической активности могут проявляться у некоторых людей как повышенное кровяное давление, повышенный уровень глюкозы в крови, повышенный уровень липидов в крови, а также как избыточный вес и ожирение (WHO, 2013).

Основными факторами риска болезней сердца и инсульта считаются неправильное питание, физическая инертность и употребление табака. Такое поведение приводит к 80% случаев ишемической болезни сердца и болезни сосудов головного мозга (WHO, 2013).

Для выявления взаимосвязей между факторами риска и заболеваемостью системы кровообращения использовался регрессионный анализ данных *дифференциальных показателей* первичной заболеваемости, факторов среды обитания и образа жизни населения различных районов Владимирской области. Преимущество дифференциальных критериев, например, среднегодовых темпов роста/убыли заболеваемости, перед собственно по-

казателями заболеваемости или удельными экономическими и социально-экологическими показателями в медико-экологическом анализе заключается в том, что, во-первых, дифференциальные критерии характеризуют силу тренда или силу действующих факторов риска; во-вторых, они в большей степени “защищены” от случайных ошибок, выбросов в собираемой статистике, чем собственно показатели первичной или общей заболеваемости; в-третьих, они позволяют минимизировать влияние временных лагов в анализе неинфекционной заболеваемости населения.

Среднегодовые темпы роста/убыли признака в безразмерной форме предлагается оценивать по многолетнему ряду наблюдений для исследуемой территории согласно формуле, построенной на соотношении первой производной, вычисленной методом наименьших квадратов для наилучшей аппроксимации динамики исследуемого показателя, и медианного значения этого же показателя за период наблюдений:

$$Y = \frac{n \left(\sum_{i=1}^n x_i y_i \right) - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \cdot \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{\left[n \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 \right) - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \cdot Me_y}$$

где Y – среднегодовые темпы роста/убыли показателя y , год⁻¹; y_i – значение показателя для определенного года измерения; x_i – год (или порядковый номер года в выборке), для которого действительно значение показателя; n – количество данных в ряду наблюдений; Me_y – медиана для показателя y за период наблюдений – величина, занимающая середину в ряду ранжированных величин.

Для получения укрупненных прогностических оценок по показателю среднегодовых темпов заболеваемости системы кровообращения применялась *линейная аддитивная функция*, коэффициенты в которой получены *методом регрессионного анализа*. В качестве значимых факторов рассматриваются: 1) факторы среды обитания, 2) социологические и социально-психологические факторы, 3) факторы статуса питания, 4) экономические факторы, 5) социально-экономические факторы, 6) прочие факторы, включающие фактор наследственности.

Регрессионный анализ среднегодовых темпов первичной заболеваемости системы кровообращения $z(f_1, f_2, f_3, f_4, f_5)$ проводился по уравнению гиперплоскости:

$$z(f_1, f_2, f_3, f_4, f_5) = k_0 + k_1 f_1 + k_2 f_2 + k_3 f_3 + k_4 f_4 + k_5 f_5,$$

где f_i – годовые темпы роста доходов (экономические факторы), год⁻¹;

f_2 – годовые темпы заболеваемости дыхательной системы (экологические факторы среды обитания), год⁻¹;

f_3 – годовые темпы травм и отравлений (социально-экономические факторы), год⁻¹;

f_4 – годовые темпы заболеваемости эндокринной системы и расстройств питания (факторы статуса питания), год⁻¹;

f_5 – годовые темпы заболеваемости нервной системы (социологические и социально-психологические факторы), год⁻¹;

k_0 – эмпирический коэффициент, учитывающий совокупную силу действия постоянно действующих в популяции факторов, среди которых в качестве ведущих выделяются наследственные факторы в заболеваемости системы кровообращения, год⁻¹;

k_1, k_2, k_3, k_4, k_5 – эмпирические коэффициенты, отражающих силу действующих в популяции факторов риска.

Для поиска коэффициентов $k_0, k_1, k_2, k_3, k_4, k_5$ в функции гиперплоскости был применен многофакторный регрессионный анализ с применением метода наименьших квадратов и алгоритма оптимизации Левенберга-Маркварда в среде Mathcad. Точность решений оценивалась посредством коэффициента детерминации.

Результаты

В структуре общей смертности болезни системы кровообращения во Владимирской области составили 54.4 % (2008 г.), среди причин инвалидности эти заболевания в течение многих лет прочно занимают первое место. Общая заболеваемость болезнями органов кровообращения также находится на высоком уровне – 37755,5 на 100 тысяч населения (по России – 26415). Имеет место позднее обращение, поздняя госпитализация, не позволяющая выполнить необходимое лечение, и, как следствие, высокая летальность до 36 % (WHO, 2013; O'Keefe J.N. et al., 2009; Panico S., 2010). В структуре общей заболеваемости населения Владимирской области лидируют болезни системы кровообращения, затем, с существенным отрывом идут болезни органов дыхания (14%) и болезни костно-мышечной системы.

На основе собранной статистической информации за 6 летний период оценены дифференциальные критерии для показателей первичной заболеваемости системы кровообращения. Пример расчета дифференциальных показателей первичной заболеваемости приведен для населения г. Владимира (350 тыс. чел.) и населения Владимирской области (1413 тыс. чел.) в целом (табл. 1).

Таблица 1

Оценка среднегодовых темпов роста/убыли по показателю первичной
заболеваемости системы кровообращения (I00 – I99)

Население территорий	Первичная заболеваемость на 1000 взрослого населения							Градиент линии тренда, год ⁻¹	Среднегодовые темпы, % в год
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Медиана		
г. Владимир	16.6	18.6	18.3	20.4	17.6	19.9	18.5	0.4457	2.4
Владимирская область	23.8	22.0	20.1	26.0	23.8	27.0	23.8	0.7800	3.3

Не смотря на то, что в отдельные годы наблюдается снижение первичной заболеваемости, рассчитанные среднегодовые темпы заболеваемости системы кровообращения отражают статистически значимую тенденцию к росту как для взрослого населения г. Владимир, так и для Владимирской области в целом. Тенденция характеризуется градиентом линии тренда или угловым коэффициентом, который представляет собой величину, на которую увеличивается в среднем первичная заболеваемость системы кровообращения за один календарный год. Отношение градиента к медианному значению первичной заболеваемости позволяет оценить среднегодовые темпы прироста/убыли в процентах по показателю первичной заболеваемости системы кровообращения для взрослого населения (> 18 лет).

Аналогичным образом вычислены дифференциальные критерии для показателей, отражающих силу действия экономических, факторов, факторов среды обитания, социально-экономических факторов, факторов статуса питания, социологических и социально-психологических факторов риска (табл. 2).

Многофакторный регрессионный анализ дал следующие значения эмпирических коэффициентов: $k_0 = 0.186$, $k_1 = -0.555$, $k_2 = 0.327$, $k_3 = 0.622$, $k_4 = 0.028$, $k_5 = 0.332$.

Таким образом получено следующее регрессионное уравнение для годовых темпов роста/убыли первичной заболеваемости системы кровообращения (z):

$$z = 0,186 - 0.555 \cdot f_1 + 0.327 \cdot f_2 + 0.622 \cdot f_3 + 0.028 \cdot f_4 + 0.332 \cdot f_5$$

Коэффициент детерминации по уравнению составляет $R = 0,942$. Он показывает, какая доля дисперсии результативного признака объясняется влиянием независимых переменных f_1, f_2, f_3, f_4 и f_5 . Данные табл. 2 послужили исходными данными для получения прогнозных оценок.

Таблица 2

Оценка среднегодовых темпов роста/убыли по факторам риска, %

Население территорий	Годовые темпы роста доходов (экономические факторы)	Годовые темпы первичной заболеваемости органов дыхания (экологические факторы среды обитания)	Годовые темпы травм и отравлений (социально-экономические факторы)	Годовые темпы первичной заболеваемости эндокринной системы и расстройств питания (факторы статуса питания)	Годовые темпы первичной заболеваемости нервной системы (социологические и социально-психологические факторы)
г. Владимир	24.7	0.9	-1.5	21.3	5.7
Владимирская область	23.4	-0.8	-1.4	9.1	-4.4

Обсуждение

В результате проведенного исследования выявлены следующие закономерности. Рассматриваемые в модели факторы риска проявляют разнонаправленные тренды в г. Владимир и во Владимирской области (табл. 2). Во Владимирском регионе заболеваемость эндокринной системы и расстройства питания имеют тенденцию к ухудшению, а число случаев травм и отравлений – тенденцию к снижению. Существенные различия между г. Владимир и Владимирской областью наблюдаются по годовым темпам первичной заболеваемости органов дыхания (экологические факторы среды обитания), по годовым темпам первичной заболеваемости эндокринной системы (факторы статуса питания), по годовым темпам первичной заболеваемости нервной системы (социологические и социально-психологические факторы).

По чувствительности популяционного здоровья, т.е. по способности заболеваемости системы кровообращения реагировать на малые воздействия, факторы риска могут быть ранжированы в порядке уменьшения эмпирических коэффициентов k_i модели следующим образом: 1) социально-экономические факторы – факторы уклада жизни, под которым понимается порядок общественной жизни, быта, культуры, в рамках которого происходит жизнедеятельность людей; 2) экономические факторы – факторы уровня жизни, характеризующиеся экономическими показателями (размер и форма доходов, структура потребления, качество жилья и обеспеченность им и др.); 3) социологические и социально-психологические факторы – факторы качества жизни, являющиеся оценкой качественной стороны

условий жизни (комфортности) и факторы стиля жизни, которые относятся к индивидуальным особенностям поведения как одного из проявлений жизнедеятельности; 4) экологические факторы среды обитания; 5) факторы статуса питания, оцениваемые через годовые темпы заболеваемости эндокринной системы и расстройств питания.

По относительному вкладу в темпы заболеваемости системы кровообращения взрослого населения Владимирской области факторы риска могут быть ранжированы в порядке уменьшения показателя $k_{fi}/z(f_1, f_2, f_3, f_4, f_5)$ следующим образом: 1) экономические факторы, характеризующиеся темпами роста доходов населения; 2) социологические и социально-психологические факторы, оцениваемые по темпам заболеваемости нервной системы; 3) социально-экономические факторы, оцениваемые через годовые темпы травм и отравлений; 4) экологические факторы среды обитания; 5) факторы статуса питания. Считается, что экономические факторы прямо непосредственно на здоровье не влияют, однако воздействуют на него через поведение человека, т.е. опосредованно (Ruiz-Ramos M., 2008). Тем не менее, более 80% случаев смерти от сердечно-сосудистых заболеваний в мире происходит в странах с низким и средним уровнем дохода (ВНО, 2011).

Прогнозные оценки годовых темпов первичной заболеваемости первичной заболеваемости системы кровообращения получены для г. Владимира и Владимирской области в целом с использованием регрессионного уравнения $z(f_1, f_2, f_3, f_4, f_5)$. Ожидаемый годовой прирост первичной заболеваемости системы кровообращения для взрослого населения г. Владимира, составляет 6,7 %. Ожидаемый прирост первичной заболеваемости системы кровообращения за 2 последующих года составит 13,8 % при сохранении тенденций по факторам риска. Ожидаемый годовой прирост первичной заболеваемости системы кровообращения для взрослого населения Владимирской области составляет 3,3 %. В этом случае прирост первичной заболеваемости системы кровообращения для взрослого трудоспособного населения за ближайшие 2 года составит 6,7 % при сохранении тенденций по факторам риска. В действительности, за последующие 2009 – 2010 годы во Владимирской области наблюдался прирост первичной заболеваемости системы кровообращения 8,6 %.

В областном центре г. Владимир наблюдается более напряженная ситуация по темпам заболеваемости системы кровообращения, чем во Владимирской области. Полученные оценки являются статистически значимыми, т.к. превышают минимальные значения погрешности 2 %, принимаемых в медико-статистических исследованиях (Perricone R.A., 2009).

Применение регрессионного анализа для получения функции среднегодовых темпов первичной заболеваемости системы кровообращения $z(f_1, f_2, f_3, f_4, f_5)$ и последующих укрупненных прогнозных оценок может быть обосновано следующими положениями.

1. Все сведения о причинах развития медико-экологического явления содержатся в его реализации – в уровнях и темпах первичной заболеваемости населения по различным нозологическим группам (Зуева Л.П. и др., 2009),.

2. Выявление зависимости между показателями факторов риска и показателями первичной заболеваемости взрослого населения правомерно, ибо в основе такой зависимости лежит неспецифическое действие на организм многообразных причинных факторов малой интенсивности (Методические рекомендации утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30.07.1997 № 2510/5716-97-32).

3. Причинно-следственной связью между факторами, определяющими здоровье, и здоровьем является статистическая связь. Чем сильнее связь между предполагаемой причиной (фактором риска) и её действием, тем вероятнее значение этой причины (Методические рекомендации утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30.07.1997 № 2510/5716-97-32).

4. Построение модели здоровья и регрессионных зависимостей на основе показателей, отражающих риск снижения уровня функционального состояния (адаптации) системы кровообращения, правомерно, ибо критерии изменений здоровья (реакции) популяции дискретны, то есть в популяции встречаются лица с разным уровнем адаптации – от состояний предболезни (напряжения и перенапряжения адаптации) до формирования патологии (Методические рекомендации утв. Госкомсанэпиднадзором РФ 26 февраля 1996 г. № 01-19/12-17).

Заключение

1. Для анализа совокупного влияния медико-экологических факторов на состояние здоровья населения региона предложена методика, основанная на выявлении взаимосвязи между дифференциальными показателями первичной заболеваемости системы кровообращения, факторами среды обитания и образа жизни с последующим построением модели для годовых темпов роста/убыли первичной заболеваемости системы кровообращения. Дифференциальный критерий первичной заболеваемости системы кровообращения может рассматриваться в качестве показателя, интегрально отражающего степень адаптации к условиям окружающей среды на популяционном уровне и пригодного для построения краткосрочных прогнозных оценок.

2. Особенности состояния здоровья промышленного центра и негородского населения Владимирской области обусловлены существенными различиями в силе действия экологических факторов среды обитания, факторов статуса питания, социологических и социально-психологических факторов. В областном центре г. Владимир наблюдается более напряженная ситуация по темпам заболеваемости системы кровообращения, чем во Владимирской области.

3. Определен ожидаемый годовой прирост первичной заболеваемости системы кровообращения, который для взрослого населения Владимирской области составляет 3,3 %, а для г. Владимира – 6,7 %.

4. Экономические факторы или факторы уровня жизни, характеризующиеся экономическими показателями, являются ведущими факторами риска в заболеваемости системы кровообращения во Владимирской области, вклад которых оценивается величиной 38 %.

Исследование временных рядов посредством среднегодовых темпов роста/убыли показателя позволяет: выявлять тренд в заболеваемости населения территорий и охарактеризовать силу влияния действующих факторов риска; проводить кластеризацию показателей, приведенных к безразмерной форме; минимизировать влияние временных лагов и воздействие случайных флуктуаций в статистике.

Предлагаемый подход к анализу влияния факторов окружающей среды на формирование популяционного здоровья для взрослого населения по показателям заболеваемости системы кровообращения может быть использован для решения ряда задач, среди которых:

- построение моделей здоровья и математических зависимостей, отражающих риск снижения уровня функционального состояния органов и систем на популяционном уровне;
- оценка вклада и ранжирование факторов риска;
- оценка натурального популяционного и экономического ущерба здоровью, обусловленных преждевременной потерей здоровья в трудоспособном возрасте;
- разработка и сравнительный анализ сценариев по снижению натурального популяционного ущерба.

Предлагаемая модель не в состоянии изучать нелинейные эффекты и бифуркационные механизмы – она предназначена для краткосрочного про-

гнозирования (не более 2 лет) медико-экологических процессов, динамика которых формируется медленным накоплением новых количественных особенностей.

Библиографический список

1. World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs). Fact sheet N°317. Updated March 2013. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>
2. Государственное бюджетное учреждение здравоохранения особого типа Владимирской области “Медицинский информационно-аналитический центр”. <http://www.miac33.ru/>
3. Федеральная служба государственной статистики по Владимирской области. http://vladimirstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/vladimirstat/ru/publications/official_publications/electronic_versions/
4. Трифонова Т.А. Оценка комфортности проживания населения на территории региона с применением современных ГИС-технологий / Т.А. Трифонова, И.Е. Салякин, А.Н. Краснощёков // Экологические системы и приборы, #8, 2009. – С. 34-39.
5. Тульчинский Т.Х. Новое общественное здравоохранение: введение в современную науку / Т. Х. Тульчинский, Е. А. Варавикова. – Иерусалим: Amutah for Education and Health, 1999. – 1049 с. – ISBN 965-7031-13-3.
6. Lost work days in the 6 years leading to premature death from cardiovascular disease in men and women / Archana Singh-Manoux [et al.] // *Atherosclerosis*. – 2010. – Vol. 211, № 2. – P. 689-693.
7. Mortality from cardiovascular and cerebrovascular diseases in Europe and other areas of the world: an update / F. Levi [et al.] // *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*. – 2009. – Vol. 16, № 3. – P. 333-350.
8. O'Keefe J.H. Primary and Secondary Prevention of Cardiovascular Diseases: A Practical Evidence-Based Approach / James H. O'Keefe, Maia D. Carter, Carl J. Lavie // *Mayo Clinic Proceedings*. – 2009. – Vol. 84, № 8. – P. 741-757.
9. Panico S. Epidemiology of cardiovascular diseases in women in Europe / S. Panico, A. Mattiello // *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. – 2010. – Vol. 20, № 6. – P. 379-385.

10. Perricone R.A. The cerebro-vascular diseases' incidence in the cardio-circulatory out-line morbidity's to implement prevention / R.A. Perricone // Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases. – 2009. – Vol. 19, № 1. – P. 21.
11. Ruiz-Ramos M. Trends in mortality due to cardiovascular diseases in Andalusia, Spain (1975-2004) / M. Ruiz-Ramos, T.H. Bono, F.G. Antiñolo // Revista Espanola de Salud Publica. – 2008. – Vol. 82, № 4. – P. 395-403.
12. Salim Yusuf. Deciphering the Causes of Cardiovascular and Other Complex Diseases in Populations: Achievements, Challenges, Opportunities, and Approaches / Yusuf Salim, Anand Sonia // Progress in Cardiovascular Diseases. – 2010. – Vol. 53, № 1. – P. 62-67.
13. Зуева Л.П., Еремин С.Р., Асланов Б.И. Эпидемиологическая диагностика. СПб: ООО «Издательство Фолиант», 2009. – 312с. – ISBN: 978-5-93929-191-0
14. Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения. Методические рекомендации утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30.07.1997 № 2510/5716-97-32.
15. Методические рекомендации «Унифицированные методы сбора данных, анализа и оценки заболеваемости населения с учетом комплексного действия факторов окружающей среды» (утв. Госкомсанэпиднадзором РФ 26 февраля 1996 г. № 01-19/12-17)
16. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva, World Health Organization, 2011.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Н. А. Богданова, Е. Л. Пронина
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Владимир, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА НА ТЕРРИТОРИИ МЕЛЕНКОВСКОГО РАЙОНА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Ecological tourism is a purposeful travel to natural areas with the goal depth understanding of the local culture and natural environment, which do not violate the integrity of the ecosystem and make the conservation of natural resources beneficial to local people. Nature and traditional culture Milenkovski district provides great potential for ecotourism development.

На сегодняшний день экотуризм признается одним из самых перспективных видов туризма. Отличие экотуризма от других видов туризма - благоприятное воздействие на социально-экономическую среду и экологическое состояние регионов, требует значительно меньших организационных затрат и капиталовложений в развитие инфраструктуры на начальном этапе развития. Экологический туризм является и одним из элементов эколого-просветительской деятельности, формирует ответственное отношение к природным ресурсам у местного населения и туристов.

Природно-познавательный или, по-современному определению, экологический туризм в России начинал развиваться еще с конца XIX века, хотя и не носил массового характера и тем более не являлся значимой экономической категорией. Россия долгое время не испытывало потребности в специальной охране своих природных ресурсов. В большой мере этому способствовали народные традиции и обычаи, выработанные общинным укладом жизни и щадящим подходом к использованию природных ресурсов.

Охрана природы в России имела ресурсосберегающую и научно-исследовательскую направленность. Осознание невосполнимости утраты дикой природы стало приходить с развитием капитализма и с массовой добычей полезных ископаемых, наносящих непоправимый урон природе. Именно тогда российскими учеными была осознана необходимость консервации некоторой части территории страны для изучения процессов, происходящих в природе без вмешательства человека. Теоретические раз-

работки по созданию заповедных территорий в стране нашли свою практическую реализацию уже в первые годы после революции. В 1920 г. продолжилась работа по созданию заповедников. Рекреация не входила в функции заповедников, для ее осуществления намечалась организация национальных парков.

С учетом состояния туристских ресурсов и туристской инфраструктуры особый интерес для развития въездного туризма может представлять направление в туризме, которое относится к экотуризму. Вместе с тем экотуризм приобретает все большую популярность у российских потребителей, что с одной стороны объясняется тягой к природе людей проживающих городских мегаполисах, с другой стороны давними традициями российского туризма, получившими в последние годы новый импульс.

ЭКОПАРК – первая в России многофункциональная рекреационная зона нового поколения, сочетающая в себе все возможности всесезонного загородного отдыха и активного проведения досуга. Экологический парк является одной из современных форм организации городской рекреационной территории.

Природа и традиционная культура Меленковского района предоставляют большие потенциальные возможности для развития экопарка.

Меленковский район - интересный и очень живописный - высокий берег Оки с видами на широкую пойму. Здесь, кроме ботанических ценностей много геологических и археологических объектов, в оврагах текут чистые прозрачные речки и ручьи.

В Меленковском районе уже давно стоит проблема охраны редких видов растений и животных, сохранения целых растительных сообществ. В 1980 году организован с этой целью «Окский береговой ботанический заказник» площадью 6 тыс. га, в том числе 4,8 тыс. га - в Меленковском районе. В него вошли участки Окской долины и впадающих в нее оврагов - порослевые дубравы и луга от окрестностей села Окшева до Верхозерья. Здесь произрастают кроме дуба черешчатого также клен остролистный, липа, вяз обыкновенный, ясень обыкновенный, в подлеске - лещина, крушина, бересклет бородавчатый, много трав, всего по данным ботаника М.П. Шилова до 750 видов. А вся флора района насчитывает около 800-850 видов сосудистых растений.

Целесообразно в заказники включить еще несколько объектов. Один из них находится на правобережье Оки, в пойме восточнее села Дмитриевы горы (площадь 1200 га). Кроме пойменных лугов и дубрав здесь обитают довольно редкие птицы - удод, зимородок, большой улит, серый сорокопуд, кулик-сорока, вяхирь, серая неясыть, пустельга и др.

В районе открыт большой заказник "Меленковский комплексный", расположенный на землях лесхоза. Его территория (14,6 тыс. га) начинается в 5 км к северо-востоку от города и тянется по верховьям рек Вершинская, Мокрая, Ратна, вдоль автомобильных трасс Меленки-Денятино и Меленки-Тургенево. Здешние леса образуют ель, сосна, береза, осина, иногда дуб. Тут нет особых ботанических ценностей, зато встречается много животных (лось, лисица, кабан, куница, косуля, барсук, енот, рысь и др.) и птиц (глухарь, тетерев, журавль, цапля и многие другие).

Кроме заказников в Меленковском районе описано 13 памятников природы - озера, родники, парки, лесные участки. Среди них - четыре озера ледникового происхождения в районе деревни Двоезеры (Васильевское - 20 га, Ширха, Наше и Долгое -18-12 га). Озера - мелкие, зарастающие. Около них кое-где произрастают старые вековые дубы

Пять озер находятся в пойме реки Оки. Из них наиболее крупное (360 га) -Урвановское, типичная старица, глубокое (до 26 м), в нем много рыбы, живут выхухоль и бобр. Другие озера (Великое, Перегудово, Свято, Запечное) меньшей площади. Кое-где в них встречается редкое растение - водяной орех.

Среди памятников природы два родника - Григоровский (посвященный иконе Казанской Божьей Матери), небольшой величины, на Склоне р. Оки, и Святой ключ - на правом берегу р. Унжи на окраине города Меленки, мощностью до 7200 л/час.

Есть и парки-памятники: Приклонский сад (2 га), на правом берегу р. Унжи, где впадает ручей Еховка. Это старинный помещичий сад в имении Названова-Мингалева. Когда-то в нем росли пихты, ели, кедры, липы, вязы, лиственницы, другие породы деревьев, устраивались массовые гуляния. В послевоенный период насаждения парка деградировали, на его территории появились постройки.

Хольковский парк (20 га и, кроме того, 238 га -лесопарковая часть). Также помещичий сад, в нем сохранились еще деревья пихты и кедра сибирского, лиственницы, ясеня европейского, сосны Веймутовой, старых лип, боярышника и др. Туя западная растет толстым деревцом.

Лесной массив в квартале 82 Ляховского лесничества. Его площадь 143 га, занята насаждениями сосны, ели, березы с примесью дуба, вяза, клена, растущими по склону к Оке. Напочвенный покров из типичных широкотравных элементов, много душицы, есть дремлик, колдуница, воронец и другие виды.

Из отдельных видов растений в охране нуждаются, в первую очередь, ветреница лесная, линнея, плауны, бессмертник, ландыш, ластовень, любка и другие орхидные, звербой, клюква, водяной орех и многие дру-

гие. Можно привести целый список растений, которые страдают от рук человека, их становится все меньше и меньше. Еще сложнее с охраной млекопитающих, рыб, птиц - их разнообразие с каждым десятилетием все более уменьшается. Нужны срочные меры по охране, а они, к сожалению, не разрабатываются. Особо стоит вопрос о поддержании "населения" земноводных, пресмыкающихся, насекомых. В отношении этой группы биоты для Меленковского района материалов почти нет. А биологическая наука свидетельствует об огромной важности для природы сохранения всего ее многообразия.

Создание экопарка на территории Меленковского района приведёт не только к сохранению уникальных природных ландшафтов, экосистем растительного и животного мира, геологических объектов, но и предполагает сохранение и возрождение вырождающихся местных знаний, традиций и ремесленничества, улучшение имиджа и ценности местности, стимулирование дальнейших вложений государством, создание рабочих мест и источников дохода для местного населения, польза разным секторам обслуживания.

С развитием экологического туризма в России был разработан проект «Развитие экотуризма во Владимирской области». В нём отражены потенциальные плюсы и принципы экологического туризма на территории Владимирской области. Выявлены этапы развития. И перспектива создания экопарка как одной из форм организации экотуризма в регионе.

Этапы развития экотуризма во Владимирской области.

1. Изучение потенциальных мест организации экотуризма во Владимирской области.
2. Переговоры с руководителями органов местного самоуправления.
3. Создание практического кодекса по развитию экотуризма во Владимирской области.

Библиографический список

1. Дроздов А.В. Основы экологического туризма. - М.: «Гардарики», 2005.
2. Мамаев С.А. Меленковский край: Очерки истории / - 2004.
3. Панов И.Д. Экологический туризм// География. - 2008.
4. Тарасенок А. Виды экологического туризма. //Туризм и отдых. – 2005.
5. Федотова М.Я. История и культура Меленковского края/ Владимир Транзит-ИКС,2013.
6. Экологический туризм в России/ <http://www.rusadventures.ru/showArticle.aspx?articleID=828>.

М. С. Дементьев
Северо-Кавказский федеральный университет,
г. Ставрополь, Россия

ПРОЕКТ НООТЕХНОЛОГИЯ: В. И. ВЕРНАДСКИЙ И СОВРЕМЕННОСТЬ

More than 150 years ago, V. I. Vernadsky developed the conditions under which the human race has reached its highest level of development - the noosphere. To do this, you must develop the technology of the exercise – nootechnology. In this regard, important to consider the conditions V. I. Vernadsky. 1. People have already moved up to 70% of the Earth. 2. Means of communication have become global. 3. The political and economic relationship between the two countries have become global. 4. Efforts negative human impact on natural processes. 5. A person develops only until near space. 6. Theoretically, the problem of energy in the world carried out. 7. Legislative equality of people of all races and religions reached. 8. Formally, the masses involved in the political process. 9. Freedom of thought is still limited. 10. The system of public education and the welfare of workers in the global scale does not correspond to the future. 11. Wars are still common in the life of mankind. 12. The formation of the noosphere in the near historical time is not predictable. In general, each item "predictions" V. I. Vernadsky performed in varying degrees, only partly.

В. И. Вернадский считал, что влияние научной мысли и человеческого труда создадут возможность перехода биосферы в новое состояние - ноосферу (сферу разума). Был указан ряд конкретных условий, необходимых для становления и существования ноосферы [1]. В настоящее время актуальным является оценка «предсказаний» великого ученого в современных условиях существования человечества, его будущего [2, 3, 4].

1. Заселение человеком всей планеты. В условиях полного цикла жизнедеятельности заселено не более 60-70 % суши. Водные пространства, вообще, не заселяются. **Проблема.** Стратегия заселения Земли на основании эколого-технологической оптимизации даже не разрабатывается.

2. Резкое преобразование средств связи и обмена между странами. С технической точки зрения это условие можно считать выполняемым (радио, Интернет, телевидение, и т.д.). Однако выявляются и негативные стороны этого процесса (терроризм, порнография, политико-административное диктаторство, изоляционизм власти и т.д.). **Проблема.** Необходима разработка решений устраняющих негативные последствия глобального информационного объединения.

3. **Усиление связей, в том числе политических, между всеми странами Земли.** Это условие можно считать если не выполненным, то выполняющимся. Однако эти связи во многом стали базироваться на личных пристрастиях руководящих элит. Глобальная политика стала строиться на основе диктата отдельных стран (их группировок) с целью перераспределения ресурсов для собственных целей (ресурсный фашизм). **Проблема.** Необходима разработка программы достижения будущего человечества, признанной большинством населения (утопия в виде Города Солнца, будущее по Ефремову и т. д.).

4. **Начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере.** Это условие пока выполняется со знаком минус. Объем горных пород, извлекаемых из глубин Земли, уже сейчас почти в два раза превышает средний объем лав и пеплов, выносимых ежегодно всеми вулканами Земли. Вырубаются леса, загрязняется окружающая среда и т.д. Эти процессы ускоряются в экспоненциальной зависимости. **Проблема.** Устранение общественных отношений построенных на основе сиюминутных преимуществ элит. Отсутствие реальной заинтересованности на длительную перспективу для отдельных лиц и стран.

5. **Расширение границ биосферы и выход в космос.** Практически доказана возможность выхода человека в космос. Однако дороговизна и техническая недоразвитость не способствуют реальному выходу человека за пределы орбиты Земли. **Проблема.** В пределах от 100 до 500 млн. лет температура поверхности Земли снизится до 0° С. Через 4-5 млрд. лет Земля вообще исчезнет в результате коллапса. Таким образом, без космоса - человечество во вселенной временное явление.

6. **Открытие новых источников энергии.** Это направление продолжает развиваться. Однако преобладающими до сих пор остаются традиционные методы добычи энергии – сжигание органики и использование речного течения. Использование атомной энергии до сих пор находится вне экологических законов, так как не разработаны методы утилизации ядерных отходов. **Проблема.** Поиск методов стимуляции внедрения действительно альтернативных источников энергии (солнечная, волновая, подземная и т. д.).

7. **Равенство людей всех рас и религий.** Это условие до сих пор актуально, но к его решению прилагаются усилия. **Проблема.** Оказалось, что

социальный фашизм (неравенство различных социальных групп) на деле более сложное явление, чем даже расовые и религиозные разногласия.

8. Увеличение роли народных масс в решении вопросов внешней и внутренней политики. Это условие, формально, соблюдается во многих странах с парламентской формой правления. **Проблема.** Вместо увеличения роли народных масс на деле происходит подавление и игнорирование их инициатив в пользу правящих элит, в т. ч. законодательными мерами.

9. Свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных, философских и политических построений и создание в государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли. Решение этого условия изменилось с прежних времен лишь отчасти. В большей степени современная наука развивается в пользу глобальных монополий. **Проблема.** Современная наука разобщена, опирается на интересы ее отдельных частей. Комплексный подход с учетом будущего редкость, так как не соответствует монопольным интересам элит.

10. Продуманная система народного образования и подъём благосостояния трудящихся. Создание реальной возможности не допустить недоедания и голода, нищеты и чрезвычайно ослабить болезни. Это условие В. И. Вернадского необходимо разделить на три части.

10 а. Продуманная система народного образования. По мнению большинства экспертов, эта проблема, вообще, зашла в тупик, хотя во всем мире осознают необходимость реформы образования. **Проблема.** Объем знаний увеличивается экспоненциально (более, чем в 2 раза каждые пять лет). В этой связи обучение становится пожизненной обязанностью и необходимостью. Что бы человек, кроме учебы, еще мог и работать, он должен овладеть системой самообразования. Самообразование необходимо признать частью трудового процесса.

10 б. Подъём благосостояния трудящихся. Создание реальной возможности не допустить недоедания и голода, нищеты. Это условие не только не выполняется, но и с каждым годом будет ухудшаться, так как наблюдается ускоренный рост населения планеты. **Проблема.** Дело заключается в несоответствии уровня технологии производства материальных ресурсов темпу роста населения планеты, а также огромные военные расходы.

10 в. Чрезвычайно ослабить болезни. Тенденцией современного мира является выход человека из-под усиливающегося эволюционного

пресса, в частности, с помощью медицины. **Проблема.** В результате развития медицины генофонд человека укорено насыщается мутациями ранее не совместимыми с жизнью. Появляются эволюционно новые болезни. Таким образом, медицина становится жизненно необходимой потребностью, которая со временем по своим затратам может выйти на первое место.

11. Исключение войн из жизни общества. Оно не выполнено и пока неясно, может ли оно быть выполнено в ближайшей исторической перспективе. **Проблема.** Сохраняется угроза полного уничтожения человечества военными средствами. Возможно, что процесс глобализации, наконец-то снимет проблему войн за счет создания всемирного (глобального) государства.

12. Разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать её способной удовлетворить все материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего населения. На словах это условие В. И. Вернадского самое желаемое достижение человечества. **Проблема.** Решение проблемы существенно замедляется из-за наличия территориального суверенитета государств. Современная экономика вообще функционирует на неприемлемых идеологических основах (капитализм, религия). В целом выполнение 11 пункта это и есть создание ноосферы.

Библиографический список

1. Вернадский В. И. Собрание сочинений: в 24 т. / под ред. Э. М. Галимова. М. Наука, 2013.
2. Дементьев М. С. Принципы изменения методологического подхода в природопользовании на современном этапе развития человечества // Вестник СКО АТН РФ (Северо-Кавказское отделение Академии технологических наук РФ). Сер. Технология живых систем, В. 1, 2001. С. 70-74.
3. Дементьев М. С. Экологическая основа современной геополитики // Ставрополь-Юг (Деловой вестник Ставрополья), № 25-26, 2005. С. 12-14.
4. Дементьев М. С. Проект ноотехнология - проблемы образования // Международный журнал экспериментального образования, № 6, 2012. С. 63-65.

Н. Э. Дементьева
Средняя общеобразовательная школа № 19,
Ставропольский край, Шпаковский район,
с. Верхнерусское, Россия

МОТИВАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СО ШКОЛЬНИКАМИ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИИ

The main problem in the research work with students is their motivation. Were picked up and tested some motivational principles for attracting students to research work on environmental topics. First of all, this statement of relevance to the level of a global problem. It is necessary to minimize the executive part of the work to the real level of performance, while maintaining the global relevance. Most importantly, a small work to achieve the highest possible methodological execution. To motivate pupils very desirable attraction opportunities of higher education institutions, including for the purpose of admission to study in them. No small importance are also publications, notably in the well-known magazines. Motivation may also grant opportunities, especially for study abroad.

Главной проблемой в научно-исследовательской работе со школьниками является их мотивация. Дело в том, что в современных политических и экономических условиях главными устремлениями школьников являются достижение ими индивидуального материального благополучия. В целом верное и необходимое в жизни это понимание жизненных ценностей в наше время очень трудно связать с общественными интересами.

В этой связи были подобраны и испытаны некоторые мотивационные принципы привлечения школьников к научно-исследовательской работе по экологической тематике.

1. Глобальность актуальности проблемы. Очевидно, что в условиях школы невозможно подобрать тематику реально глобального масштаба, а «мелкие» местные проблемы мало интересуют молодежь, так как ее большинство связывает свою дальнейшую жизнь с переездом. Между тем вполне возможно показать, что, например, проблема мусора существует и актуальна во всем мире. В таком случае поиск решения подобных проблем не только интересен в глобальном масштабе, но и может быть перспективным для создания собственного бизнеса или может служить достаточным для приобретения опыта для будущей работы.

На практике убедить в этом школьника сложно или даже не возможно. Тем более, что на чтение, например, научно-популярной литературы, у школьников нет ни времени, ни желания. Более перспективен поиск в Интернете, где можно найти не только различные суждения, но и коммерческие предложения и возможности по каждому отдельному поводу. Дети,

которые действительно обладают потребностью в поисковой и аналитической деятельности (не более 10 % учащихся) делают это с удовольствием. Главное при этом, что наблюдаются случаи, когда ученики находят исследовательскую тематику в Интернете сами для себя, хотя изначально начинали поиск другого. В целом осознание, что человек, занимается решением проблемы интересной для всего человечества, является мощным стимулом для проведения исследовательской работы, так как это открывает очевидные перспективы на будущее.

2. Минимизация исполнения исследования. Это наиболее сложная проблема при привлечении школьников к научно-исследовательской работе. Большинство из них стремится к постижению огромной, наиболее важной, по их мнению, цели, решение которой они окажут заметную услугу человечеству. При этом доказывать малую вероятность такого события невозможно, так как это отталкивает школьника от участия в проекте.

В этой связи возникает несколько проблем. Первая это технические и экономические возможности школы, родителей и даже ВУЗов. Например, участие школьника в решении проблемы мирной термоядерной энергетики невозможно по определению. Также в условиях обычной школы трудно себе представить изучение, например, мыслительной деятельности дельфинов.

Отсюда сложнейшей педагогической проблемой является ненавязчивое подведение ученика к мысли о том, что его работа важна не сама по себе, а как методическое освоение научной деятельности, повышение своего интеллектуального уровня. И не только, так как логика научного мышления всегда более желательна и в обычной бытовой жизни.

Таким образом, работа должна строиться на достаточно простых материальных средствах, наличие которых гарантировано. Если речь идет о живых объектах, то они должны быть не только доступны с экономической точки зрения, но просты в содержании, безопасны в общении. Например, мыши не хуже для исследования, чем слоны. Растения должны выращиваться в простых доступных устройствах и расти достаточно быстро, так как у школьников нет времени на многолетние исследования.

Не зависимо от масштаба объекта изучения (мышь, а не слон; ручей, а не океан; горох, а не пальма) важней всего правильно методически обставить исследовательскую работу [1]. Во «ВВЕДЕНИИ» обязательно необходимо установить актуальность, начиная с местной проблематики доходя до глобального уровня. Новизну исследования необходимо подтвердить зарубежными данными. Это же касается практической значимости.

Всегда обязателен раздел «МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА», где просто необходимо утвердить учащегося в понимании вероятности явлений и из-

мерений, сравнительности результатов, аналитической правильности построения графического материала и т.д.

Еще важнее дать понимание различия разделов «ЗАКЛЮЧЕНИЯ» и «ВЫВОДЫ». Первое это теоретическое размышление о результатах работы, в том числе с выходом на глобальный уровень. Второе это лишь очень конкретная практическая констатация результатов исследований с цифровыми показателями (выше, ниже, больше, меньше на или в ...).

Таким образом, на самом минимально малом объекте исследования можно достичь главного – обучить школьника методологическим основам и логике научного исследования. Как ни парадоксально, но именно малые объекты позволяют наиболее полно и тщательно провести и завершить научно-исследовательскую работу. При этом материально-технические затраты могут быть минимальными, что существенно расширяет контингент учащихся к этому виду учебно-воспитательной работы в школе.

3. Поступление в ВУЗы. Важнейшей частью работы по привлечению школьников к научно-исследовательской деятельности является информирование и рекламированию различных конкурсов, олимпиад, школ и грантов для школьников [2]. При этом важно убедить ученика, что даже простое участие в олимпиадах уже является достаточным основанием для приемных комиссий предоставлять преимущество, например, для поступления на бюджетное отделение.

Еще важнее заранее определять ВУЗ, куда собирается поступать ученик, так как практически во всех из них проходят собственные различные олимпиады (школы, дни науки и т.д.). Участие именно в этих мероприятиях, возможно, важнее участия во всероссийских или международных конкурсах. Да и конкуренция на местном уровне всегда меньше всероссийской. Именно на местных школьных научных форумах ученик может «показаться» преподавателям членам жюри. Их рекомендации руководству ВУЗа чаще всего учитываются, в том числе вне зависимости от занятого места.

Не менее важно организовать научно-исследовательскую работу на базе ВУЗа. Это необходимо не только для предварительного ознакомления со студенческой жизнью и преподавателями, но и получить большее представление о смысле науки, ее значимости, направленности, актуальности отдельных проблем и т.д. Подобные действия не обязательно, но с большой вероятностью помогают в достижении поставленной цели – поступлению в ВУЗ.

Нельзя забывать и современных грантовых возможностях. В настоящее время их настолько много, что практически любой школьник может

получить грант на обучение в Европе или Северной Америке, тем более, если он имеет научные достижения.

4. Публикации. Эта часть научной работы всегда была стимулирующей для исследователей. Особенную гордость и даже зависть окружения вызывает публикации школьников. В наше время подобное многим кажется маловероятным, так как в большинстве случаев публикации стали платными, а их оформление оказывается очень сложным. Но, во-первых, часто стоимость не велика – всего 100 - 200 рублей за страницу. Во-вторых, очень часто публикации в местных вузовских источниках бесплатны. И, наконец, многим учителям не известно, что даже в очень солидных издания уровня ВАК и Скопус публикации бесплатны не только аспирантам, но и школьникам. Возможно, поэтому в этих журналах работы школьников практически не встречаются. В то же время среди школьных работ не редкость исследования высокого уровня по актуальности, новизне, методическому исполнению. Нельзя забывать о возможности включении школьников в соавторы их взрослых коллег.

Библиографический список

1. Дементьева Н.Э. Особенности научной деятельности школьников в области экологии и биотехнологии // Материалы XI региональной научно-технической конференции «Вузовская наука Северо-Кавказскому региону», т.1. Ставрополь:СевКавГТУ, 2007. С. 235.
2. Российский совет олимпиад школьников [сайт] Письмо Минобрнауки АК-1810/05 от 3.07.2014 «О приеме на обучение победителей и призеров олимпиад школьников». URL:<http://миролимпиад.рф/рк>. (Дата доступа 30.10.2014).

Johann Dueck

*Friedrich_Alexander University, Erlangen-Nuremberg, Germany,
Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СВЕТЕ УЧЕНИЯ О НООСФЕРЕ

To prevent environmental crisis it is necessary, after the idea of Vernadsky, the use of the power of science. Reality shows that the idea of the noosphere, which combines the interests of nature and man, was so far unfounded. It is obvious that so far the activity does not lead humanity to the noosphere, but to technosphere. For the emergence of ideology of the defence of the nature (and with it, and humanity itself) from the destruction a huge role belongs to the scientific community, universities. Extremely effective is application of environmental engineering, offering technological methods of repairing the damage already inflicted nature or, better yet, prevent them. Thus, the model of a modern ecologist at the university level is formulated. He should have a solid preparation a) in the humanitarian field,

allowing to carry out propaganda of ideas about the noosphere, b) in the field of natural sciences (biology, chemistry, geography, physics), in order to confidently understand the natural processes and phenomena, c) in environmental engineering, in order to possess technology for overcoming environmental protection problems (transformation of nature).

Учение Вернадского о ноосфере в последнее время стала очень популярной, особенно в России и постсоветских республиках. Какое-то влияние оказывает российское происхождение этого великого мыслителя, но основное значение все же имеет то, что в этих странах идут глубокие перестроечные процессы, часто сопровождаемые негативными явлениями и побуждающие людей обращаться к идеям утопического характера. Но и за рубежом обсуждаются идеи о необходимости срочной активации разумной деятельности человечества во имя собственного спасения.

Учение о ноосфере легко воспринимается, поскольку, а) это учение созвучно идеям о глобальной, даже космической эволюции, б) опирается на, вероятно, вечную мечту об идеальном обществе, в) предлагает теоретическую поддержку желаемому направлению социального прогресса, г) и, может быть главное, дает надежду предотвратить жгучую проблему современности, ощущаемую почти каждым человеком, наступление экологического кризиса.

Сущность идеи «ноосферы» ясна: это сфера разума, такая стадия эволюции биосферы Земли, когда человеческое общество будет развиваться в гармонии с разумно преобразованной людьми природой. Разум, преобразованная природа, гармоничное развитие – термины, требующие всеобщего осмысливания, но более-менее понимаемые каждым практически одинаково. В.И. Вернадский, как диалектик понимал ноосферу как итог целенаправленной эволюции природы, признавая, что время наступления эпохи разумности еще не наступило. Сейчас состояние человеческой мысли находится на уровне понимания «sustainable development», устойчивого развития. Ясно, что научное содержание, да и практическое наполнение этих двух терминов существенно различно. Возможно, концепция устойчивого развития есть, в рамках времени реализованная идея идеальной ноосферы. При всей вариативности толкования идей Вернадского, бесспорно, его первый биогеохимический принцип эволюции означает, что каждому виду свойственно стремление к достижению максимального размножения (принцип агрессии жизни), а второй принцип утверждает направленность эволюции в сторону возникновения вида, который обладает наибольшей способностью к биогенной миграции, т.е. в сторону наиболее агрессивного вида. И таким видом, по Вернадскому, является человек.

Т.е. в биосфере существует вид (человек), смысл существования которого является уничтожение окружающих видов. И, додумывая, - самоуничтожение. Это противоречие, согласно учению, разрешается возникновением носителя разума. При этом разум, – это синоним спасения, сохранения, защиты, в общем – всего, что направлено на благо человека. Таким образом, сама идея ноосферы выдвигается как средство спасения, направленное против законов агрессии жизни.

Для этого, и это, на мой взгляд, наиболее ценное в идее Вернадского, необходимо объединение человечества силой научной мысли, в которой наиболее полно проявляется роль разума. Он пишет о ноосфере, как новой форме стихийной организованности природы, [1]. Оставив в стороне полуфантастические рассуждения Вернадского о возможности обращения человека к автотрофности, зафиксируем основной закон природы, сформулированный им: биологические виды стремятся к увеличению биогенного обмена, что ведет к нестабильности природы, к усилению давления живого на окружающую среду. Получается, что наш мир обречен на экологическую катастрофу. Нестабильность и кризисность мироздания противоречат его организованности. По Вернадскому, механизм преодоления нестабильности заключается в направленности эволюции на возникновение разума и науки. Т.е. человеческий разум оказывается элементом организованности природы. Он способен преобразовать не только природу, но и объединить человечество и создать идеальное общество – ноосферу, где осуществится гармония социальной деятельности человека и природы. Здесь сознательно не затрагиваются мировоззренческие идеи Вернадского, его фаворизирования социалистической модели организации общества, хотя разделение его естественно-научных и социально-политических возрений зачастую просто невозможны. Это связано с самим объектом его забот – описанием идеального разумного общества. Сегодня, как и в прошлом, человеческая мысль работает над проблемой усовершенствования человека и порождает новые утопические проекты. В среде научной общественности наибольшей популярностью пользуется модель ноосферы (наряду, естественно, с разнообразными оккультными течениями).

Но реальная экологическая ситуация далека от идеала. Ученые фиксируют нарастающую деградацию окружающей среды: истощение озонового слоя, изменение климата, потерю биоразнообразия, активизацию процессов опустынивания и обезлесения, антропогенные воздействия на окружающую среду, превосходящие пределы хозяйственной емкости биосферы. Уже начала XX века планета находится в состоянии непрерывно

углубляющегося экологического кризиса. Грозные признаки надвигающейся катастрофы становятся все более очевидными, а каких-либо признаков возникновения ноосферы не наблюдается!

Вектор развития цивилизации (ее промышленности, культуры, бизнеса и образования) имеет направление отнюдь не на гармонизацию отношений человека и природы, а, напротив, на их всемерное развитие прежде всего в интересах промышленных гигантов разных стран. Активная деятельность по использованию природы для сиюминутных нужд техногенной цивилизации, а фактически по дальнейшему ее истреблению не уменьшается. Призывы беречь природный мир – отклика по существу не находят. Научные разработки, доказывающие губительность самоуправления по отношению к природе, не принимаются всерьез элитами большинства стран мира. Реальность свидетельствует о том, что идея создания ноосферы, в которой «диалектически» сочетаются интересы природы и человека, оказалась (пока) несостоятельной.

Очевидно, что деятельность человечества приводит не к ноосфере, а к техносфере. И эта построенная разумом оболочка Земли с ее техногенными продуктами сулит не только человечеству, но и всему живому неминуемую гибель. Однако самые трагические прогнозы не могут поколебать сторонников ноосферогенеза. Явные признаки надвигающейся экологической катастрофы отнюдь не препятствуют пропаганде идеи ноосферы и нисколько не мешают строить иллюзорные концепции «ноосферного» будущего, что, видимо, связано с глубинными законами человеческой психики. Чем сложнее становится мир, тем прекраснее и светлее он представляется в грезах о ноосфере. И даже в преддверии экологической катастрофы и агрессивно наступающего зла, все еще живы мечтания о царстве разума и благоденствия.

Утопия против реальности! Утопические иллюзии о ноосферном будущем порождают фантазии о способах решения глобальных проблем, уводят от поиска реальных путей преодоления кризисной ситуации. Путь к преодолению экологической опасности лежит, в том числе, через борьбу со стереотипами утопического сознания. Преодолеть стремление видеть в человеке хозяина и распорядителя мира (крайний антропоцентризм) – необходимый шаг в утверждении реалистических ценностных ориентиров. И разумная критика учения о ноосфере – это один из этапов в деле организации концептуальной защиты человечества и создания условий для возникновения экофильного мировоззрения, ограждающего природу (а вместе с этим и самого человечества) от уничтожения.

Огромная роль здесь принадлежит научному сообществу, университетам. Направленность деятельности экологов, ученых и практиков связана с ослаблением давления себе во вред человека на природу. Или, несколько, заостряя, на создания зачатков ноосферы. Будучи практически бессильными чтобы противостоять вульгарно понимаемым экономическим интересам общества, экологи, как правило, выступают в роли «алармистов». Мониторинг, создание статистик и прочих информационных технологий – нельзя преуменьшать значение этих направлений работы экологов. Этому активно учат и на университетских кафедрах. Но то, что этого недостаточно, – очевидно. Даже учитывая влияние накопленных научно-обоснованных данных о состоянии природной среды на принятие юридических актов, регулирующих природопользование, слабы надежды сдерживать давление экономического лобби.

Более действенны методы прикладной или инженерной экологии [2, 3], предлагающей технологические методы устранения ущерба уже нанесенных природе или, что лучше, предотвращающих их. Во всяком случае, в современных условиях, этого направления деятельности не избежать большинству выпускников экологических кафедр. Таким образом, вырисовывается модель современного эколога университетского уровня. Он должен обладать солидной подготовкой а) в гуманитарной области, позволяющей выполнять пропагандистскую функцию распространения идей ноосферного типа в среде государственных деятелей и широких кругов населения (обладание правовыми знаниями обязательно), б) в естественно-научной области (биология, химия, география, физика), для того, чтобы уверенно разбираться в природных процессах и явлениях, в) в экологической технике, с тем, чтобы иметь представление о технологиях решения природоохранных проблем (преобразования природы). При этом подготовка такого специалиста с фундаментальной экологической подготовкой базируется на основе системного анализа и управления.

Библиографический список

1. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. – М., 1977.
2. Трифонова, Т.А., Селиванова, Н.В., Мищенко, Н.В. Прикладная экология. Москва, Академический проект, 2005,
3. Мазур, И.И., Молдованов, О.И., Шишов, В.Н. Инженерная экология. Высшая школа, 1996.

А. Э. Назарян
Северо-Кавказский федеральный университет
г. Ставрополь, Россия

СОСТОЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

In this article analyzed shortcomings in ecological education and education to Stavropol Territory is now. Shortcomings of the existing concept are given in work and measures for their elimination are offered. In particular this creation of a network of the Youth ecological council of Stavropolsky edge. All stages of development of ecological education are presented.

В настоящее время корнем всех экологических проблем в первую очередь является низкая экологическая культура человека. Бережное отношение к природе стало необходимым условием деятельности современного человека. Так давайте теперь посмотрим, какие меры в данном направлении, в частности на Ставрополье применяются.

Согласно Концепции безопасности города Ставрополя, принятой Ставропольской городской Думой от 27 апреля 2006 г. N 22, одним из основных направлений обеспечения безопасности города является экологическая ситуация. Совершенствование эколого-просветительской деятельности и системы непрерывного экологического образования формирует у граждан бережные отношения к природе. В 2006 году по заказу Министерства образования была разработана Концепция непрерывного экологического образования в Ставропольском крае (2006-2010гг.), но она не была эффективной на практике.

Ставропольский край нуждается в кадрах, готовых решать обостряющиеся проблемы природопользования, охраны окружающей среды, способных к адаптации и переменам в период формирования рыночной экономики и перехода общества к модели устойчивого развития. Для этого необходимо повысить уровень экологической культуры населения через создание эффективной системы непрерывного экологического образования. Экологическое воспитание и образование должно дать представление не только о физических и биологических составляющих окружающей природной среды, но и способствовать пониманию социально-экономической обстановки и проблем развития общества.

В общеобразовательных учреждениях нашего региона образовательный курс «Экология» входит в состав школьного компонента, оставаясь на положении инициативного факультативного курса. Экологическое воспитание и образование в настоящий период наиболее успешно осуществляют-

ся в сфере дополнительного образования по разнообразным программам. В экологическом образовании участвуют государственные общеобразовательные учреждения и общественные формирования детей и молодёжи. В целом работа по экологическому обучению и воспитанию детей и молодёжи носит общественно-инициативный характер, о чем свидетельствует развернувшееся молодёжное экологическое движение. Успехи в практике экологического воспитания и образования отмечаются в отдельных учреждениях общего, дополнительного, профессионального образования и общественных организациях, но эти этапы не имеют преемственности и не объединены системообразующими связями в единое русло непрерывного экологического образования.

Важнейшим условием создания системы экологического воспитания и образования в Ставропольском крае (СК) является участие в этом процессе всех краевых и муниципальных учреждений. В формировании экологической культуры должны принимать участие: семья, образовательные учреждения всех уровней, общественные, политические и профсоюзные организации, учреждения культуры, науки, туризма и спорта, средства массовой информации, вооруженные силы и религиозные конфессии. Экологическое воспитание и образование должно осуществляться на протяжении всей жизни человека – от эмоциональных представлений о природе в раннем младенчестве и понимания основ картины мира в младших классах школы до формирования экологического мировоззрения, эксцентрического типа сознания и необходимости собственного участия в экологической деятельности в юношеском и взрослом периодах жизни.

Мы должны оставить после себя, в первую очередь, здоровых детей: физически, психологически и нравственно, детей, которые понимают проблемы современного мира, и, не только понимают, но и имеют активную жизненную позицию, ищут пути и методы решения данных проблем. Анализ результатов, проводившихся еще в 90-ые годы исследований, показал, что у современных школьников слабо развита потребность практического участия в решении экологических проблем. Причина заключалась в следующем: школа ставила перед собой задачу передачи знаний, трансляцию информации. Сегодня практическая направленность является одним из ключевых принципов проектирования экологического образования. Приоритетным становится не степень осведомленности учащихся в экологической проблематике, а уровень экологической культуры молодых людей, который включает в себя как осознание своей ответственности за дальнейшую судьбу эволюции, так и поведение, действия, способствующие решению проблем окружающей природной среды, ее устойчивому развитию, сохранению жизни на Земле.

Основным учреждением, которое занимается дополнительным экологическим воспитанием и образованием на Ставрополье является ГБОУ ДОД «Краевой центр экологии, туризма и краеведения» (КЦЭТК). В рамках мероприятий, которые они ведут, школьники занимаются научно-исследовательскими работами в области экологии. Автор данной работы является выпускницей КЦЭТК. По окончании выполнения научно-исследовательских работ автор дает рекомендации по решению выявленной проблемы. Однако тот факт, что зачастую эти рекомендации так и остаются на теории приводит к эмоциональному выгоранию воспитанников КЦЭТК. Кроме того, по статистике на Ставрополье из 200 школьников примерно 1 становится воспитанником этого центра. Ведь занимаются там дети, интересующиеся исследованиями в области экологии либо дети, которых привлекли для защиты чести школы на конференциях и олимпиадах по экологии. Остальные же школьники остаются за бортом корабля «Экологическое воспитание и образование». Мы считаем, что все школьники должны быть задействованы в процессе экологического воспитания и образования. Поэтому автор статьи предлагает новую схему в экологическом воспитании и образовании СК. Разрешите представить Вам её.

Первым этапом станет семинар по социально-экологическому менеджменту для преподавателей по экологии общеобразовательных учреждений нашего края. В рамках данного семинара будут рассмотрены следующие вопросы: 1) командообразование; 2) отбор и мотивация добровольцев; 3) проектный менеджмент; 4) фандрайзинг; 5) методология решения социально-экологических проблем; 6) пределы роста; 7) развитие межсекторного взаимодействия. Всё это позволит преподавателям повысить свою квалификацию в области экологического образования.

На втором этапе участники семинара у себя на местах проведут первый тренинг в школах, в результате которого будут отобраны наиболее активные дети. Они и станут активом будущего отделения Молодежного экологического совета Ставропольского края (МЭС). Здесь необходимо оговорить, что автор данной статьи является тренером по экологии Движения добровольцев Ставрополья и на протяжении последних 4 лет проводит интерактивные занятия по экологии для представителей общественных организация СКФО. Кроме того, является членом Ставропольского отделения всероссийского движения «Зеленая Россия», имеет опыт в написании и реализации социально-экологических проектов (Молодежь Кавказа за экологию и культуру, ЕСОМЕН, Повышение социально-экономического потенциала коренного населения природоохранных горных территорий Северного Кавказа).

Третьим этапом будет открытие при школах Ставропольского края отделений МЭС. На протяжении всей работы Ставропольский центральный центр МЭС будет консультировать всех участников. В дальнейшем участники МЭС смогут на практике реализовывать свои социально-экологические проекты, таким образом, решая локальные экологические проблемы нашего края.

Четвертый этап – экологический форум в детском лагере, где участники смогут обменяться опытом и написать совместные более крупные проекты, а также приобрести партнеров.

В ближайшем будущем данная схема будет представлена в виду проекта на одобрение Министерством образования и молодежной политики Ставропольского края. Автор данной статьи примет участие в грантовых конкурсах с данным проектом и реализует его.

Н. И. Цвирко¹, М. С. Дементьев²

*¹Ставропольский государственный педагогический институт,
г. Ставрополь, Россия.*

*²Северо-Кавказский федеральный университет,
г. Ставрополь, Россия*

ПРОЕКТ НООТЕХНОЛОГИЯ – ОТ СОХРАНЕНИЯ К ФОРМИРОВАНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Conservation of biodiversity of living organisms at present is mainly due to the creation of protected areas and the promotion of, for example, as the Red Book. Broadening the additional areas of ecological and technological science in the conservation of biodiversity - biotechnology, as a system of breeding rare and endangered organisms on the basis of a search of their useful properties. It should be making a list of absolutely necessary for the biosphere living beings. Cultivation of these organisms must be accompanied by gradual adaptation to changing environmental conditions at the laboratory level with subsequent acclimatization and re-acclimatization in nature.

Проблема сохранения биоразнообразия чаще всего воспринимается как охрана живых существ. В частности, традицией становится повсеместное составление региональных, национальных и международных Красных книг, как один из аспектов внедрения в современное естественно-научное мировоззрение принципов гуманизма и социализации. Вместе с тем актуальность этих мероприятий все же сомнительна. В частности, многие объекты этих книг попадают туда только благодаря специализации авторов статей этих книг.

Однако имеются подходы более принципиального характера. Например, биоразнообразие есть следствие и основа эволюционного процесса. Если ранее интенсивность эволюции измерялась сотнями тысяч лет, то в последнее время за счет антропогенного воздействия этот процесс существенно ускорился и фактически происходит у нас на глазах. Ежедневно исчезают и появляются новые виды и подвиды животных и растений. Виды, получившие в изменившихся условиях некоторые преимущества, увеличивают свою численность (врановые и чайковые птицы, синантропные блаттелиды, крысы и т. д.). Другие, находящиеся в угнетенном состоянии, переходят в разряд редких и исчезающих. Таким образом, стабильность биоразнообразия полностью связана с сохранностью окружающих условий - сохранение конкретных биоценозов и мировой биосферы в целом. В настоящее время это лишь в некоторой степени возможно в заповедных зонах.

Однако, как показывает опыт, хозяйственная деятельность в заповедниках реально не прекращается, а в перспективе будет увеличиваться. Учитывая динамику роста народонаселения Земли (в 2000 году 6 миллиардов, к 2030 до 15 миллиардов человек) для жизнеобеспечения людей и размещения соответствующей инфраструктуры площадь заповедников будет неизбежно уменьшаться. При этом избежать косвенного антропогенного трансформирующего влияния на заповедники не удастся уже сейчас (глобальное загрязнение среды, ионизирующая радиация и т. д.).

Все эти факты говорят о том, что сохранение биоразнообразия путем только пропагандистских и охранных мероприятий возможно лишь в исключительных случаях. Например, для животных, интересных для человека по каким-либо моральным, эстетическим и технологическим соображениям (тигр, слон и т.д.). Трудно представить себе, как можно сохранить, например, видовое разнообразие земляных червей или раков, без сохранения биоценоза. Более реально говорить о формировании нового биоразнообразия во вновь складывающихся условиях среды.

В этой связи проблемой становится нахождение компромисса между технологической потребностью и опасностью потерять что-то важное для будущего. Лучше всего эта проблема разработана у фантаста В. Сапарина [2] который предлагает кроме заповедников, создать бессрочные "тюрьмы" для «бесполезных» и «вредных» организмов. На "свободе" должны оставаться только те живые организмы, которые несут полезную биотехнологическую, а возможно и эстетическую нагрузку [1,3]. Но подобный подход полностью противоречит современным представлениям о сохранении биоразнообразия живых организмов планеты. Весь мир озабочен лишь сохранением «братьев наших меньших».

Между тем громадные средства, затрачиваемые на составление Красных Книг с все большим списком, могут быть использованы с существенно большей пользой. Эти возможности дает современная наука – биотехнология. Например, вредная и презираемая плесень спасла жизнь миллионам людей, дав начало колоссальному биоразнообразию этой группы организмов. Осетровые рыбы должны еще лет 30 - 50 назад исчезнуть из-за строительства плотин на великих русских реках. Однако компенсационные мероприятия сохранили эти виды рыб, хотя полностью заменить природные возможности до сих пор не удается. В настоящее время идет массовое одомашнивание многих животных (лоси, киты, пушные звери и очень многие другие), создаются банки семян и спермы, разрабатываются совершенно новые способы размножения (клонирование, внешнее оплодотворение и т.д.). Все большее значение для сохранения биоразнообразия принимают различные виды зоопарков и ботанических садов. Именно эти действия должны и могут внести реальный вклад в дело сохранения биоразнообразия, если принимать это понятие, как генофонд, возможно востребованный человеком и биосферой в будущем.

Трудно принять решение о вредности или полезности конкретных животных. Но очевидно, что необходимо составить дифференцированные списки живых организмов, которых необходимо сохранить биотехнологическим путем, а каких оставить на волю эволюционных процессов. В этой связи более актуальным возможно является не бесконечное увеличение списка охраняемых животных, а разработку и осуществление биотехнологических мероприятий по искусственному разведению (сохранению) проблемных видов. Нельзя забывать, что имеется и обратная задача, регулирование (ограничение) численности животных, на которых изменение окружающей среды действует благоприятно (синантропные животные, некоторые птицы и т.д.). А это также требует огромных средств. Между тем разведение некоторых исчезающих или редких животных можно оправдать именно их участием в борьбе с условно "вредными" видами. К тому же многие редкие и исчезающие животные и растения съедобны, имеют фармакологическое, техническое или эстетическое значение, что может служить основанием для их разведения, а значит и сохранения.

Принципиально технология разведения биологических объектов может быть представлена в виде следующей схемы. На первом этапе происходит введение вида в культуру, что подразумевает выбор объекта культивирования, основание стартовой колонии и реализацию жизненного цикла вида в условиях лаборатории. Второй этап – создание и воспроизводство лабораторной культуры – предполагает адаптацию в лабораторных условиях различных культур, их устойчивое воспроизводство, элементы селек-

ции культур (при необходимости), а так же оптимизацию культуры (введение в эксперимент технологических составляющих, а так же оценка качества и стандартизация культуры). Третий этап – создание и воспроизводство массовой промышленной культуры – представляет собой разработку промышленного технологического процесса, а так же производство и эксплуатацию культур на основе изученных моделей [3].

Заявленный подход к сохранению биоразнообразия животным выглядит более перспективным с эволюционной точки зрения, реально и гарантировано служит решению поставленной цели, поддерживается многочисленными практическими примерами. Для сохранения какого-либо вида животного необходимо создание фермы по его разведению для одомашнивания, акклиматизации и реакклиматизации в условиях антропогенно изменяемой среды.

Библиографический список

1. Корпачев В.В. Целебная фауна. М.: Наука, 1989. 189 с.
2. Сапарин В. Суд над Танталусом. М.: Молодая гвардия, 1967.5 с.
3. Тамарина Н.А. Основы технической энтомологии. М.: Изд-во Московского Университета, 1990. 203 с.

С. М. Чеснокова

*Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Владимир, Россия*

ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В КУРСАХ «ТОКСИКОЛОГИЯ» И «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ»

В основе современной системы высшего образования в РФ лежит самостоятельная работа студентов. Однако, для повышения эффективности самостоятельной работы обучаемых необходимы управление и систематический её контроль при проведении всех форм аудиторных занятий (лекций, практических и лабораторных занятий и т.д.) на всех этапах обучения.

Наибольшую трудность представляет организация контроля самостоятельной работы студентов в лекционном курсе, так как преподаватель при чтении лекций практически всегда ограничен во времени и возможностях охвата проверкой всех слушателей.

В виду незначительного объема лекционного курса по токсикологии и экологической токсикологии (18 часов в семестре, одна лекция через неделю) для бакалавров направления подготовки 022000 «Экология и природопользование», в целях совершенствования профессиональной подготовки будущих выпускников, материал максимально сжат и содержание каждой последующей лекции тесно связано с материалом предыдущей. Поэтому без осмысления основных положений предыдущей лекции обучающемуся трудно воспринять и освоить материал последующей лекции.

Исходя из этого, для систематического контроля самостоятельной работы студентов над лекционным материалом нами организовано экспресс-тестирование для проверки работы студентов над материалом предыдущей лекции.

Перед началом лекции каждый студент получает тест-задание, содержащее 10 вопросов. К каждому вопросу предлагается 4 варианта ответа, один из которых правильный. На выполнение такого задания отводится не более семи минут. Вопросы в заданиях составлены так, что они позволяют студентам осмыслить суть рассмотренных в предыдущей лекции проблем, положений, законов, теорий и т.п.

Ответы студентов на тест-задание оцениваются по пятибалльной системе и учитываются в рейтинг-контролях, систематически проводимых в течение семестра по графику университета.

Такая форма контроля самостоятельной работы студентов на лекциях позволяет преподавателю поддерживать постоянный интерес студентов к изучаемой дисциплине и будущей профессиональной деятельности, повышать академическую успеваемость студентов, улучшать посещаемость лекций.

Для того чтобы интерес студентов к изучаемой дисциплине был не только познавательным, но и профессиональным, лектор должен доводить до студентов цель и план лекции и максимально увязывать лекционный материал с будущей специальностью.

Бакалавр по направлению подготовки «Экология и природопользование» должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач: участвовать в проведении научных исследований в области экологии, охраны природы и других наук об окружающей среде в академических учреждениях и ВУЗах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников; принимать участие в проектировании типовых мероприятий по охране природы и экспертизе социально-экономической и хозяйственной деятельности по осуществлению проектов на территориях разного иерархического уровня, в разработке проектов практических рекомендаций по сохранению природной среды.

То есть в будущей профессиональной деятельности выпускникам-экологам необходимы умения ориентации в сложных экологических ситуациях и быстрого принятия правильных решений с учетом интересов производителей, населения и необходимости охраны окружающей природной среды и здоровья населения. Для этого необходимо внедрять такие методы самостоятельной работы студентов, которые бы развивали у них логическое и творческое мышление, способность ориентироваться в различных сложных экологических и социально-экологических ситуациях.

Эффективность образовательного процесса может быть значительно повышена путем широкого внедрения в учебный процесс расчетных и ситуационных задач во все дисциплины профессиональной и общенаучной подготовки студентов экологических специальностей, в которых предусмотрены практические или лабораторные занятия.

Систематическое решение задач способствует развитию логического мышления студентов, более глубокому усвоению знаний по изучаемой дисциплине и дает возможность преподавателю объективно, дифференцировано оценить знания и умения студентов, их профессиональные компетенции.

В процессе решения задач преподаватель проверяет умение студентов использовать свои знания в разнообразных ситуациях, в том числе требующих их творческой интерпретации и применения.

В современной педагогике принято выделять четыре уровня знаний: первый уровень – знакомство; второй уровень – воспроизведение; третий уровень – умение; четвертый уровень – творчество. Указанные уровни характеризуют меру овладения знаниями и творческие способности студентов.

Если для контроля знаний студентов применяются тесты, составленные таким образом, что на поставленный вопрос предлагаются готовые ответы, из которых выбирается один правильный, то такая форма обеспечивает первый уровень требований, то есть уровень узнавания.

Воспроизведение – знание на уровне понятий. Этот уровень предполагает умение решать типовые задачи, то есть знание и понимание основных законов и правил и умение их применять.

Третий уровень предусматривает умение студентами решать нетиповые задачи прикладного характера.

Самый высокий уровень знаний обнаруживают студенты, способные решать нетиповые сложные и ситуационные задачи, требующие поиска оригинальных способов решения и знаний в области смежных дисциплин.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНОСТИ И БЕЗОТХОДНОСТИ ПРОИЗВОДСТВ

С. С. Бурсаев, М. С. Дементьев
Северо-Кавказский федеральный университет,
г. Ставрополь, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКОЛОГОЛИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО АВТОМОБИЛЯ

The current global motorization develops blind alley. Already today, 80% of urban air pollution associated with road transport. The capacity of roads in the city has almost exhausted even in a multi-level version. It is proposed to create a new type of vehicle. It is proposed to create a new type of vehicle. This machine is of low weight (no more 50 kg) and size (0.8 x 0.8 m). For future automation of motion proposed move to management without a rudder (joystick) through a system of external video with computer control. Occupant protection system offers a built interior and permanent press corps. This will significantly reduce fuel consumption and increase the capacity of the roads. Minor vehicle weight allows to proceed to a real transition to electric motor type.

Автомобиль в большинстве стран мира уже давно из средства роскоши превратился в средство передвижения, в обычное и необходимое условие существования человека. Однако требуется напомнить, что на планете Земле численность населения уже близка к 8 млрд. В ближайшие десятилетия численность людей на Земле по прогнозам академика С. П. Капицы (рис.1) достигнет 10-12 миллиардов [1].

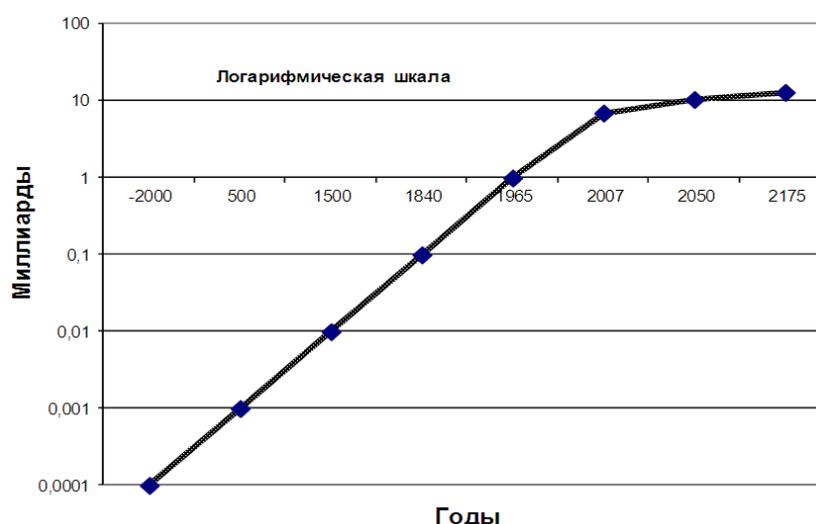


Рис. 1. Рост численности населения на Земле по теории С. Капицы

Наши исследования показали, что примерно в г. Ставрополе в 80 % случаев на автомобилях человек ездит единолично. Вероятнее всего это обычная практика и на других территориях. Необходимо напомнить, что средний обычный автомобиль весит около 1,5 тонны, а расход горючего на 100 км близок к 10 литрам. При этом надо учесть, что горючее на самом деле не просто сжигается, а окисляется кислородом.

Было подсчитано, что если автомобилями ежедневно и одновременно воспользуется хотя бы 8 млрд. водителей, то на планете возникнет проблема достаточности кислорода для дыхания людей и животных [2]. Расчеты показывают, что теоретически уже через 10-30 дней люди и животные начнут задыхаться при использовании традиционного автомобиля. Легко подсчитать, что для сохранения кислородного паритета необходимо снизить потребность в топливе, как минимум, в 10 раз.

При этом одновременно решается проблема объемов выбросов выхлопных газов. Например, в г. Ставрополе до 80 % загрязнения воздуха уже сегодня происходит от автомобильного транспорта.

Другая проблема - это емкость дорог. Современный автомобиль в среднем занимает на дороге пространство не менее чем 8 x 3,5 м или до 30 м² (в реальных городских условиях по правилам соблюдения дистанции). В целом подсчитано, что если каждый городской житель сядет в отдельный автомобиль, то емкость дорог будет необходимо увеличить, как минимум, в 100 раз. Это означает полную перестройку городов.

Таким образом, современная автомобилизация в мировом масштабе является в принципе тупиковой. Тяжелые многоместные автомобили для всех людей на планете оказывается утопической идеей, а значит требуется нахождение новых путей автомобилизации.

Столь принципиальные перспективы делают актуальными поиск решения этих проблем с точки зрения эколого-технологических подходов (ноотехнологических). Мировым сообществом предлагается нескольких путей решения. Первый - это создание мегагородов (от 0,1 до 1 млн. жителей в одном доме в разных проектах), где автомобили, вообще, не нужны, так как площадь одного этажа этих построек не должна превышать 1 км² [4].

Второй путь – это решительный отказ от использования личных автомобилей, по крайней мере, в городах с полным переходом на общественный транспорт, что пока вряд ли достижимо.

И, наконец, третий вариант предусматривает создание экологического автомобиля. Под ним преимущественно понимается одно или двухместная капсульная мотоколяска массой без водителя не более 30 - 50 кг. При такой минимальной массе автомобиля становится возможным даже созда-

ние реального электромобиля. Важно, что капсульная форма кузова делает такую машину практически неуязвимой при аварии (отскок вместо смятия), а специальное столкновение предупреждается сенсорной системой.

Преимущества подобного автомобиля заключаются в следующем:

1. Управление джойстиком (без руля).
2. Панорамный обзор через видеосистему, то есть отказ от стекол обзора.
3. Постоянно готовая и индивидуально настроенная подушка безопасности.
4. Расход бензина (или другого топлива для получения электроэнергии) – 0,1 - 0,3 л/ 100 км.
5. Скорость до 120 км/час.
6. Емкость на дороге с учетом безопасности 1,0 х 2,0 м (по площади более, чем в 10 раз меньше современной).
7. Участие компьютера в управлении автомобилем, например, на первом этапе автоматический отказ от наезда на препятствие.
8. Возможность автоматического управления в будущем.
9. Наличие черного ящика с внешним видео и аудио контролем за движением.

Изучение мирового опыта показало, что подобный подход на будущее в целом поддерживается известными автомобильными фирмами [3] – Toyota, Nissan, Maybach, Peugeot и другими (рис.2). Кроме того, внедрение новых систем управления индивидуальным автомобильным транспортом позволит перейти к более широкой автоматизации и повышению безопасности на всем автотранспорте. Это в свою очередь может привести к существенному уменьшению экологического вреда от этого вида транспорта.



Рис. 2. Концепт мини автомобиля EN-V

Библиографический список

1. Капица С.П. Феноменологическая теория роста населения Земли. "Успехи физических наук", т. 166, № 1, 1996. С. 63-80.
2. Куриленко В. В., Чистобаев А.И. Эволюция биосферы и проблемы кислорода на Земле // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.10484, 19.06.2003.
3. Мини автомобиль EN-V URL: <http://ucrazy.ru/auto/1295011037-mini-avtomobil-en-v.html> (Дата доступа 27.10.2014).
4. Word Art. [сайт]. Скай-Сити 1000. URL: <http://www.world-art.ru/architecture/architecture.php?id=6229> (Дата доступа 27.10.2014).

О. Г. Селиванов, О. Н. Сахно, В. Ю. Чухланов, В. А. Михайлов
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Владимир

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНГИЦИДНЫХ И БАКТЕРИЦИДНЫХ СВОЙСТВ НАПОЛНИТЕЛЯ ДЛЯ ПОЛИМЕРНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

The research and the evaluation of fungicidal and bactericidal properties of the filler on the basis of the galvanic sludge for plastic building materials.

Гальванический шлам является отходом гальванических производств машиностроительных предприятий. Образуется при реагентной обработке сточных вод гальванических производств и представляет собой пастообразный продукт от серо-зеленого до темно-коричневого цвета, влажностью 60-85 %, плотностью 1100 – 1300 кг/м³, содержащий ионы тяжелых металлов, опасные для окружающей среды и здоровья человека. Вместе с тем, в ряде случаев, эти отходы могут успешно использоваться в качестве вторичного сырья для производства строительных защитных полимерных материалов в качестве пигмента-наполнителя и наполнителя – антипирена [1-2]. Для того чтобы исполь-

зовать гальванический шлам в качестве наполнителя в рецептурах полимерных материалов его предварительно сушили и подвергали тонкому помолу. По своим технологическим характеристикам полученный из гальванического шлама наполнитель не отличался от известных промышленных наполнителей, используемых для производства полимерных строительных материалов.

Целью данной работы являлось исследование фунгицидных и бактерицидных свойств наполнителя для полимерных строительных материалов, изготовленного из отходов гальванического производства. В соответствии с требованиями санитарно-гигиенической оценки строительных материалов с добавлением промотходов [3] строительные материалы не должны стимулировать развитие бактериальной и грибковой микрофлоры. Учитывая тот, факт, что содержание наполнителя в составе рецептур полимерных материалов может достигать 30-50 % по массе, исследование фунгицидных и бактерицидных свойств разработанного наполнителя на основе гальванического шлама имеет актуальное значение.

Испытание на фунгицидность проводили по ГОСТ 9.049-91. Суспензию спор грибов в воде готовили по ГОСТ 9.048. Образцы наполнителя из гальванического шлама помещали в лунки на срезе из выщелоченного агара по ГОСТ 9.048. Среду разливали в чашке Петри в количестве 20-30 см³. В полужастывшую среду помещали часовое стекло диаметром 50 мм. После застывания среды часовое стекло извлекали пинцетом и засыпали разработанный наполнитель на основе гальванического шлама. Поверхность образцов наполнителя и среды заражали суспензией спор грибов капельным методом с использованием пипетки с диаметром выходного отверстия (1,0±0,2) мм. Испытания проводили при температуре (29±2)°С и относительной влажности воздуха более 90 % в эксикаторе, установленном в термостате. Продолжительность испытания составила 28 суток с промежуточным осмотром через 14 суток. Результаты испытания представлены на рис.1.

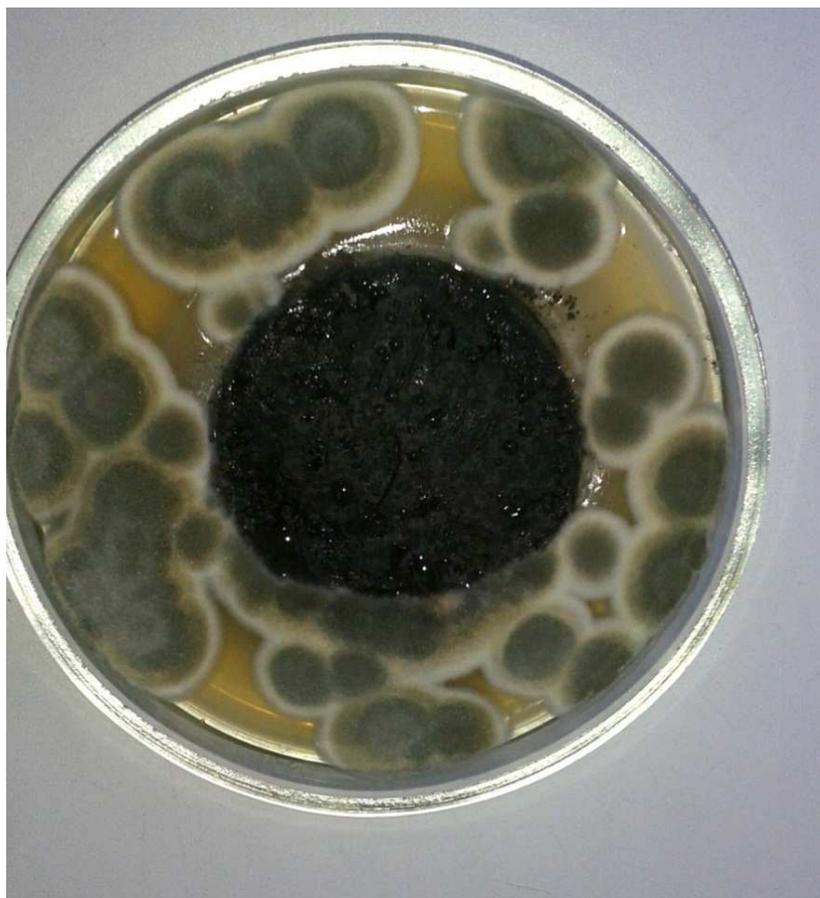


Рис. 1. Результаты испытания наполнителя на основе гальванического шлама на фунгицидность

Результаты испытания наполнителя на основе гальванического шлама показали, что на поверхности гальванического шлама развития грибов не наблюдается, они оказались не жизнеспособными, в то время как на питательной среде они хорошо развиваются. Это объясняется тем, что гальванический шлам имеет щелочную среду ($\text{pH}=8,0-9,3$), в то время как благоприятной средой для развития плесневых грибов является слабокислая среда с $\text{pH}=4,5-5,5$. Присутствие в составе гальванического шлама гидроксидов цветных металлов, а также избыточного гидроксида кальция приводит к повышению щелочности адсорбированной пленки влаги на поверхности гальванического шлама, а именно в ней происходит развитие спор грибов, что в конечном счете вызвало нежизнеспособность спор грибов.

Для определения количественной характеристики бактерицидного действия наполнителя, изготовленного на основе гальванического шлама, руководствовались методическими указаниями санитарно-гигиенической оценки стройматериалов с добавлением промотходов.

Питательную среду готовили на основе питательного агара [4] для культивирования микроорганизмов (ГРМ-агар) изготовленного по ТУ 9398-020-78095326-2006.

Состав ГРМ-агара, г/л: Панкреатический гидролизат рыбной муки - 12,0; Пептон ферментативный - 12,0; Натрия хлорид - 6,0; Агар микробиологический - $10 \pm 2,0$; рН = 7,1-7,5.

Порошок ГРМ-агара в количестве 40,0 г размешивали в 1 литре дистиллированной воды, кипятили 2 мин до полного расплавления агара, фильтровали через ватно-марлевый фильтр, разливали в стерильные колбы и стерилизовали в автоклаве Tuttnauer 2540 ЕКА при температуре 121°C в течение 15 мин. Среду охлаждали до температуры $45-50^{\circ}\text{C}$, затем разливали в стерильные чашки Петри в количестве $20-30\text{ см}^3$. Образцы наполнителя из гальванического шлама помещали в лунки диаметром 10 мм и глубиной 5 мм на срезе из ГРМ-агара. После застывания среды чашки Петри подсушивали при температуре $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$ в течение 40-60 мин. Поверхность среды засеивали суспензией культуры тест-микроба E-Coli методом «газона» и помещали в термостат ТС-80М на 18-24 часа при температуре 37°C . Через 18-24 часа после посева культуры по величине зоны задержки роста микробов вокруг лунок с наполнителем из гальванического шлама судили о бактерицидных свойствах испытуемого материала. Шкала для количественной оценки бактерицидного действия испытуемого материала представлена в таблице 1.

Таблица 1

Оценка степени бактерицидного действия испытуемого материала на тест - микробы по зоне задержки их роста

Результаты определения	Степень бактерицидного действия испытуемого материала на тест-микробы
Отсутствие зоны задержки роста микробов вокруг диска испытуемого материала	Испытуемый материал не обладает бактерицидным действием
Диаметр зоны задержки роста микробов от 10 до 15 мм	Слабое бактерицидное действие
То же, от 15 до 20 мм	Умеренно выраженное бактерицидное действие
То же, более 20 мм	Сильно выраженное бактерицидное действие

Результаты испытания степени бактерицидного действия наполнителя на основе гальваношлама на тест-микробы представлены на рис. 2.



Рис. 2. Результаты испытания степени бактерицидного действия наполнителя для полимерных композиций на основе гальваношлама

Наполнитель на основе гальванического шлама не обладает бактерицидными свойствами, это видно по отсутствию зоны задержки роста микробов вокруг наполнителя (рис.2), что связано с безопасной для живых микроорганизмов формой нахождения тяжелых металлов (в виде гидроксидов) в наполнителе.

Таким образом, проведенные исследования показали, что наполнитель на основе гальванического шлама для полимерных строительных материалов обладает определенными фунгицидными свойствами за счет повышенной щелочности среды, которая является неблагоприятной для развития грибов и не обладает бактерицидными свойствами, так как тяжелые металлы, находящиеся в гальваническом шламе в виде гидроксидов металлов, являются безопасными для жизнедеятельности микробов.

Библиографический список

1. Чухланов В.Ю., Усачева Ю.В., Селиванов О.Г., Ширкин Л.А. Новые лакокрасочные материалы на основе модифицированных пипериленистирольных связующих с использованием гальваношлама в качестве наполнителя // Лакокрасочные материалы.-2012. №12. С.52- 55.
2. Чухланов В.Ю., Селиванов О.Г., Селиванова Н.В. Разработка защитного полимерного покрытия повышенной огнестойкости на основе модифицированного полиуретана, наполненного шламовым отходом // Современные проблемы науки и образования.-2014. №3. С.54 (электронный журнал, www.science-education.ru)
3. Санитарно-гигиеническая оценка стройматериалов с добавлением промотходов. Методические указания. МУ 2.1.674-97.
4. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений / А.И.Нетрусов, М.А.Егорова, Л.М.Захарчук и др.; Под ред. А.И.Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.

Н. Г. Валешина, М. С. Дементьев
Северо-Кавказский федеральный университет,
г. Ставрополь, Россия

ПЕРСПЕКТИВА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТРАНСРЕГИОНАЛЬНОГО КРИЗИСА НА СТАВРОПОЛЬЕ В ОБЛАСТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Recent years in the headwaters of the river Kuban observed intensification of anthropogenic stress due to the development of animal husbandry, improving the quality of life of the population and a large recreational activities. Simultaneously, the water content of the Kuban River and its tributaries in the region also declined Nevinnomyska not less than two. Accordingly, the inflowing water pollution and to Nevinnomysky channel started to increase and has reached to date as moderately polluted. Upon reaching the water quality level "polluted" water huge steppe areas central Caucasus will be threatened. The problem is that the contamination due to the lack of a system of collection and disposal of surface runoff occurs in one administrative territory (Karachay-Cherkessia), and consumption on the other (Stavropol and Rostov region).

К настоящему времени водоснабжение северо-запада Ставропольского края, а также части Ростовской области в основном происходит за счет вод верховьев реки Кубань расположенной в КЧР (рис.1). Между тем в этой республике в последние годы произошли, и будут происходить в дальнейшем существенные социально-экономические изменения.



Рис. 1. Перераспределение верховьев реки Кубань

В частности, КЧР относится к республикам с положительным балансом населения. Численность населения республики по официальным данным не превышает 0,5 млн. человек [3] большая часть которых проживают вне городов, которые, тоже не полностью обеспечены очистными сооружениями. При этом, в том числе, и в городах, преобладают домовладения сельского типа, где кроме жилого дома имеются зеленые насаждения, помещения для скота и птицы, автотранспорт и т.д. Важно, что в современных условиях бытовое обеспечение жизни (техника, химия и т.д.) в поселениях сельского типа практически не отличается от городского. Большинство подобных поселений в соответствии с ландшафтными условиями (узкие долины) расположены по берегам рек в непосредственной близости от воды. В большинстве поселений ливневая и бытовая канализация, а также организованные бытовые свалки отсутствуют. По этой причине животноводческие, транспортные и другие отходы смываются в реки. В реальности утилизация стоков производится лишь на нескольких крупных предприятиях, а также, частично в Черкесске и ст. Зеленчукской, а на территории Ставропольского края в Невинномысске.

В республике большое развитие получило животноводство в связи с местными условиями и национальными предпочтениями. Животные, ранее содержавшиеся в относительно крупных хозяйствах (на фермах), рассредоточены в мелкие стада. В этих условиях невозможно говорить даже о частичном ограничении загрязнения от КРС, лошадей, овец и птицы. По официальным данным в республике [1] признается наличие не менее, чем 350 тыс. голов скота (КРС, овцы, свиньи, лошади и другие). Домашней

птицы по нашим наблюдениям насчитывается не менее 5 млн. голов. Фактически эти величины в разы больше, так как большое количество скота укрывается от учета в лесной части гор.

При всех возможных неточностях расчетов и используя только официальные данные, общий годовой объем навоза от сельскохозяйственных животных может достигать: 700 тыс. тонн от крупного рогатого скота и лошадей, 250 тыс. тонн от овец и 250 тыс. тонн от птицы [4]. Всего с жидкими животноводческими отходами величина загрязнений от животных может превышать 1,5 млн. тонн. Все эти нечистоты смываются в реки.

Дополнительно к этому верховья реки Кубань ежегодно посещает не менее 1 млн. человек, в своем большинстве, так называемых, «неорганизованных» туристов [2]. Места их остановки в типичном случае это палаточные городки с автотранспортом, свалками мусора и туалетами в виде земляных ям, огороженных полиэтиленовой пленкой. В конечном счете, все туристические отходы раньше или позже смываются в реки. В перспективе в высокогорье будут построены международные всесезонные курорты с более чем трехмиллионной рекреационной нагрузкой (город Дукка и другие). Это еще более усилит загрязнение рек от рекреационной деятельности, так как строительство канализации в горах за пределами курортов не реально.

К настоящему времени в строй вошел Зеленчукский гидроэлектрический комплекс. В результате планировалось не менее 75 % стока бассейнов рек Большой и Малый Зеленчуков перенаправить в реку Кубань, а затем в БСК. К настоящему времени, удалось формально договориться об изъятии только 50 % стока этих рек, что не подтверждается местными жителями, да и невозможно на практике в зимнее время. В результате этого в настоящее время воды едва хватает для Невинномысского канала снабжающего северо-западную часть Ставропольского края и юг Ростовской области. Река Кубань ниже Невинномысской плотины превратилась в мелководный малопроточный водоем.

Снижение водности в свою очередь привело к увеличению концентрации загрязняющих веществ в воде. В частности, в регионе со сравнительно незначительным промышленным производством всего на расстоянии около 60 км (г. Карачаевск – г. Невинномысск) качество воды горной реки (табл.1) от чистого (минерализация $110,5 \pm 0,13$ мг/л) изменяется до загрязненного (минерализация $307,2 \pm 1,2$ мг/л). Возможно, поэтому Ставропольский край находится среди лидеров по острым кишечным заболеваниям и вирусным гепатитам в Северо-Кавказском регионе [5]. Смертность детей до 1 года также высока (11,3 на 1000 рожденных) [5]. Постоянно повышается заболеваемость населения по многим другим группам болезням.

Таблица 1

Качество воды (ИЗВ) верховьев реки Кубань

Створ	ИЗВ	Качество	Класс
Аманауз	0,18	Очень чистые	1
Карачаевск	0,69	Чистые	2
Усть-Джегута – начало БСК	0,89	Чистые	2
Невинномысск начало Невинномысского канала	1,59	Умеренно загряз- ненные	3

Таким образом, в последние годы в верховьях реки Кубань наблюдается интенсификация антропогенной нагрузки за счет развития животноводства, повышения качества жизни населения и большой рекреационной деятельности. Одновременно с этим водность реки Кубань с ее притоками в районе Невинномысска также уменьшилась не менее, чем в двое. Соответственно этому и загрязнение притекающей воды к Невинномысскому каналу начало увеличиваться и уже достигла к настоящему времени категории умеренно загрязненной. При достижении качества воды уровня «загрязненная» водоснабжение огромных степных территорий Центрального Предкавказья окажется под угрозой. Проблема в том, что загрязнение из-за отсутствия системы сбора и утилизации поверхностного стока происходит на одной административной территории (КЧР), а потребление на другой (Ставропольский край, Ростовская область).

Библиографический список

1. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года (в 9 томах). [сайт]. Федеральная служба государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru/news/perepis2006/totals-osn.htm> (дата обращения: 28.10.2014).
2. Об утверждении республиканской целевой программы "Развитие туризма в Карачаево-Черкесской Республике на период до 2016 года" (утратило силу на основании постановления Правительства Карачаево-Черкесской Республики от 25.04.2014 N 106). [сайт]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/459902304> (дата обращения: 28.10.2014).
3. Официальный сайт Главы и Правительства Карачаево-Черкесской Республики. [сайт]. URL: <http://www.kchr.ru/> (дата обращения: 28.10.2014).
4. Рашина Т. Популярная энциклопедия животноводства. Ростов-на-Дону:Феникс, 2004. 480 с.
5. Российский статистический ежегодник – 2011. [сайт]. Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b11_13/Main.htm (дата обращения: 28.10.2014).

Н. Н. Смирнова, И. А. Небукина, И. С. Рвачев
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Владимир, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА УДАЛЕНИЯ ИОНОВ АММОНИЯ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД МЕТОДОМ ОКИСЛЕНИЯ

The research of reagent oxidation of ammonium ions by sodium hypochlorite in the presence and absence of organic component has been conducted. It has been shown that the addition of organic compound leads to the change of kinetic parameters and to removal efficiency decline of ammonium ions. The optimal conditions of running a process such as the concentration ratio of reacting substances \geq stoichiometric ratio and the time of chemical reaction ~ 60 min have been determined.

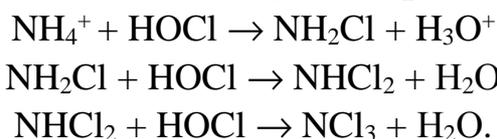
В настоящее время на многих промышленных предприятиях существует проблема выделения и утилизации аммонийного азота из сточных вод (СВ). Большое количество соединений аммония в стоках отрицательно влияет на флору и фауну водного бассейна. Существующие методы очистки и переработки азот-содержащих СВ имеют высокую себестоимость, что ограничивает их промышленное применение.

Одним из перспективных методов выделения и утилизации аммонийного азота из СВ предприятий является реагентное окисление.

В практике химической очистки питьевой воды и промышленных сточных вод используются такие окислители как озон [1], хлор, гипохлориты щелочных или щелочноземельных металлов [2, 3], пероксид водорода, перманганат калия и др.

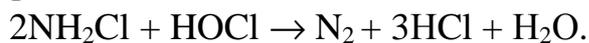
В отличие от хлора и озона растворы гипохлоритов натрия или кальция безопасны и имеют меньшую стоимость, т.к. являются отходами ряда химических предприятий [2].

Механизм окисления аммонийного азота активным хлором подробно описан в целом ряде работ [4,5]. Установлено, что в разбавленных растворах окисление протекает согласно следующим реакциям:



Состав образующихся продуктов определяется, прежде всего, величиной рН. В диапазоне рН 7-8.5 преимущественно образуется монохлорамин. При снижении величины рН ниже 7 возрастает концентрация дихлорамин. Своего максимума она достигает при рН 4.5-5. При значениях рН ниже 4 основным продуктом реакции является трихлорид азота.

В случае небольшого избытка активного хлора в щелочной среде (7.6:1.0 масс.) монохлорамин окисляется до азота согласно реакции:

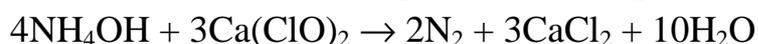
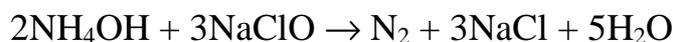


При большом избытке хлора в щелочной среде в качестве побочного продукта могут образовываться нитрат-ионы.

В ходе проведенных исследований были установлены оптимальные условия окисления аммонийного азота до N_2 : рН = 5.8 – 9.5 и небольшой избыток активного хлора (8 – 10 : 1 масс.). Отмечается, что если в ходе реакции сложно контролировать строгое соотношение реагирующих компонентов, то целесообразно проводить ее при рН = 8.0.

Реакция ионов аммония с активным хлором в реальных условиях осложняется наличием в воде различных восстановителей. При незначительном содержании в воде органических соединений максимальное поглощение достигается при дозе хлора 6 мг/л на 1 мг аммонийного азота. При значительном содержании органики требуемая доза хлора может достигать 10 мг/л и более. При этом появляется вероятность образования опасных для жизни хлорорганических соединений [1].

Использование гипохлоритов щелочных или щелочноземельных металлов позволяет избежать образования в ходе реакций токсичных веществ [3]. Процесс окисления в этом случае протекает в соответствии со следующими уравнениями:



Целью настоящей работы явилось изучение процесса окисления ионов аммония гипохлоритом натрия для определения оптимальных параметров его проведения.

В качестве окислителя использовали гипохлорит натрия, техническое название «Белизна», с содержанием активного хлора 53 г/л.

Остаточный активный хлор определяли йодометрическим методом, основанным на окислении йодида активным хлором и последующем титровании образовавшегося йода раствором тиосульфата натрия [6].

Кинетику окисления ионов аммония изучали методом ограниченного объема при соотношении $\text{NH}_4^+ : \text{NaClO} = 2 : 3$. Исследования проводились на модельных растворах с начальной концентрацией ионов NH_4^+ 20 мМ. Для определения концентрации ионов аммония в ходе кинетических исследований применяли спектрофотометрический метод, основанный на способности ионов аммония образовывать окрашенное в желто-коричневый цвет соединение с реактивом Несслера [7]. Исследования проводили в отсутствие и в присутствии органических компонентов, в качестве которых использовали раствор глюкозы (20 мМ) и раствор мочевины (20 мМ).

На рис. 1 представлены кинетические зависимости изменения концентрации ионов аммония в присутствии NaClO при стехиометрическом соотношении реагирующих компонентов, pH= 10,5 и температуре 20 °С в отсутствии и присутствии органических компонентов.

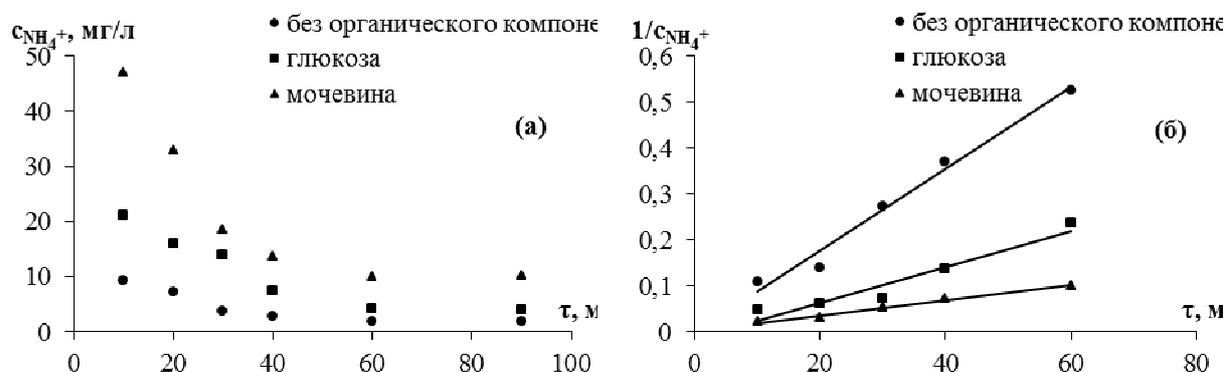


Рис. 1. Кинетические кривые зависимости изменения концентрации ионов аммония в присутствии NaClO (а) и их математическая обработка согласно модели второго порядка (б)

При математической обработке экспериментальных кинетических кривых использовали следующие уравнения [2, 4-5]:

$$\frac{1}{c_{\tau}} = k_2 \tau + \frac{1}{c_0}$$

где k_2 – константа скорости согласно модели второго порядка, л·мг⁻¹·мин⁻¹.

Полученные результаты и значения корреляционных коэффициентов представлены на рис. 1(б) и в табл. 1.

Таблица 1

Кинетические параметры сорбционного процесса

$c_0(NH_4^+)$, мг/л (мм)	Условия	Второй порядок	
		k_2 , л·мг ⁻¹ ·мин ⁻¹	R^2
360 (20)	Без органического компонента	0.0088	0.981
	Глюкоза (20 мм)	0.0039	0.925
	Мочевина (20 мм)	0.0017	0.988

Как и можно было ожидать, введение органического компонента приводит к уменьшению скорости исследованного процесса и снижению его эффективности при прочих равных условиях проведения.

Таким образом, использование при очистке сточных вод от ионов аммония в качестве окислителя гипохлорита натрия позволяет достичь

степени очистки более 95% при длительности процесса ~ 60 мин. Введение органического компонента приводит к изменению кинетических параметров и снижению эффективности удаления ионов аммония.

Библиографический список

1. Пригун И.В., Краснов М.С. Технологии удаления аммиака // Водоочистка, водоподготовка, водоснабжение. 2009. № 8, с. 36-41.
2. Пойлов В.З., Коноплев Е.В., Тимаков М.В., Софронова А.В., Лобанов С.А. Способ очистки сточных вод от ионов аммония // Пат. 2253626 Россия, МПК 7 С 02 F 1/76, С 02 F 101/16. ОАО «Уралкалий». № 2003137269/15; Заявл. 24.12.2003; Оpubл. 10.06.2005.
3. Jonasson D. Process of removal of ammonium from waste water // Пат. 2005/075355, МПК В 01 J 49/00, С 02 F 1/467, С 02 F 1/28. KEMIRA OYJ, Jonasson D. № FI2005/000085; Заявл. 10.02.2004; Оpubл. 18.08.2005.
4. Pat. 3733266 US, US Cl. 210/26. Waste water purification by breakpoint chlorination and carbon adsorption. May 15, 1973.
5. Pat. 3732164 US, US Cl. 210/60. Nitrogen removal from waste water purification by breakpoint chlorination. May 8, 1973.
6. ГОСТ18190-72 Вода питьевая. Методы определения содержания остаточного активного хлора.
7. Межгосударственный стандарт ЕАСС ИСО 3166 004-97 «Минеральные азотсодержащие вещества. Определение в воздушной и водной средах».

*О. Г. Селиванов, Т. В. Лицова, А. Н. Васильев, В. Ю. Чухланов
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Владимир, Россия*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ВОД ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ ОТ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА УСТАНОВКЕ АНАЭРОБНОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО СБРАЖИВАНИЯ

Потенциальная опасность воздействия полигона твердых бытовых отходов на окружающую среду неизменно связана с образованием в теле полигона фильтрационных вод - фильтрата полигона. Фильтрат представляет собой водный раствор, образующийся при контакте захороненных на полигоне твердых бытовых отходов с любой влагой. Источники влаги могут быть различны: влага атмосферных осадков, исходная влажность отходов, влага образующаяся за счет биохимиче-

ских процессов при анаэробном разложении органической части отходов. Фильтрационные воды полигонов ТБО имеют сложный состав и являются высокозагрязненными сточными водами, содержащие токсичные органические и неорганические вещества. Таким образом, задача очистки фильтрационных вод полигонов ТБО является важной и актуальной.

Сложный состав фильтрационных вод полигонов твердых бытовых отходов (ТБО) предполагает многоступенчатую очистку стоков [1]. Процесс очистки предусматривает, как правило, следующие стадии:

- механическая фильтрация;
- анаэробное сбраживание и очистка биогаза;
- электрохимическое окисление;
- отстаивание;
- ультрафильтрация;
- обратноосмотическое обессоливание;
- адсорбция;
- ультрафиолетовая дезинфекция.

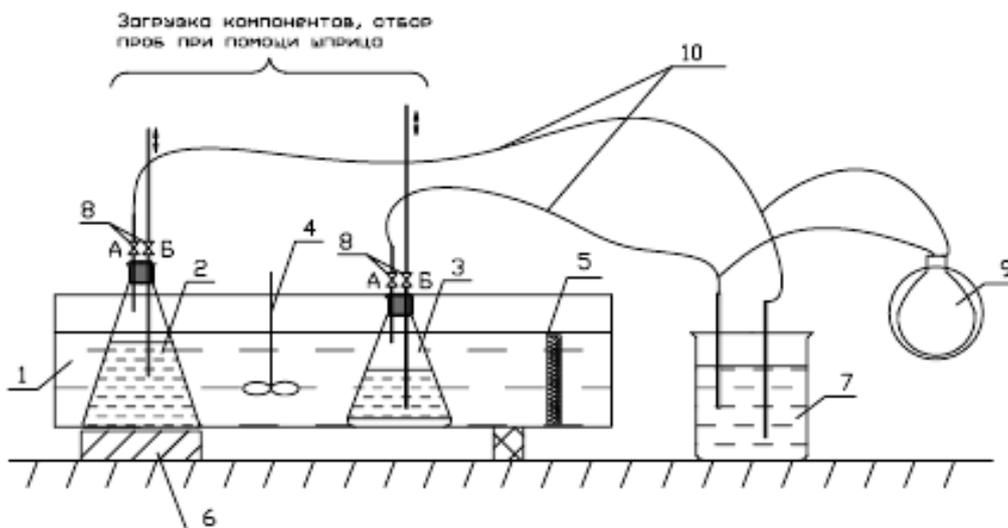
При выборе конкретной технологической схемы очистки фильтрационных вод полигона ТБО исходят из качественного состава конкретного фильтрата. Одной из важных стадий процесса очистки является процесс биологической очистки.

В данной работе представлены исследования по анаэробной очистке фильтрационных вод полигона ТБО от трудноокисляемых органических соединений. Для оценки эффективности процесса анаэробной очистки фильтрационных вод полигонов ТБО были проведены эксперименты на сточных фильтрационных водах полигона ТБО «Марьинский» Владимирской области. Исходная проба фильтрата полигона ТБО «Марьинский» имела следующие характеристики: ХПК – 5227 мгО₂/л, щелочность – 12,4 мг-экв/л, НЖК – 2,1 мг-экв/л, аммонийный азот – 38 мг/л.

Процесс анаэробной ферментации органических загрязнений, находящихся в фильтрационных водах полигона ТБО, осуществляется сложными популяциями бактерий, которые в строго определенных условиях среды формируют стабильные ассоциации.

Процесс ферментации органических соединений протекает в три фазы: гидролиза и ацидогенеза, ацетогенеза и метаногенеза.

С целью изучения процесса очистки фильтрационных вод полигона ТБО от токсичных органических соединений была изготовлена лабораторная установка двухстадийного анаэробного биологического сбраживания (рис. 1).



1. Термостат; 2. Колба-реактор (V - 1,5 л); 3. Колба-стабилизатор (V - 1 л);
4. Перемешивающее устройство; 5. – Нагревательный элемент; 6. Магнитная мешалка;
7. Гидрозатвор; 8. Краники; 9. Камера для сбора биогаза; 10. Гибкий шланг

Рис. 1. Схема лабораторной установки анаэробного сбраживания в две стадии

Лабораторная установка состоит из стеклянного термостата 1, снабженного нагревательным устройством 5, обеспечивающим автоматическое поддержание оптимальной температуры 32-33⁰С и перемешивающим устройством 4 для равномерного термостатирования воды. В термостат установлена стеклянная колба-реактор 2 объемом 1,5 л, предназначенная для проведения первой ступени анаэробного сбраживания. Интенсивное перемешивание в колбе-реакторе 2, препятствующее осаждению массы активного ила, осуществляется при помощи магнитной мешалки 6. Реактор герметично закрывается пробкой с двумя перемещающимися отводами «А» и «Б», обеспечивающими загрузку компонентов, отбор проб и откачку содержимого колбы с любого уровня.

Отвод «А» соединяет реактор с камерой для сбора газа 9 и гидравлическим затвором 7.

Отвод «Б» служит для загрузки в реактор отдельных компонентов, откачки фильтрата и отбора проб на анализ при помощи набора шприцов.

Колба 3 (объемом 1 л) предназначена для проведения второй стадии процесса, обеспечивающей окончательный распад, доокисление органики, осветление фильтрата, отстаивание и уплотнение ила. Процесс протекает при температуре 32-33⁰С без перемешивания. Колба 3 герметично закрыта пробкой с двумя отводами (аналогично колбе 2). В процессе очистки фильтрата контролировалось значение рН среды (оптимальное значение рН - 6,5-8,0).

На первом этапе исследования проводили наращивание объема активного ила и его адаптацию к работе с фильтратом полигона. В качестве исходной взята биомасса после анаэробного сбраживания спиртовой барды, в качестве питания – спиртовая барда и приготовленный питательный раствор на основе мелассы, а также фильтрат полигонов «Разлукино» (Владимирская область) и «Дмитровский» (Московская область), который разбавлялся водой в два раза.

На втором этапе исследований проводили непосредственно процесс очистки фильтрационных вод полигона ТБО «Марьинский» на лабораторной установке анаэробного биологического сбраживания..

В колбу-реактор 2 к активному илу добавляли фильтрат полигона, активную биомассу и питание. Процесс анаэробного сбраживания проводился в мезофильном режиме при температуре 32-33⁰С при постоянном перемешивании, периодически отбирая пробы для контроля ХПК и рН. Одновременно визуально велось наблюдение за изменениями, происходящими в колбах 2 и 3.

После достижения степени сбраживания по ХПК примерно на 40-50% реакционная масса отстаивалась в течение 1 часа. Сверху колбы 2 отбирались порции фильтрата и загружались в колбу 3 на вторую стадию сбраживания, а вместо забранного фильтрата в колбу 2 закачивались очередные порции фильтрата полигона ТБО и питания. Далее процесс повторялся.

В колбе 3 процесс проводился при температуре 32-33⁰С без перемешивания практически до полного прекращения процесса сбраживания. Фильтрат хорошо расслаивался и отделялся от осадка. Сбор выделяющегося в процессе ферментации метанового газа осуществлялся в камере 9.

Проведенные исследования на установке двухстадийного анаэробного сбраживания показали, что степень очистки 40% фильтрационных вод полигона ТБО от токсичных органических соединений достигается за 1-2 суток.

Фильтрат полигона ТБО «Марьинский», несмотря на сложный состав, содержит относительно небольшое количество питательных веществ, необходимых для поддержания биомассы в активной форме, поэтому на стадии возврата активного ила необходима подача дополнительного питания для микроорганизмов. Кроме того, при высоких значениях ХПК необходимо разбавлять фильтрат свежей водой либо очищенным фильтратом.

Для обеспечения более высокой степени очистки (более чем 40%) необходимое время процесса может составлять до 5 суток и более.

Библиографический список

1. Селиванова Н.В., Трифонова Т.А., Селиванов О.Г., Чухланов В.Ю. Оценка и очистка фильтрационных вод полигонов ТБО // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. № 8-2. С.99 -102.

*Н. Н. Смирнова, И. А. Небукина
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Владимир, Россия*

КИНЕТИКА СОРБЦИИ АММОНИЯ НА ИОНООБМЕННЫХ СМОЛАХ МАРОК DOWEX 50WX8 И AMBERLITE MB20

The research of kinetic principles of the sorption process of ammonium ions by synthetic ion-exchange resins *Dowex 50wx8* and *AmberliteMB20* has been fulfilled. The optimal conditions of running a process have been determined. The necessity of taking into account both diffusion constituent and ion exchange in the kinetic of treated process has been demonstrated.

Ионы аммония являются одними из наиболее часто встречающихся загрязнителей поверхностных и сточных вод. Для их удаления используются целый ряд биологических и физико-химических методов, в том числе адсорбция и ионный обмен [1, 2].

Применяемые для очистки сточных вод от ионов аммония ионообменные материалы можно разделить на две основные группы: минеральные (цеолиты) и синтетические ионообменные смолы. Имеющиеся литературные данные указывают на высокую эффективность использования синтетических ионообменных смол при относительно небольшой начальной концентрации ионов аммония в воде.

Общепринятым является тот факт, что сорбция ионов аммония на ионообменных сорбентах осуществляется по механизму адсорбции. Адсорбция принадлежит к числу сложных массообменных процессов, определяемых внешней и внутренней диффузией, а также процессом встраивания компонента на поверхность сорбента[2].

Целью настоящей работы было исследование кинетических закономерностей сорбции ионов аммония синтетическими ионообменными смолами *Dowex 50wx8* и *Amberlite MB20*.

Характеристики ионообменных смол представлены в табл. 1.

Кинетику сорбции ионов аммония изучали методом ограниченного объема при соотношении твердой и жидкой фаз (масса воздушно-сухого сорбента (г) : объем раствора (мл) 1 : 20). Исследования проводились при начальной концентрации ионов NH_4^+ 10 мг/л. Для определения концентрации ионов аммония использовали спектрофотометрический метод, основанный на их способности образовывать окрашенное в желто-коричневый цвет соединение с реактивом Несслера [3].

Таблица 1

Характеристика образцов ионообменных смол

Ионо-обменная смола	Тип	Матрица	Функциональные группы	Размер частиц, mesh	Сорбционная емкость, экв/л
<i>Dowex 50 wx8</i>	К	Полистирол	$-\text{SO}_3^-$	100 – 200	1.7
<i>Amberlite MB20</i>	К/А Ошибка! Закладка не определена.	Полистирол - ДВБ	$-\text{SO}_3^-/-\text{N}^+(\text{CH}_3)_3$	20 – 50	-

Кинетические кривые сорбции ионов аммония образцами *Dowex 50wx8* и *Amberlite MB20* представлены на рис. 1.

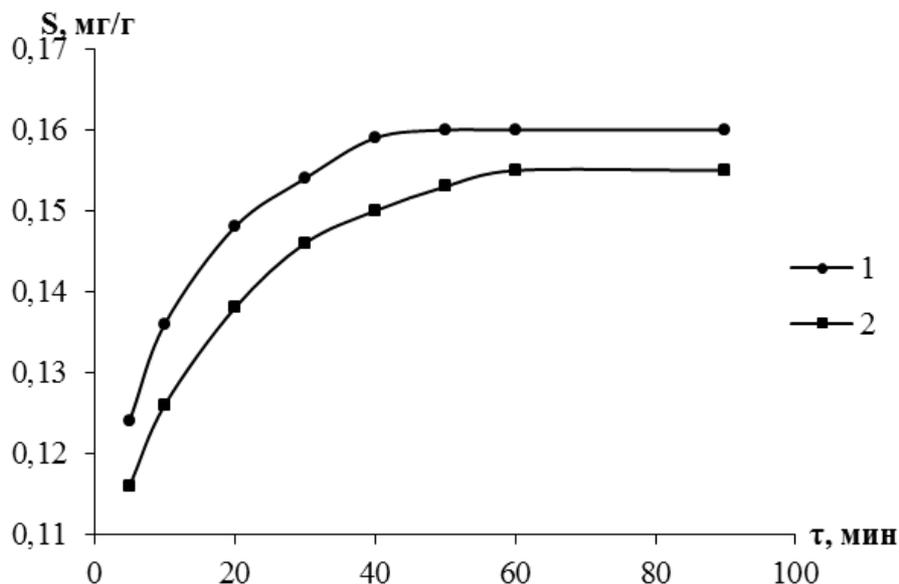


Рис. 1. Кинетические кривые сорбции ионов аммония образцами *Dowex 50 wx8* (1) и *Amberlite MB20* (2); $c_0(\text{NH}_4^+) = 10$ мг/л, $T = 23$ °C

Представленные результаты свидетельствуют о том, что скорость сорбции ионов аммония на образцах *Dowex 50wx8* и *Amberlite MB20* максимальна в течение первых 40 мин сорбционного эксперимента, затем, по мере насыщения сорбатом, она уменьшается. Сорбционная емкость *Dowex 50wx8* выше, чем *Amberlite MB20*, что, учитывая характеристики образцов, можно рассматривать как закономерный результат.

Для определения лимитирующей стадии сорбционного процесса исходят из того факта, что в процессе обмена, происходящего между зернами ионообменника и ионами, содержащимися в растворе, можно выделить несколько разделенных во времени и пространстве последовательных стадий, основными из которых являются следующие [2]:

- перемещение иона аммония к поверхности зерна ионообменника через окружающую его пленку раствора (пленку Нернста) (пленочная или внешняя диффузия);
- перемещение иона аммония внутри зерна к активным сорбционным центрам, т.е. к точке ионного обмена (гелевая или внутренняя диффузия);
- собственно ионообменный процесс.

Кроме вышеперечисленных стадий необходимо также учитывать диффузию иона аммония из объема раствора к зерну ионообменника. Однако эффективное перемешивание позволяет сохранить постоянной концентрацию сорбата вблизи поверхности раздела сорбент – раствор и тем самым устранить влияние этой стадии на исследуемый процесс [2].

При математической обработке экспериментальных кинетических кривых использовали следующие уравнения [2, 4-5]:

$$S_{\tau} = k_d \cdot \tau^{1/2} + S_e \quad (1)$$

где S_{τ} – сорбционная емкость исследуемого образца за время сорбции τ , мг/г; k_d – константа скорости согласно диффузионной модели, $\text{мг} \cdot \text{г}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1/2}$; τ – время, мин; S_e – равновесная сорбционная емкость исследуемого образца, мг/г

$$\ln(S_e - S_{\tau}) = \ln(S_e) - k_1 \tau \quad (2)$$

где k_1 – константа скорости сорбции согласно модели псевдопервого порядка, мин^{-1}

$$\frac{\tau}{S_{\tau}} = \frac{1}{k_2 S_e^2} + \frac{\tau}{S_e} \quad (3)$$

где k_2 – константа скорости сорбции согласно модели псевдвторого порядка, $\text{г} \cdot \text{мг}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$.

Значения параметров исследуемого процесса согласно этим моделям представлены в табл. 2.

Кинетические параметры сорбционного процесса

$c_0(NH_4^+)$, мг/л	Сорбент	Диффузионная модель		Псевдо-первый порядок		Псевдо-второй порядок	
		k_d , мг·г ⁻¹ ·мин ^{-1/2}	R^2	k_1 , мин ⁻¹	R^2	k_2 , г·мг ⁻¹ ·мин ⁻¹	R^2
10	<i>Dowex 50wx8</i>	0.0075	0.873	0.095	0.850	3.480	0.979
	<i>Amberlite MB20</i>	0.0071	0.904	0.064	0.882	2.479	0.990

Таким образом, проведенные исследования позволили установить, что характер полученных зависимостей и значения коэффициентов регрессии указывают на необходимость учета вклада как диффузионной составляющей (особенно на первой стадии сорбционного процесса), так и собственно ионообменного обмена в кинетику рассматриваемых процессов.

Библиографический список

1. Лы Тхи Иен, Хохлов В.Ю., Селеменев В.Ф., Бельчинская Л.И. Динамика сорбции ионов аммония на природном и кислотно- и щелочноактивированном сорбенте $M_{45}K_{20}$ // Сорбционные и хроматографические процессы. 2012. Т. 12. № 1. с. 89 – 96.
2. Гумницкий Я.М., Сабадаш В.В., Мацуська О.В. Внешнедиффузионная кинетика адсорбции ионов аммония в присутствии других ионов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2013. № 64. С. 19 – 23.
3. Межгосударственный стандарт ЕАСС ИСО 3166 004-97 «Минеральные азотсодержащие вещества. Определение в воздушной и водной средах».
4. Лакиза Н.В. Равновесие и кинетика процессов разделения и концентрирования ионов переходных металлов карбоксиэтилированными полисилоксанами // Автореф. дисс. к.т.н., Екатеринбург. 2007.
5. Mehmet Ugurlu, M. Hamdi Karaoglu. Adsorption of ammonium from an aqueous solution by fly ash and sepiolite: Isotherm, kinetic and thermodynamic analysis // Microporous and Mesoporous Materials. 2011. № 159. P. 173 - 178.

О. Г. Селиванов, О. Н. Сахно, Т. В. Лицова, В. Ю. Чухланов
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Владимир, Россия

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОБНЫХ АССОЦИАЦИЙ В МЕТАНОГЕННЫХ
АНАЭРОБНЫХ ОСАДКАХ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ПО АНАЭРОБНОЙ
ОЧИСТКЕ ФИЛЬТРАТА СТОЧНЫХ ВОД ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ
ОТХОДОВ***

Conducted studies to determine the microbial associations in methanogenic anaerobic sediments of the laboratory setup for the anaerobic treatment of sewage sludge landfill, containing impurities and other toxic compounds

Для разработки и испытания технологии очистки концентрированных сточных вод с трудноокисляемыми органическими примесями и другими токсичными соединениями проведены исследования по анаэробной очистке фильтрата сточных вод полигона твердых бытовых отходов (ТБО) «Марьинский». Исследования проводились на специально созданной лабораторной установке, моделирующей двухстадийный процесс сбраживания дренажных вод полигонов ТБО в анаэробных условиях. Эффективность сбраживания органической составляющей фильтрата во многом зависит от «работы» микроорганизмов, их жизнедеятельности. Для роста метановых бактерий и их размножения, дополнительно к фильтрату полигона ТБО «Марьинский» в качестве питания вводились спиртовая барда и приготовленный питательный раствор на основе мелассы. Наличие в активном иле значительного видового разнообразия метаногенных бактерий свидетельствует о беспрепятственном размножении всех видов метанобактерий. Это способствует наращиванию объема активного ила и его адаптации к работе с фильтратом полигона, содержащего трудноокисляемые органические примеси.

Целью данной работы являлось определение видового состава микробных ассоциаций в метаногенных анаэробных осадках лабораторной установки по анаэробной очистке фильтрата сточных вод полигона твердых бытовых отходов «Марьинский».

На стадии метановой фазы ($\text{pH} > 8,0$) из лабораторной установки по анаэробной очистке фильтрата сточных вод без нарушения анаэробных

* Работа выполнена при поддержке Минобрнауки (договор от 12.02.2013 г. № 02.G.25.31.066).

условий отбирались пробы на предмет исследования микробных ассоциаций. Для преимущественного развития, обнаружения культур метаногенных бактерий и их последующего выделения использовали минеральную питательную среду [1] следующего состава (мг/л):

NH_4Cl - 280; $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - 10; K_2PO_4 - 250; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 100; ЭДТА - 1; NaHCO_3 - 5000; дрожжевой экстракт - 100; концентрированный раствор микроэлементов - 1 мл. В состав раствора микроэлементов входят (мг/мл): H_3BO_3 - 0,05; $\text{FeCl}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ - 2; ZnCl_2 - 0,05; $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ - 0,05; $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - 0,03; $(\text{NH}_4)_2\text{SeO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ - 0,05; $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - 2; $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - 0,05; $\text{NaSeO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ - 0,1.

Для уплотнения среды в неё добавляли 2 % (по массе) агар-агара. Среду с агаром нагревали на кипящей водяной бане до полного его расплавления, затем стерилизовали в автоклаве Tuttnauer 2540 ЕКА при 1 атм (121°C) в течение 20 минут. После стерилизации среду разливали в чашки Петри по 20-25 мл.

После застывания среды делали посев на поверхность питательной среды в 3-х чашках Петри бактериологической петлей из анаэробного осадка (3-х проб в трех повторностях). Чашки с посевами помещали в эксикатор, в котором создавали анаэробные условия и инкубировали в термостате ТС-80 при температуре $+37^\circ\text{C}$ в течение трех суток.

Для наблюдения за ростом метаногенных бактерий чашки Петри с посевами просматривали каждые сутки. После появления видимого роста культуру микроскопировали (рис.1)



Рис. 1. Чашка Петри с посевом метаногенных бактерий

По форме клетки микроорганизмов не слишком разнообразны, и в ряде случаев, чтобы установить их принадлежность к тому или иному роду или виду, необходимо провести специальное окрашивание клетки или вещества, накапливающегося в ней. Для этого делали на предметных стеклах мазки – препараты и окрашивали их по методу Грама [2]. Процесс приготовления фиксированных окрашенных препаратов включал следующие стадии: приготовление мазка, высушивание, фиксацию и окраску. Приготовленные, окрашенные по методу Грама препараты микроскопировали с иммерсионной системой (объектив x100) на микроскопе OLIMPUS CX 41. В результате микроскопирования были обнаружены бактерии разной морфологии, но в основном метанококки (*Methanococci*), обладающие наиболее быстрым ростом, встречались также палочковидные бактерии и сарцины, окрашенные в сине-фиолетовый цвет (рис.2).

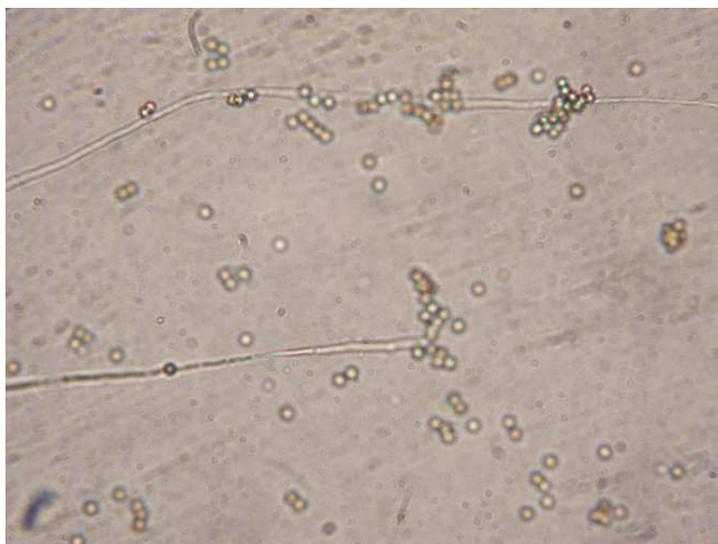


Рис. 2. Результаты микроскопирования ассоциаций метаногенных бактерий с применением фиксированных окрашенных препаратов

Проведенные исследования по определению микробных ассоциаций в метаногенных анаэробных осадках лабораторной установки по анаэробной очистке фильтрата сточных вод полигона твердых бытовых отходов показали, что метановые бактерии в основном представлены метанококками, сарцинами и палочкообразными бактериями. Недостаточное видовое разнообразие метанобактерий связано, по-видимому, либо с незначительным количеством питательных веществ в анаэробных осадках, либо с наличием в фильтрате органических соединений, которые не могут быть использованы в качестве питания определенными группами метанобактерий.

Библиографический список

1. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии. – М.: Академия, 2005. – 603 с.
2. Шильникова В.К. Практикум по микробиологии.- М.: Дрофа, 2004.-256.

*А. А. Пирамидина, М. Е. Ильина
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Владимир, Россия*

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ В РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ ВО ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Цель: Планирование и разработка системы управления отходами во Владимирской области.

Задачи:

- провести анализ существующей ситуации в сфере обращения с отходами на территории РФ и Владимирской области.
- выявить основные проблемы в системе управления отходами
- разработать план мер по эффективному управлению отходами во Владимирской области.

Введение

Рациональное и эффективное использование природных ресурсов является важным элементом устойчивого развития. Отходы - это большая потеря материальных и энергетических ресурсов. Показатель образования отходов тесно связан с уровнем экономической активности в стране и отражает сформировавшиеся в обществе структуры производства и потребления.

Ситуация в сфере обращения с отходами на территории РФ.

Сегодня в России в переработку поступает всего лишь около 7—8% бытовых отходов, а остальной мусор просто вывозится на полигоны.

По состоянию на сегодняшний день, в России функционирует только:

- 243 мусороперерабатывающих заводов.
- 50 мусоросортировочных комплексов.
- 10 мусоросжигательных заводов [2].

Ситуация в сфере обращения с отходами на территории Владимирской области.

Ежегодно во Владимирской области образуется более 4,4 млн. тонн отходов производства и потребления. Ежегодный прирост образования отходов составляет до 8% [1].

Причем более 30% ТБО размещается на несанкционированных и стихийных свалках.

Во Владимирской области сбор и вывоз ТБО осуществляется как муниципальными, так и частными коммерческими предприятиями. Существующая система организованного сбора ТБО позволяет удалять из мест образования менее 70% образующихся отходов.

Основные проблемы в сфере обращения с твердыми бытовыми отходами на территории характеризуются следующим:

Сбор

- необеспеченность контейнерами для сбора ТБО в соответствии с нормативными требованиями;
- отсутствие в большинстве населенных пунктов нормативного количества оборудованных контейнерных площадок;
- изношенность парка спецтехники;
- нерешенность вопроса вывоза отходов от частного жилого сектора (основной объем бытовых отходов, образующихся в частных домовладениях, остается в населенных пунктах из-за отсутствия или несоблюдения муниципальных правил благоустройства и содержания территории).

Транспортирование

- ограниченное количество специализированного транспорта;
- величие затрат на транспортировку;
- отсутствие практики организации мусоросортировочных станций.

Захоронение

- Отсутствие отвечающих требованиям экологической безопасности объектов размещения отходов;
- Несоблюдение технологии захоронения;
- Отсутствие учета и контроля за поступлением отходов;
- Отсутствие радиометрического контроля.

Проблему ТБО характеризуют следующие общие тенденции:

- рост объемов образования ТБО как в абсолютных величинах, так и на душу населения;
- усложнение состава ТБО, которые включают в себя все большее количество экологически опасных компонентов;
- ужесточение правил обращения с отходами при сохранении противоречий в действующем законодательстве;
- несовершенство тарифного регулирования в сфере сбора и захоронения отходов.
- отсутствие программ раздельного сбора ТБО от населения [1].

Законодательство в сфере обращения с отходами

Основной причиной существующего положения дел в области обращения с отходами является несовершенство нормативно-правовой базы и экономических механизмов. Пробелы в действующем законодательстве можно разделить на две группы: препятствия на пути организации системы сбора и удаления бытовых отходов и недостаточное стимулирование переработки отходов.

В сельских поселениях, в отличие от крупных городов, система сбора и удаления отходов зачастую отсутствует. Одной из причин этого является неэффективное разделение полномочий между муниципальными и региональными властями. Согласно федеральным законам 89-ФЗ[5] и 131-ФЗ[6], организация сбора и вывоза бытовых отходов относится к вопросам местного значения поселения, но эти обязанности не подкрепляются соответствующим финансированием. Также, в соответствии с указанными законами, организация переработки бытовых отходов является прерогативой муниципальных районов. Однако на практике достаточными полномочиями и ресурсами, в том числе по привлечению инвестиций для реализации этих целей, обладают лишь субъекты федерации.

Другим важным аспектом проблемы является отсутствие ответственности для физических лиц за отсутствие договора о вывозе отходов. На практике это приводит к тому, что жители коттеджных поселков и садовых товариществ оставляют отходы на стихийных свалках.

Для крупных городов наиболее остро стоит вопрос переработки образующихся отходов, однако эта практика не поддерживается существующим законодательством. Так, извлечение из отходов полезных фракций не поощряется. В частности, не введен запрет на захоронение и сжигание вто-

ричных ресурсов. Также отсутствует налог на сжигание отходов и размещение их на полигонах, что приводит к установлению низких тарифов на захоронение. В данных условиях мусоровывозящим компаниям оказывается выгоднее вывозить отходы на полигоны, чем передавать их переработчикам.

Компании, осуществляющие переработку отходов во вторичное сырье или товары, в данный момент не получают государственной поддержки. Статья 14 Федерального закона «Об охране окружающей среды», предписывающая предоставление предприятиям налоговых льгот при использовании вторичных ресурсов и переработке отходов, на практике не применяется. Отсутствует государственный заказ на продукцию из отходов. Серьезным недостатком российского законодательства также является отсутствие ответственности производителей и импортеров за переработку товаров, утративших потребительские свойства[3].

Сбор, переработка и утилизация мусора

Концепции и программы области

Исходя из географии региона, целесообразно формирование 6 групп муниципалитетов, в каждой из которых возможно создание своей муниципальной системы обращения с отходами. На смену 119 свалкам придут 6 современных комплексов по утилизации отходов. Всего области необходимо 7 сортировок и 10 станций перегрузки.

В соответствии с поручением Президента РФ от 29 марта 2011 года администрация области осуществляет разработку долгосрочной целевой программы «Оптимизация регионального баланса образования, использования, обезвреживания, размещения отходов производства и потребления Владимирской области на 2012 – 2015 годы»[1].

Согласно указанию Президента, программа включает три ступени:

- создание региональных кадастров отходов, включающих полную информацию об объемах образованных отходов, их составе, требуемых мощностях по их переработке и утилизации, местах их размещения;
- разработка комплексных схем обращения с отходами на региональном и муниципальном уровнях;
- использование новейших технологических достижений для обеспечения экологичной и экономически эффективной утилизации[1].

Мусоросортировочный завод

В 2010 году в г. Владимир закончено строительство и осуществлен пуск в эксплуатацию Мусороперегрузочной станции с элементами сортировки и прессования. Заказчиком и инвестором строительства является предприятие ООО «УНР-17» (г. Владимир).

Технологический процесс:

- доставка отходов на мусороперегрузочную станцию мусоровозами от контейнерных площадок абонентов;
- регистрация и радиационный контроль на контрольно-пропускном пункте;
- выгрузка отходов в производственном корпусе на площадке перед приемным конвейером;
 - ручная сортировка на сортировочной линии с выделением 7 вторично используемых фракций (ПЭТФ бутылка, пластик, картон и бумага, полиэтилен, алюминиевая банка, стекло).
 - брикетирование вторичных фракций на прессе.
 - компактирование отходов[1].

Опыт регионов

В целом в стране пока не созданы условия для развития переработки отходов, но можно привести примеры муниципалитетов, которым удалось создать работающие схемы грамотного обращения с отходами.

Компания L&T создала в городе Дубне (Московская область) комплексную систему управления бытовыми отходами, основанную на раздельном сборе отходов. В жилом секторе были установлены контейнеры для сбора отходов в два потока: перерабатываемые (сухие) и неперерабатываемые (влажные) отходы. Отходы из первого потока отправляются на сортировочную линию компании, где из них вручную выбирают ценные фракции: макулатуру, пластик, металл, — которые затем продаются перерабатывающим предприятиям. «Хвосты» сортировки и отходы из второго потока поступают на один из двух городских полигонов, находящихся в управлении компании. В 2012 году компании удалось отсортировать и передать на переработку около 8% бытовых отходов. Такой низкий уровень использования связан с отсутствием в регионе предприятий-переработчиков ряда вторичных ресурсов.

Компания стремится привлечь жителей Дубны к участию в раздельном сборе отходов за счет введения дифференцированного тарифа для перерабатываемых и неперерабатываемых отходов и проведения просвети-

тельских мероприятий. В дальнейшем планируется использовать накопленный опыт для создания аналогичных систем обращения с отходами в других малых городах[4].

Опыт L&T показывает, что создание комплексной системы обращения с отходами в муниципальном образовании возможно лишь при поддержке крупной компании, которая контролирует все этапы сбора и переработки бытовых отходов: отдельный сбор в жилом секторе, транспортировку, сортировку и захоронение. Также программы по отдельному сбору бытовых отходов реализуются в городе Кирове[8], городе Заречном Пензенской области[9], поселке Каменники Ярославской области[10].

Важным элементом системы обращения с отходами является сбор и утилизация опасных бытовых отходов. С 2010 года на территории Санкт-Петербурга реализуется проект «Экомобиль», который представляет собой мобильный пункт приема опасных отходов от населения. «Экомобиль» принимает ртутные лампы и градусники, элементы питания, бытовую и оргтехнику, лаки и краски. Также с 2012 года в городе работают стационарные пункты приема опасных отходов и экокосты — терминалы для сбора ртутных ламп и батареек. Проект реализуется городским Комитетом по природопользованию, охране окружающей среды и экологической безопасности и ГУП «Экострой». В 2012 году благодаря работе «Экомобилей» и стационарных пунктов было собрано и передано на утилизацию или захоронение более 32 000 энергосберегающих ламп, более 4 000 ртутных медицинских приборов и более 100 000 батареек [7].

Выводы:

В связи с изложенным представляется целесообразным:

1. Обеспечить создание единой системы федеральных нормативных актов по вопросам обращения с отходами.
2. Разработать и принять нормативную базу по созданию и внедрению государственного кадастра отходов как федеральной информационной системы в сфере обращения с отходами.
3. Подготовить нормативные акты по процедурам выявления наилучших технологий в сфере обращения с отходами.
4. Разработать экономические механизмы стимулирования переработки отходов.
5. Строительство современных мусороперерабатывающих комплексов
6. Строительство мусоросортировочных станций
7. Мотивирование населения и создание условий по отдельному сбору бытовых отходов.

Библиографический список

1. <http://dpp.avо.ru>
2. <http://ztbo.ru>
3. Устойчивое развитие в России/под ред С.Бобылева и Р.Перелета, Берлин-Санкт-Петербург 2013.
4. <http://naukograd-dubna.ru/news/6452>.
5. Об отходах производства и потребления. Федеральный закон от 24.06.1998 №89-ФЗ.
6. Об общих принципах реализации местного самоуправления в Российской Федерации. Федеральный закон от 06.10.2003 №131-ФЗ.
7. <http://infoeco.ru/ecomobile>.
8. <http://bnkirov.ru/articles/4333>.
9. О внесении изменений в постановление Администрации от 13.12.2010 №1795 «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Селективный метод сбора отходов на территории ЗАТО г. Заречный Пензенской области на 2011–2014 годы». Постановление Администрации города Заречного от 23.12.2010 №1893. 10.Опыт организации раздельного сбора бытовых отходов на территории сельских поселений Рыбинского района Ярославской области. Часть 2. Основы стратегии обращения с твердыми бытовыми отходами на муниципальном уровне. Ярославль, 2011.

*А. М. Пыжов, И. К. Кукушкин, Я. А. Яковлев, Е. А. Ялмурзина
Самарский государственный технический университет,
г. Самара, Россия*

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ В СИЛИКАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

The article presents the results of experimental evaluation of the possibility of processing waste explosives - TNT and lead azide in silicate materials - lime glass and crystal.

It is shown that there is a real possibility of efficient recycling of production waste explosives listed in silicate materials.

Производство основных типов взрывчатых веществ по действующим технологиям происходит с образованием значительного количества отходов. К подобным производствам можно отнести процессы получения тротила и азида свинца. Тротил впервые был получен в 1863 году, а уже в первую мировую войну стал одним из основных бризантных взрывчатых

веществ [1]. Производительность заводов по производству тротила составляла более 40 тыс. тонн в год. Основным отходом тротилового производства являются токсичные сульфитные щелока – маточные и промывные воды, образующиеся при сульфитной очистке тринитротолуола-сырца от вредных примесей. Количество образующихся сульфитных щелоков составляет около 0,5 м³ на каждую тонну полученного тротила. До 1953 г. тротиловые заводы жидкие отходы в виде сточных вод сбрасывали в водоемы без очистки [2]. Начиная с 1953 года, в действующее производство тротила была внедрена безопасная технология обезвреживания сульфитных щелоков путем их предварительного упаривания до 30...40 % и последующего сжигания. Образующаяся при этом сульфатсодержащая зола стала вывозиться в отвалы или складироваться в хранилища.

Подобный способ обезвреживания значительно снизил токсичность отходов производства тротила, однако привел к появлению твердой сульфатсодержащей золы, которая под воздействием атмосферных осадков (при ненадлежащем хранении) может превращаться в токсичные стоки, загрязняющие грунтовые воды. Такой способ обезвреживания токсичных щелоков, конечно, не является полностью экологичным, однако в сравнении со сливом в водоемы это несравненно меньшее зло [2]. Тем не менее, сейчас остро стоит проблема утилизации и переработки твердого отхода производства тротила – сульфатсодержащей золы, масса которой составляет около 10 % от целевого продукта. Основными компонентами сульфатсодержащей золы являются сульфат натрия и карбонат натрия, до 92 и 23 % соответственно. Кроме них в составе золы содержатся небольшие количества хлористого натрия, сульфида натрия, оксида железа и сажи.

В Самарской области производство тротила размещено на территории ОАО «Промсинтез» (г. Чапаевск). В настоящее время в стране накоплено значительное количество отходов производства тротила. Так, например, хранилища промышленных отходов, находящиеся рядом с типовыми заводами по выпуску тротила на территории России могут содержать в среднем до 40-45 тыс. тонн твердых отходов.

Другим взрывчатым веществом, производство которого расположено на территории Самарской области, является декстриновый азид свинца. В соответствии с действующей технологией получение этого вещества сопровождается образованием до 10-15 % твердых отходов, содержащих карбонат свинца. Токсичные отходы производства азид свинца также периодически вывозятся на площадки промотходов, где хранятся десятилетиями.

На кафедре ХТОСА Самарского государственного технического университета коллективом преподавателей и студентов были разработаны

способы переработки отходов производства тротила и азида свинца в силикатные материалы – силикатное тарное алюмомагнезиальное стекло и свинцовое хрустальное стекло.

Исследования, проведенные на кафедре ХТОСА показали, что все компоненты отходов производства тротила и азида свинца, используются в качестве сырья для получения различного типа силикатных стекол. Так, например, сульфат натрия и карбонат натрия являются сырьем, поставляющим в состав силикатного стекла оксид натрия, а карбонат свинца может быть использован в качестве сырья для получения оксида свинца – одного из основных составляющих свинцовых силикатных стекол. Остальные компоненты отхода производства тротила также используются для различных целей при варке стекла. Так, например, хлористый натрий, сульфид натрия, оксид железа и сажа, используются в качестве ускорителей, осветлителей, красителей и восстановителей при изготовлении стекла.

С учетом этого нами были приготовлены исходные шихты для получения силикатного тарного стекла и силикатного хрустального стекла с применением отходов. Расчет шихт и получение силикатного стекла проводился в соответствии с методикой, принятой в стекольной [3]. В качестве традиционных компонентов сырьевых шихт использовалось сырье месторождений Самарской области. Сырьевая шихта силикатного стекла рассчитывалась на получение алюмомагнезиального стекла состава, масс. %: SiO_2 – 72,0; CaO – 7,0; MgO – 3,0; A_2O_3 – 1,5; Na_2O – 16,5 [4], а шихта свинцового стекла – на получение хрустального стекла состава, масс. %: SiO_2 – 59,0; K_2O – 11,0; Na_2O – 5,5; ZnO – 3,0; PbO – 21,5 [3]. Для сравнения были изготовлены образцы стекломассы по традиционной технологии без применения отходов. Плавка стекла происходила в лабораторной шахтной электропечи. Подготовленная сырьевая шихта помещалась в фарфоровый тигель объемом 70 мл. После нагрева печи до температуры 650-700 °С в её рабочую камеру устанавливался тигель с шихтой, затем печь нагревалась до рабочей температуры в 1350-1400 °С, которая сохранялась в течение 35 мин. После выдержки при рабочей температуре нагрев печи отключался, и печь постепенно охлаждалась до комнатной температуры в течение 15-18 ч. Качество полученных образцов стекла оценивалось по величине удельной плотности, растворимости в воде, цвету и однородности. Для сравнения были подготовлены образцы промышленных силикатных стекол – посудного хрустального стекла и тарного бутылочного стекла, которые были измельчены, расплавлены и проанализированы по приведенным выше методикам.

Полученные результаты приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Качество хрустальной свинцовой стекломассы, изготовленной по традиционной технологии и с применением отходов азиды свинца

Стекломаасса	Удельный вес, г/см ³	Растворимость в воде, %	Однородность	Цвет стекломассы
Хрустальное бесцветное стекло (промышленное)	3,01	1,8	Однородное, прозрачное	Бесцветная, с характерным блеском
Стекломаасса традиционная	3,28	3,0	Однородное, прозрачное	Бесцветная, с характерным блеском
Стекломаасса из отходов	3,1 2,90-3,09	1,59-3,81 2,89-3,00	Однородное, прозрачное	Бесцветная, с характерным блеском

Как видно из полученных результатов, качество стекломассы, изготовленной по традиционным технологиям и с применением отходов производства тротила и азиды свинца практически совпадает. Поэтому, полученные результаты позволяют предположить, что существует реальная возможность утилизации отходов производства тротила и азиды свинца при изготовлении силикатных стекол различного назначения.

Таблица 2

Качество стекломассы, изготовленной по традиционной технологии и на основе отходов тротилового производства

Стекломаасса	Удельный вес, г/см ³	Растворимость в воде, %	Однородность	Цвет
Бутылочное стекло	2,59	2,8	Однородное,	Светло-зеленый
Традиционная	2,43	7,5	Однородное	Бледно-зеленый
Из отходов	2,60-2,65	1,94-2,1	Однородное	Бледно-зеленый

На способ получения силикатного стекла из отходов производства тротила был получен патент РФ «Шихта для получения стекла» [5].

Библиографический список

1. Орлова Е.Ю. Химия и технология бризантных взрывчатых веществ, М, Химия.-1973.-688 с.

2. Введение в технологию энергонасыщенных материалов. Учеб. пособие/Г.П. Шарнин, И.Ф. Фаляхов; Казан. гос. технол. ун-т.-Казань, 2005.-392 с.
3. Технология стекла и стеклоизделий. Б.С.Темкин.,- М, Ростехиздат, 1962, 460 с.
4. Бутт Л.И., Полляк В.В. Технология стекла.//М.:Стройиздат, 1971.-386 с.
5. Патент РФ № 2494982 «Шихта для получения стекла», Пыжов А.М., Уткин С.А. и др. Заявка № 2012110851/03 от 21.03.2012. Оpubл. Бюл. № 28, 10.10.2013.

*В. Ю. Чухланов, О. Г. Селиванов, О. Н. Сахно, А. Ю. Анпилова
Владимирский государственный университет
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Владимир, Россия*

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОСТОЙКОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ

The resistance to fungi of the polymer composition based on the alcoxysilane and the galvanic sludge are studied. The polymer composition that is resistant to the action of micromycetes is designed. It is shown that increase of the galvanic sludge are reduces the fungicidal properties of the coating.

Взаимоотношения биосферы и создаваемых человеком материалов, изделий и технических устройств носят сложный и многоплановый характер вследствие огромного разнообразия живых организмов, вызывающих биоповреждение, и объектов их нападения.

Биосфера реагирует на новые материалы, принимая одни и разрушая другие. Наука о механизме биоразрушения важна при создании практически всех материалов и конструкций и, в конечном счёте, определяет их долговечность.

В ряде случаев, необходимым условием эффективной и высокопроизводительной эксплуатации материалов в перерабатывающих отраслях является их надёжная защита от ускоренных биоповреждений, обусловленных повышенными температурами, влажностью, контактом с химически и биологически активными средами. В качестве таких материалов могут выступать защитные биологически стойкие полимерные покрытия различного назначения, обладающие теми или иными специальными свойствами в зависимости от условий эксплуатации [1].

Большой интерес представляет введение в полимерные покрытия в качестве наполнителя промышленных отходов для улучшения эксплуатационных характеристик. Утилизация современных промышленных отходов в последнее время является актуальной проблемой, так как развитие науки и производства способствует созданию сложных, трудноразлагаемых и опасных химических соединений. Одним из таких промышленных отходов является гальванический шлам (ГШ), который представляет собой влажную пастообразную массу от серого до тёмно-коричневого цвета. Он образуется при реагентной обработке сточных вод гальванических производств и содержит в своем составе гидроксиды тяжелых металлов (до 10 % масс.), представляющие опасность для окружающей среды.

Известна работа по утилизации гальванического шлама в качестве наполнителя в первичный и вторичный полипропилен (ПП) [2]. В ней исследованы физико-механические свойства композиций: удельная ударная вязкость, предел прочности при изгибе, твёрдость по Бринеллю и модуль упругости. Результаты были следующими: повышенное содержание шлама в модифицированном ПП увеличивает такие показатели, как предел прочности при сжатии, твёрдость и модуль упругости, в то время, как прочность при изгибе и удельная ударная вязкость снижаются.

Проводились исследования по введению ГШ в систему олигопипериленистирол-тетраэтоксисилан [3]. У получившегося полимерного покрытия проверяли краевой угол смачивания, укрывистость, и твёрдость. В результате у покрытия краевой угол смачивания заметно повысился, по сравнению с аналоговой эмалью КО-168, повысилась укрывистость высушенной полимерной пленки, твердость пленки эмали по маятниковому прибору составила 0,3 усл. ед., что на 0,05 усл. ед. больше аналоговой.

Данная работа посвящена исследованию биологической стойкости защитного полиуретанового покрытия с добавлением гальванического шлама в качестве наполнителя. Назначение покрытия – защита бетонных поверхностей конструкций зданий и сооружений.

Разработанная композиция состоит из однокомпонентного полиуретана (ПУ), модифицированного алкоксисиланом, в частности, тетраэтоксисиланом (ТЭОС), относящегося к классу кремнийорганических соединений. Алкоксисиланы улучшают в полиуретановых покрытиях гидрофобность, водостойкость, атмосферную устойчивость, электроизоляционные и термические характеристики [4].

Ранее изучались прочность при сжатии, водопоглощение и адгезия данной композиции [5]. Полученные положительные результаты позволили продолжить испытания данного материала, в частности, на биологическую устойчивость.

В исследования биологической устойчивости входят испытания на стойкость к действию плесневых грибов, которые регламентированы ГОСТ 9.049-91 [6]. Этот стандарт распространяется на полимерные материалы (пластмассы, компаунды, резины, клеи, герметики) и их компоненты (пластификаторы, наполнители, стабилизаторы, красители, пигменты и т.п.) и имеет 3 метода лабораторных испытаний на стойкость к действию плесневых грибов. Испытания проводились по первому методу. Этот метод даёт наиболее ясное представление о фунгицидных свойствах испытуемого материала. Сущность метода заключается в выдерживании материалов, заражённых спорами грибов, в условиях, оптимальных для их развития, с последующей оценкой грибостойкости по степени развития плесневых грибов. Оценка на грибостойкость приведена в таблице:

Оценка грибостойкости полимерных материалов по ГОСТ 9.048-89

<i>Балл</i>	<i>Характеристика балла</i>
0	Под микроскопом прорастания спор и конидий не обнаружено
1	Под микроскопом видны проросшие споры и незначительно развитый мицелий
2	Под микроскопом виден развитый мицелий, возможно спороношение
3	Невооружённым глазом мицелий и (или) спороношение едва видны, но отчётливо видны под микроскопом
4	Невооружённым глазом отчётливо видно развитие грибов, покрывающих менее 25% испытуемой поверхности
5	Невооружённым глазом отчётливо видно развитие грибов, покрывающих более 25% испытуемой поверхности

Материал считается грибостойким, если на поверхности и на краях образцов наблюдается рост грибов, оцениваемый в 0 и 1 балл.

Для оценки роста грибов на поверхности образцов использовали стереоскопический микроскоп МБС-10 при увеличении объектива в 4 раза и окуляра в 20 раз (200 μm).

Результаты испытаний показали, что введение в полимерную систему гальваношлама в количестве не более 25 % от массовой доли полиуретана не приводит к значительному росту грибов на поверхности образцов (рис. 1).

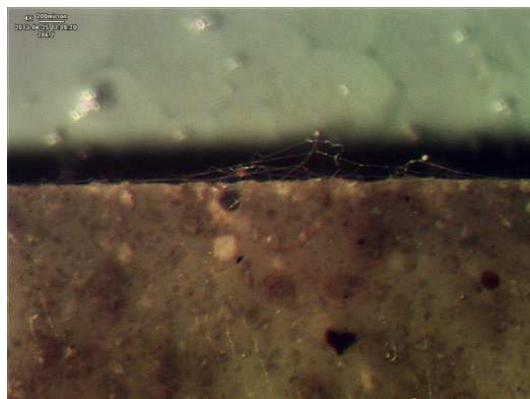


Рис. 1. Микрофотография образца полимерной композиции с содержанием ГШ 25%

Данные образцы получили оценку на грибостойкость в 1 балл.

Значительный рост микромицетов был обнаружен в образцах, содержащих 50 % гальваношлама (рис. 2).

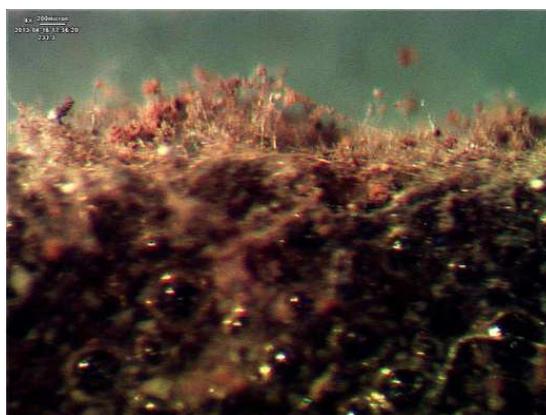


Рис. 2. Микрофотография образца полимерной композиции с содержанием ГШ 50 %

Очевидно, что эти образцы не обладают грибостойкостью, так как развитие грибов на них оценили в 3 балла.

Полученные данные дают возможность предположить, что гальваношлам служит питательной средой для плесневых грибов, поскольку другие составные компоненты (полиуретан и алкоксисилан) по отдельности обладают фунгицидными свойствами. Развитие грибов на поверхности образцов полимерных композиций, содержащих избыточное количество

гальваношлама, связано, по-видимому, с наличием питательных веществ в промышленном отходе, которые грибы усваивают и используют для своего развития. Присутствие незначительного количества питательных веществ (<0,5 %) в гальваношламе может объясняться применением в технологических процессах гальванических производств различных органических добавок, синтетических моющих веществ, поверхностно-активных веществ, с наличием следов жировых загрязнений органического происхождения и т. д.

Таким образом, проведенные эксперименты показали, что оптимальной рецептурой, с точки зрения биостойкости полимерной композиции к действию микромицетов, при сохранении хороших прочностных и адгезионных характеристик, является рецептура, содержащая не более 25% гальванического шлама, и её можно рекомендовать в качестве покрытия для защиты бетонных поверхностей конструкций зданий и сооружений. Введение гальваношлама в систему ПУ-ТЭОС в количестве более 25 м.ч. не рекомендуется, т. к. ведёт к значительному снижению грибоустойчивости композиции.

Библиографический список

1. Легонькова О. А. Тысяча и один полимер от биостойких до биоразлагаемых / О. А. Легонькова, Л. А. Сухарева. - М.: РадиоСофт, 2004. - 272 с.
2. Славин А. М. Свойства вторичного полипропилена, модифицированного отходами гальванических производств. Славин А. М., Петунова М. Д., Попова М. Н. // Пластические массы. 2010. №11. С. 51-53.
3. Чухланов В. Ю. Новые лакокрасочные материалы на основе модифицированных пипериленстирольных связующих с использованием гальваношлама в качестве наполнителя. Чухланов В. Ю., Усачёва Ю. В., Селиванов О. Г., Ширкин Л. А. // Лакокрасочные материалы и их применение. 2012. №12. С.52-55.
4. Чухланов В. Ю. Однокомпонентная полиуретановая композиция, модифицированная тетраэтоксисиланом. Чухланов В. Ю., Ионова М. А. // Пластические массы. 2012. №7. С. 10-13.
5. Патент 2 502 770 РФ, С09D175/04. Композиция для защитных покрытий / Чухланов В. Ю. (RU), Трифонова Т. А. (RU), Селиванова Н. В. (RU), Ионова М. А. (RU), Селиванов О. Г. (RU), Ширкин Л. А. (RU), Чухланова Н. В. (RU). Заявлено 03.05.2012, опубликовано 27.12.2013.
6. ГОСТ 9.049-91 «Единая система защиты от коррозии и старения. Материалы полимерные и их компоненты. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов». - М.: Изд-во стандартов, 1991. – 11

Научное издание

ЭКОЛОГИЯ РЕГИОНОВ

Сборник материалов V Международной
заочной научно-практической конференции

Компьютерный набор, дизайн обложки А. С. Злышко, О. В. Савельева

Печатается в авторской редакции

За содержание статей, точность приведенных фактов и цитирование
несут ответственность авторы публикаций

Подписано в печать 03.12.14.

Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 10,46. Тираж 100 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.
600000, Владимир, ул. Горького, 87.