

**ББК 28.07+30.16**

Утверждено  
*РИС Ученого совета  
Российского университета  
дружбы народов*

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Ответственный редактор**

доктор биологических наук, профессор Черных Н.А.

**Члены редколлегии:**

доктор биологических наук, профессор Козлов Ю.П.,

доктор химических наук, профессор Сидоренко С.Н.,

кандидат технических наук, доцент Станис Е.В.,

кандидат медицинских наук, доцент Родионова О.М.,

кандидат геолого-минералогических наук Максимова О.А.

Актуальные проблемы экологии и природопользования. Вып. 12: Сборник научных трудов. – М.: ИПЦ «Луч», 2010. – 390 с.: ил.

The Urgent Ecological and Nature Management Problems. Issue 12: Coll. Res. Articles. – М.: PPC «Beam» – 290 p.: il.

Сборник содержит материалы научных докладов, представленных на ежегодной Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования», которая проводилась 21-23 апреля 2010 года. В работе конференции принимали участие ученые, преподаватели, аспиранты и студенты как российских, так и зарубежных университетов и научно-исследовательских учреждений.

**ISBN 978-5-91909-002-1**

© Коллектив авторов, 2010

© ИПЦ «Луч» 2010

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>10</b>
<b>ПЛЕНАРНАЯ секция</b>	
<i>Данилов-Данильян В.И.</i>	
<b>АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.....</b>	<b>14</b>
<i>Левич А.П., Булгаков Н.Г., Максимов В.Н., Рисник Д.В.</i>	
<b>СОЗДАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ НОРМАТИВОВ КАЧЕСТВА, УСТАНОВЛИВАЕМЫХ НЕПОСРЕДСТВЕННО ПО СИСТЕМАТИЧЕСКИМ ДАННЫМ МОНИТОРИНГА.....</b>	<b>18</b>
<i>Т.Н. Лащёнова</i>	
<b>КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЗАЩИТЕ ТЕРРИТОРИИ В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ РАДИАЦИОННО-ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ.....</b>	<b>23</b>
<i>Посевина Ю.М., Иванов Е.С., Северова Е.Э.</i>	
<b>ЭКОЛОГИЯ АТМОСФЕРЫ: ДАЛЬНЕЗАНОСНАЯ ПЫЛЬЦА В АЭРОПАЛИНОЛОГИЧЕСКОМ СПЕКТРЕ Г. РЯЗАНИ.....</b>	<b>27</b>
<i>Казаков Р.А., Зволинский В.П.</i>	
<b>МЕТОДЫ СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ РОССИИ.....</b>	<b>31</b>
<b>Секция «ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»</b>	
<i>Акылбекова И.С.</i>	
<b>ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УГЛЕДОБЫЧИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН (НА ПРИМЕРЕ КАРАГАНДИНСКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА).....</b>	<b>35</b>
<i>Берёзкин В.Ю., Коробова Е.М., Корсакова Н.В., Кригман Л.В., Шкурпела Е.И.</i>	
<b>АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ЙОДА В ПОЧВАХ И ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....</b>	<b>38</b>
<i>Селюков А.В., Четверикова А.В.</i>	
<b>ОЧИСТКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ПИТЬЕВЫХ ЦЕЛЕЙ В ПРОМЫШЛЕННЫХ МАСШТАБАХ .....</b>	<b>40</b>
<i>Цель А.В., Ефремов С.А., Наурызбаев М.К.</i>	
<b>ОЧИСТКА ПОЧВ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ВЛИЯНИЮ РАКЕТО-КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	<b>45</b>
<i>Уханов Д.М., Зволинский В.П.</i>	
<b>ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ В ТЕПЛОЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА.....</b>	<b>47</b>
<i>Тимофеев Р.Н.</i>	
<b>МЕРЫ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ г. ВЛАДИКАВКАЗА ОТ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛЕЖАЛОГО ОТВАЛА КЛИНКЕРА ЗАВОДА «ЭЛЕКТРОЦИНК».....</b>	<b>51</b>
<i>Строков А.А.</i>	
<b>ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ ВОДОРАЗДЕЛЬНОГО БЬЕФА КАНАЛА ИМ. МОСКВЫ (НА ПРИМЕРЕ УЧИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА).....</b>	<b>55</b>
<i>Степанов Д.А., Булдович С.Н.</i>	
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ СНЕЖНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВОВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СОСТОЯНИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПЕСКОВ НА ПОЛУОСТРОВЕ ЯМАЛ.....</b>	<b>60</b>
<i>Склифасовская Ю.Г.</i>	
<b>ОПЫТ РЕАГЕНТНОЙ ДЕЗАКТИВАЦИИ РАДИЙСОДЕРЖАЩИХ ГРУНТОВ.....</b>	<b>62</b>
<i>Рыспеков Т.Р.</i>	

<b>СХЕМАТИЧЕСКОЕ ВЫРАЖЕНИЕ ФУНКЦИЙ ТРЕЩИНОВАТЫХ ПОЧВ В ЭКОСИСТЕМАХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ КАЗАХСТАНА.....</b>	<b>65</b>
<i>Розумная Л.А.</i>	
<b>ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ РЕКРЕАЦИОННОГО РЫБОЛОВСТВА.....</b>	<b>70</b>
<i>Полозова И.А., Ошкин М.И., Желтобрюхов В.Ф.</i>	
<b>СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ВЫБОР ЭФФЕКТИВНОГО МЕТОДА ЗАЩИТЫ ВОДОЗАБОРНОГО УСТРОЙСТВА ОТ ЗАНЕСЕНИЯ ПЕСКОМ.....</b>	<b>73</b>
<i>Изади Н.Ф. Гаелль</i>	
<b>ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЛИМНОЛОГИЧЕСКОЙ КАТАСТРОФЫ В РЕСПУБЛИКЕ КАМЕРУН.....</b>	<b>77</b>
<i>Монтеро Катчан Д., Курбатова А.И., Катчан И.Л.</i>	
<b>ВОЗДЕЙСТВИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА КЛИМАТ КОСТА-РИКИ....</b>	<b>79</b>
<i>Миронова М.А., Дубров Ю.Н, Смирнов В.Н., Фомин А.Г.</i>	
<b>ИДЕНТИФИКАЦИЯ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСАХ.....</b>	<b>82</b>
<i>Машковцев И.Л., Антипов Ю.А., Рочев В.Ю.</i>	
<b>ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕТАНА, ВЫБРАСЫВАЕМОГО ИЗ ШАХТ ВМЕСТЕ С ВОЗДУХОМ, НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.....</b>	<b>84</b>
<i>Машковцев И.Л.</i>	
<b>КОНЦЕПЦИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ ДОБЫЧЕ УГЛЯ.....</b>	<b>88</b>
<i>Максимович Н.Г., Мещерякова О.Ю., Хмурчик В.Т.</i>	
<b>МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ НЕФТЯНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ КАРСТОВЫХ МАССИВОВ.....</b>	<b>90</b>
<i>Липатов Д.Н., Сотникова Е.Г., Кудрявцев В.Н.</i>	
<b>КИСЛОТНОСТЬ БУРЫХ ЛЕСНЫХ И АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ ОСТРОВА САХАЛИН В УСЛОВИЯХ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ.....</b>	<b>94</b>
<i>Кушман М.В., Григорьева И.Ю.</i>	
<b>ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЛИТОМОНИТОРИНГА ПРОЕКТИРУЕМОЙ ТРАССЫ СОВМЕЩЕННОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ И ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ АДЛЕР–АЛЬПИКА-СЕРВИС В РАЙОНЕ П. КРАСНАЯ ПОЛЯНА НА ТЕРРИТОРИИ СОЧИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ЗАКАЗНИКА.....</b>	<b>98</b>
<i>Кузьмин В.С., Крылова Е.В.</i>	
<b>ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА САНГТУДИНСКОЙ ГЭС-1 И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УКРЕПИТЕЛЬНОЙ И ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ.....</b>	<b>100</b>
<i>Клочкова Н.В., Лащёнова Т.Н.</i>	
<b>ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИТЬЕВОЙ ПОДЗЕМНОЙ ВОДЫ.....</b>	<b>102</b>
<i>Кизеев А.Н.</i>	
<b>ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ – ПУТЬ К УСПЕХУ (НА ПРИМЕРЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ).....</b>	<b>106</b>
<i>Керимкулова М.Ж, Мусабеков К.Б., Тажибаева С.М., Бектурганова Н.Е.</i>	
<b>ПОДГОТОВКА НОВОГО ТИПА ВОДО-УГОЛЬНЫХ СУСПЕНЗИЙ НА ОСНОВЕ УГЛЕЙ КАЗАХСТАНА.....</b>	<b>110</b>
<i>Калачев Д.А., Прохорова П.Н., Святкин И.А.</i>	
<b>ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАЗМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ПЕРФТОРОКТАНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ.....</b>	<b>112</b>
<i>Кайдарова Р.К.</i>	

<b>МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К РАЗРАБОТКЕ КЛАССИФИКАЦИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ КАЗАХСТАНА С УЧЕТОМ ЕВРОПЕЙСКОГО ОПЫТА...</b>	<b>114</b>
<i>Иванова Н.М., Соколова К.А.</i>	
<b>ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ Р. УЛЮСТЬ (ПРИТОКА Р. ВОЛГИ).....</b>	<b>118</b>
<i>Зборовский В.А., Станис Е.В.</i>	
<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОПАСНОСТЕЙ НА ЭТАПЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИ ОСВОЕНИИ ШТОКМАНОВСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....</b>	<b>121</b>
<i>Джаафар Али, Беляева О.Ю.</i>	
<b>ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВОДЫ БОЛОТНОЙ ТЕРРИТОРИИ ЭЛЬ-ХУВЕЗА В ИРАКЕ.....</b>	<b>124</b>
<i>Горбатов Е. С.</i>	
<b>МОРФОЛИТОГЕННАЯ ОСНОВА ЛАНДШАФТА.....</b>	<b>129</b>
<i>Аскарова А.С., Болегенова С.А., Рыспаева М.Ж., Волошина И.Э.</i>	
<b>СЖИГАНИЕ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА НА ТЭЦ КАЗАХСТАНА С ЦЕЛЬЮ УМЕНЬШЕНИЯ ВРЕДНЫХ ПЫЛЕГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ.....</b>	<b>131</b>
<i>Булдаков А.В., Булдакова Е.В.</i>	
<b>РОЛЬ ИНВЕНТАРИЗАЦИОННЫХ КАРТ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ.....</b>	<b>135</b>
<i>Булгаков Н.Г.</i>	
<b>ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА "ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПО ДАННЫМ БИОЛОГИЧЕСКОГО И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА" КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ.....</b>	<b>137</b>
<i>Бирчак Т.Н.</i>	
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ КАК ЭЛЕМЕНТ БИОГЕОИНЖЕНЕРНОГО МЕТОДА ЗАЩИТЫ ЛАНДШАФТА.....</b>	<b>140</b>
<i>Беляков Д.В., Беляева Ю.Л.</i>	
<b>МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОКРАЩЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ.....</b>	<b>142</b>
<i>Григорьева И.Ю., Белова Е.А.</i>	
<b>ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НЕФТЕПРОДУКТАМИ.....</b>	<b>145</b>
<i>Белинская Е.А., Зыкова Г.В., Семенов С.Ю., Финаков Г.Г.</i>	
<b>РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ, А ТАКЖЕ ХЛОР- И НИТРОЗАМЕЩЕННЫХ АНАЛОГОВ В ПОЧВЕ.....</b>	<b>147</b>
<i>Байматова Н.Х., Алимжанова М.Б., Кенесов Б.Н.</i>	
<b>КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ГОРОДЕ АЛМАТЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ СОВРЕМЕННЫМИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ.....</b>	<b>149</b>
<i>Бадерная О.В., Харькина М.А.</i>	
<b>ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЧАСТКА ТРАССЫ СЕВЕРО-ЕВРОПЕЙСКОГО ГАЗОПРОВОДА.....</b>	<b>154</b>
<i>Алейникова А.М.</i>	
<b>ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ БУФЕР ПРИЛЕДНИКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ.....</b>	<b>156</b>
<i>Ака Дибби Мари Мишель</i>	
<b>ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ В РЕСПУБЛИКЕ КОТ Д ИВУАРА.....</b>	<b>158</b>
<i>Абриль Поррас В. У.</i>	
<b>КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ АНД В ЭКО-ЦИФРАХ.....</b>	<b>160</b>

<i>Абилев М.Б., Алимжанова М.Б., Кенесов Б.Н., Батырбекова С.Е.</i>	
<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ПОЧВЕ МЕТОДОМ ТВЕРДОФАЗНОЙ МИКРОЭКСТРАКЦИИ В СОЧЕТАНИИ С ГАЗОВОЙ ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЕЙ.....</b>	<b>164</b>
<i>Ошкин М.И., Полозова И.А., Желтобрюхов В.Ф.</i>	
<b>ИЗВЛЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПЕСКА ИЗ ВОДНО-ПЕСЧАНОЙ ПУЛЬПЫ ПРИ РАСЧИСТКЕ РУСЛА РЕКИ МЕДВЕДИЦЫ.....</b>	<b>169</b>
<i>Ларионова Н.А.</i>	
<b>ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ ПРИ УКРЕПЛЕНИИ ИХ ИЗВЕЩЬСОДЕРЖАЩИМ ОТХОДОМ.....</b>	<b>172</b>
<i>Воробьев С.А., Кох М.А., Бондарь А.А.</i>	
<b>РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЗИЯ, КАЛИЯ, УРАНА И ТОРИЯ В ПОЧВАХ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ БАСЕЙНА ВОДОСБОРА РЕКИ ПАХРЫ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....</b>	<b>174</b>
<i>Агапкина Г.И., Бродский Е.С., Шелепчиков А.А., Фешин Д.Б., Ефименко Е.С.</i>	
<b>КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ БИФЕНИЛОВ В ПОЧВАХ МОСКВЫ.....</b>	<b>177</b>
<i>Камчибеков Д.К.</i>	
<b>МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В РЕСПУБЛИКЕ КИРГИЗИЯ, ПРИ ДОБЫЧЕ УГЛЯ (НА ПРИМЕРЕ КАВАКСКОГО УГОЛЬНОГО БАСЕЙНА).....</b>	<b>180</b>
<i>Саумитра Нараян Деб</i>	
<b>ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В КАНАДЕ ПРИ ОТКРЫТОЙ ДОБЫЧЕ ПЕСКА, СОДЕРЖАЩЕГО НЕФТЬ.....</b>	<b>181</b>
<i>Крупская В., Закусин С., Бограш А., Мацкова Н., Покидько Б., Волошин В., Крупнов И.</i>	
<b>ГЛИНИСТОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ДАШКОВСКОЕ: МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ И СТРОЕНИЕ ГЛИН, ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ.....</b>	<b>184</b>
<b>Секция «СИСТЕМНАЯ ЭКОЛОГИЯ»</b>	
<i>Эркенова М.А.</i>	
<b>РОЛЬ ЛИСТЬЕВ ЛЕТНЕЙ И ЗИМНЕЙ ГЕНЕРАЦИИ РАСТЕНИЙ АЛЬПИЙСКИХ КОВРОВ И ГЕРАНИЕВО-КОПЕЕЧНИКОВЫХ ЛУГОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА.....</b>	<b>186</b>
<i>Шумилова Л.П., Куимова Н.Г.</i>	
<b>МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ГРИБЫ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА И ИХ ВОЗМОЖНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА.....</b>	<b>188</b>
<i>О.В. Чередниченко, С.М. Ямалов</i>	
<b>ТРАВЯНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПОЙМЫ Р. МОСКВЫ (ЗВЕНИГОРОДСКАЯ БИОСТАНЦИЯ МГУ): СИНТАКСОНОМИЧЕСКИЙ И ОРДИНАЦИОННЫЙ АНАЛИЗЫ.....</b>	<b>191</b>
<i>Уланская Ю.В., Уланский Е.А.</i>	
<b>ВЫБОР ОБЪЕКТА В БИОИНДИКАЦИОННОМ ИССЛЕДОВАНИИ.....</b>	<b>193</b>
<i>Столбова В.В.</i>	
<b>ФИТОТЕСТИРОВАНИЕ ГОРОДСКИХ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ОРГАНИЧЕСКИМИ ЭКОТОКСИКАНТАМИ.....</b>	<b>195</b>
<i>Соболева О.М.</i>	
<b>ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СМЕНЫ ОКРАСКИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ.....</b>	<b>197</b>
<i>Силаева О.Л., Вараксин А.Н., Ильичев В.Д.</i>	
<b>ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПО ПЕРУ С ПОМОЩЬЮ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА.....</b>	<b>199</b>
<i>Рудковская О.А.</i>	
<b>ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НАСАЖДЕНИЙ АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ</b>	

СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЫ КАРЕЛИИ).....	204
<i>Рисник Д.В.</i>	
БИОИНДИКАЦИЯ КАЧЕСТВА ВОД ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ РАЗНООБРАЗИЯ ФИТОПЛАНКТОНА И ДИАГНОСТИКА ПРИЧИН ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ НИЖНЕЙ ВОЛГИ.....	207
<i>Герман Л.С., Жаворонков В.А., Святкин И.А., Прохорова П.Н., Калачев Д.А.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОДЫ, ОБРАБОТАННОЙ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМОЙ, НА ПРИМЕРЕ ХЛОРЕЛЛЫ.....	209
<i>Потинак О.В.</i>	
РУДЕРАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ НА ПОЛИГОНАХ ЗАХОРОНЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ.....	211
<i>Иванчук М.С.</i>	
РОЛЬ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В СНИЖЕНИИ ШУМА.....	213
<i>Е.А. Ванисова</i>	
ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО СИГНАЛЬНОГО ПОЛЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ.....	215
<i>Березкина М.Г.</i>	
МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ПРИ ПОМОЩИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ( <i>PINUS SYLVESTRIS L.</i> ) КАК ОСНОВНОГО БИОИНДИКАТОРА.....	217
<i>Попова Н.В.</i>	
ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАПОЧВЕННЫХ ОРГАНОГЕННЫХ ГОРИЗОНТОВ В ЭКОСИСТЕМАХ ОСНОВНЫХ БИОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗОН МИРА.....	222
<i>Павлова Л.М., Котельникова И.М., Леусова Н.Ю.</i>	
СОДЕРЖАНИЕ ПИГМЕНТОВ ФОТОСИНТЕЗА В ЛИСТЬЯХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ.....	224
<i>Михеева М.А.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕНДРОФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....	226
<i>Мирзоев Э. Б., Кобялко В. О., Губина О. А., Фролова Н. А.</i>	
ОТВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ ОРГАНИЗМА КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ КАДМИЯ В АНТЕНАТАЛЬНЫЙ И МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД ВСКАРМЛИВАНИЯ.....	231
<i>Медведева М.В.</i>	
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНДИКАЦИЯ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ (СЕВЕРНАЯ КАРЕЛИЯ).....	236
<i>Комарова А.Ф., Шипилина Д.А.</i>	
ГИБРИДНАЯ ПОПУЛЯЦИЯ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ И СИБИРСКОЙ ФОРМ ПЕНОЧКИ-ТЕНЬКОВКИ ( <i>PHYLLOSCOPUS COLLYBITA ABIETINUS, PH.(C.)TRISTIS</i> ) В ПИНЕЖСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ.....	239
<i>Ерубаева Г.К., Бигалиев А.Б.</i>	
ВЛИЯНИЕ НЕФТИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ (АЛАТ И АСАТ) В РЯДУ ПОКОЛЕНИЙ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ.....	244
<i>Колумбаева С.Ж.</i>	
ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ <i>CITELLUS PYGMAEUS</i> <i>PALLAS</i> И <i>MUS MUSCULUS L.</i> ИЗ БИОТОПОВ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЮ КОСМОДРОМА БАЙКОНУР.....	247
<i>Елумеева Т.Г., Текеев Д.К., У Янь, Ван Чень</i>	
БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВЫСОКОГОРНЫХ ПАСТБИЩ	

<b>(ВОСТОК ЦИНХАЙ-ТИБЕТСКОГО НАГОРЬЯ, КНР) ПОСЛЕ ПРЕКРАЩЕНИЯ ВЫПАСА.....</b>	<b>250</b>
<i>Джокебаева С.А.</i>	
<b>СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ АЛЬГОФЛОРЫ.....</b>	<b>252</b>
<i>Владиминова Э.Д.</i>	
<b>БИОТОПИЧЕСКАЯ ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ (<i>MARTES MARTES L.</i>) В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....</b>	<b>255</b>
<i>Винокурова З.Н.</i>	
<b>ПАЛЕОФИТОЦЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТОРФЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «РУССКИЙ СЕВЕР» (ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ).....</b>	<b>259</b>
<i>Бегимбетова Д.А., Колумбаева С.Ж., Ловинская А.В., Калимагамбетов А.М., Ерубаетова Г.К.</i>	
<b>СОДЕРЖАНИЕ ФИПРОНИЛА И ЕГО МЕТАБОЛИТОВ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....</b>	<b>263</b>
<i>Ашуркова Л.Д.</i>	
<b>НЕКОТОРЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЕМ. ORCHIDACEAE НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КУРШСКАЯ КОСА».....</b>	<b>267</b>
<i>Акинцев А.А.</i>	
<b>ПОЛЕВАЯ БИОИНДИКАЦИЯ.....</b>	<b>270</b>
<b>СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»</b>	
<i>Родионова О.М.</i>	
<b>РОЛЬ ЭНДОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА.....</b>	<b>275</b>
<i>Левин Ю.М., Родионова О.М., Артамонова Е.В.</i>	
<b>ВЛИЯНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНЫХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ГРУПП НА ФУНКЦИИ ЛИМФАТИЧЕСКИХ МИКРОСОСУДОВ.....</b>	<b>279</b>
<i>Душкова З.В.</i>	
<b>ФИЛОСОФИЯ ЭКОЛОГИИ.....</b>	<b>284</b>
<i>Троценко А.А., Журавлева Н.Г., Будилова Е.В., Терехин А.Т.</i>	
<b>ВЛИЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ИММУННЫЙ СТАТУС ЖИТЕЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ И МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....</b>	<b>286</b>
<i>Рогалис В.С., Федина Е.В.</i>	
<b>ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА УРОВНЯ ПРИРОДНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ПОМЕЩЕНИЙ В ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЯХ.....</b>	<b>290</b>
<i>Федина Е.В., Григорьева Д.Д., Федина В.Н.</i>	
<b>НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ РАДИАЦИОННО- ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА МОСКОВСКОГО МЕГАПОЛИСА.....</b>	<b>294</b>
<i>Шалиманова Е.С.</i>	
<b>ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ РАЗЛОЖЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ. БАРИЙ.....</b>	<b>298</b>
<i>Окина О.И., Ляпунов С.М., Горбунов А.В.</i>	
<b>РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФТОРА И ДРУГИХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В БИОСРЕДАХ РАБОЧИХ ПРОИЗВОДСТВА АЗОТНО-ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ.....</b>	<b>302</b>
<i>Михайлова А.Н.</i>	
<b>АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.....</b>	<b>304</b>
<i>Убушуева Г.И., Сарангова Ц.В., Рязанова Н. Е., Авраменко А.А.</i>	
<b>АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПАСПОРТА ТЕРРИТОРИИ.....</b>	<b>306</b>

<i>Воронин А.В., Гайдукевич С.В., Ильинич О.В., Рыков Р.С.</i>	
<b>ЛИВНЕВАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ДВОРОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....</b>	<b>308</b>
<i>Михайличенко К.Ю., Кондрашова А.С., Сударушкин А.В., Чижев А.Я.</i>	
<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ КАК ФАКТОР ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ В КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАССАХ ШКОЛ ЮАО Г. МОСКВЫ.....</b>	<b>309</b>
<i>Агапова О.А., Зенчук Е.С., Ким Т.А.</i>	
<b>АКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА СОТРУДНИКОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА РУДН.....</b>	<b>312</b>
<i>Зенчук Е.С., Блудов А.А., Чижев А.Я.</i>	
<b>ОСОБЕННОСТИ СПЕКТРА РЕЧИ ПРИ ЛОГОНЕВРОЗАХ.....</b>	<b>314</b>
<i>Старосветская Е.В., Ким Т.А.</i>	
<b>ПСИХО-ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС И АКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ШКОЛЬНИКОВ.....</b>	<b>317</b>
<i>Глебов В.В., Ким Т.А., Чижев А.Я.</i>	
<b>ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ УЧАЩИХСЯ ШКОЛ В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА (НА ПРИМЕРЕ г. МОСКВЫ).....</b>	<b>319</b>
<i>Аникина Е. В., Глебов В.В.</i>	
<b>ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ – МИГРАНТОВ В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА (НА ПРИМЕРЕ Г. МОСКВЫ).....</b>	<b>322</b>
<i>Ридигер О.Н.</i>	
<b>ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В СЕМЬЕ И ШКОЛЕ.....</b>	<b>326</b>
<i>Бураханова Д.Ж.</i>	
<b>ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА В СВЯЗИ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ПОЧВЫ ТАСОТКЕЛЬСКОГО МАССИВА ОРОШЕНИЯ.....</b>	<b>328</b>
<i>Окольников Ф.Б., Шиянова А.А.</i>	
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ СВОЙСТВ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ.....</b>	<b>331</b>
<i>Мамина Л.В.</i>	
<b>ПРОБЛЕМЫ РЕКРЕАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ: САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ОЦЕНКИ.....</b>	<b>334</b>
<b>Секция «ПРАВОВЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»</b>	
<i>Картушина Ю.Н.</i>	
<b>ЭКОАНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИ ОСВОЕНИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.....</b>	<b>337</b>
<i>Нгуен Ву Хоанг Фыонг</i>	
<b>ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ МИРОВОГО ОКЕАНА НА ТЕРРИТОРИЮ ВЬЕТНАМА.....</b>	<b>339</b>
<i>Перевозчикова М.М.</i>	
<b>СИСТЕМА НОРМИРОВАНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ И НЕОБХОДИМОСТЬ ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ.....</b>	<b>341</b>
<i>Латушкина Е.Н., Тарбеева А.М.</i>	
<b>ЦЕЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МАРКЕТИНГА.....</b>	<b>343</b>
<i>Унаегбу Д.Э.</i>	
<b>НЕДОСТАТКИ АДМИНИСТРАТИВНОГО ПРАВА РОССИИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ.....</b>	<b>345</b>
<i>Бичелдей Т.К.</i>	



<b>ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВАЛОЧНОГО ГАЗА ПОЛИГОНОВ ТБО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ.....</b>	<b>349</b>
<i>Дементьева Е.И.</i>	
<b>ТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ НОВОВОРОНЕЖСКОЙ АТОМНОЙ СТАНЦИИ.....</b>	<b>352</b>
<i>Иншакова Н. В., Латушкина Е.Н.</i>	
<b>ЗНАЧЕНИЕ РЕКЛАМЫ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....</b>	<b>355</b>
<i>Иншакова Н.В.</i>	
<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ВОСПРИЯТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОЙ РЕКЛАМЫ РЕСПОНДЕНТАМИ.....</b>	<b>358</b>
<i>Каримов А.Н.</i>	
<b>УЧЕТ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ.....</b>	<b>363</b>
<i>Картушина Ю.Н.</i>	
<b>ЭКОАНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИ ОСВОЕНИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.....</b>	<b>365</b>
<i>Киселева С.П.</i>	
<b>ПРОБЛЕМАТИКА ЭКОЛОГО-ОРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ.....</b>	<b>366</b>
<i>Киселева С.П.</i>	
<b>ИНТЕГРАЦИЯ ИННОВАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ.....</b>	<b>368</b>
<i>Кочеткова Е.С.</i>	
<b>ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕРСОНАЛА – ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА ОБЪЕКТАХ КРУПНОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ.....</b>	<b>370</b>
<i>Митрофанов А. И.</i>	
<b>ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИИ И МОРАЛИ В ГРАЖДАНСКОМ ПРАВЕ.....</b>	<b>374</b>
<i>Михалева Н.В., Омелянюк Г.Г.</i>	
<b>К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ В ЦЕЛЯХ УСТАНОВЛЕНИЯ СТОИМОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НАРУШЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....</b>	<b>377</b>
<i>Понуровская В.В.</i>	
<b>ПРОБЛЕМА ВЫБОРА РАБОЧИХ ТЕЛ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ ПОСЛЕ КЛИМАТИЧЕСКОГО САММИТА В КОПЕНГАГЕНЕ.....</b>	<b>380</b>
<i>Тагаева Т.О.</i>	
<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПЛАТЕЖЕЙ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ И ВОЗДУХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОГНОЗА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РФ.....</b>	<b>383</b>
<i>Спиридонова М.Н., Сидоренко С.Н.</i>	
<b>НОРМАТИВНОЕ ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ СТРАХОВАНИЯ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПРИЧИНЕНИЕ ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ.....</b>	<b>387</b>
<b>Научные проекты школьников</b>	
<i>Кулакова Д.В.</i>	
<b>ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ.....</b>	<b>391</b>
<i>Дудина В.Ю., Бочаров Е.Д.</i>	
<b>МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЁМОВ И НЕКОТОРЫХ БОБРОВЫХ ПОСЕЛЕНИЙ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. ПУЩИНО.....</b>	<b>393</b>

## ВВЕДЕНИЕ

В 2010 году Всероссийская (с международным участием) научно-практическая конференция «Актуальные проблемы экологии и природопользования» проводится в рамках празднования 50-летнего юбилея РУДН.

Постановление о создании в Москве интернационального вуза, призванного оказать помощь в подготовке высококвалифицированных и воспитанных в духе дружбы народов национальных кадров для стран Азии, Африки, Латинской Америки было подписано Советским правительством 5 февраля 1960 г. Коллектив молодого высшего учебного заведения было поручено возглавить Сергею Васильевичу Румянцеву, доктору технических наук, профессору, Заслуженному деятелю науки РСФСР, работавшему до этого Заместителем министра высшего и среднего специального образования СССР. Уже в 1964 г. Университет был принят в члены Международной организации университетов (МАУ). Показателем признания международным молодежным сообществом стало предоставление права Университету дружбы народов формировать и направлять свою официальную делегацию на Всемирные фестивалы молодежи и студентов. Это был беспрецедентный случай. И наша делегация достойно представляла наш Университет, пропагандировала принципы дружбы, мира, интернационализма, положенные в основу его деятельности. Участие делегации Университета в Фестивалях в Хельсинки, Софии, Берлине, Гаване, Москве и Пхеньяне внесло большой вклад в укрепление дружбы и сотрудничества между молодежью СССР, УДН и зарубежных стран и в популяризацию жизни и деятельности нашего уникального интернационального коллектива.

Первый выпуск специалистов в 1965 г. – был экзаменом, который, по словам Председателя Совета Министров СССР, «успешно сдали не только студенты, но и сам Университет». Это была высокая и заслуженная оценка. Ровно через десять лет в 1975 г. за заслуги в деле подготовки кадров специалистов для стран Азии, Африки и Латинской Америки Университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы был награжден Орденом дружбы народов, который вручил Секретарь ЦК КПСС, академик Б.Н. Пономарев. В том же году Перуано - Советская ассоциация наградила коллектив УДН медалью «За большой вклад в подготовку специалистов для Перу». В 1980 г. Итальянская академия «СИМБА» присудила Университету дружбы народов премию «За содействие в развитии экономики, образования и культуры». В 1982 г. Президиум Верховного Совета Народно- Демократической Республики Йемен наградил УДН им. П. Лумумбы орденом Литературы и Искусства. В 1985 г. за пропаганду идей мира и дружбы между народами Университет был удостоен Международной премии имени Авиценны. Это был период, когда с 1970 г. ректором УДН был профессор, доктор экономических наук, заслуженный деятель науки РФ, работавший до этого заместителем министра высшего и среднего образования СССР Владимир Францевич Станис.

Начало 90-х гг. XX века, развал СССР поставили на повестку дня сложные вопросы бытия и даже выживания коллектива. Усилиями В.Ф. Станиса, а затем Владимира Михайловича Филиппова, доктора физико-математических наук, профессора, выпускника УДН, избранного ректором в июне 1993 года, удалось не только выжить, но и сохранить многое из того, что было сделано предшествующими поколениями «лумумбовцев». Правда, с 1992 г. Университет приобрел новое имя «Российский университет дружбы народов».

В Университете организована и в течение многих лет успешно функционирует одна из лучших школ России по обучению иностранных граждан русскому языку и российских граждан иностранному языку. Практически все иностранные космонавты, летавшие в составе советских и российских экипажей, русскому языку обучались у преподавателей РУДН. В 2002 г. одна из малых планет Солнечной системы названа в честь Университета – РУДруНа.

Главным итогом полувековой деятельности нашего коллектива является то, что задачи, поставленные в начале его пути, успешно реализуются. Университет оправдал то

доверие, которое на него было возложено нашей страной и общественностью многих зарубежных стран. В то же время приходится учитывать и тот факт, что мы живем не в вакууме, а посему испытываем на себе многие проблемы, которые испытывает Россия. Гордостью коллектива Университета, конечно, являются наши выпускники, а их за полвека подготовлено более 60 тысяч человек, работающих в более чем 165 странах нашей Планеты и достойно представляющих наш интернациональный вуз, осуществляющих подлинную практику народной дипломатии и способствующих развитию открытых, добрых отношений между зарубежными странами и народами Российской Федерации. (Историческая справка подготовлена по материалам профессора кафедры истории России РУДН Савина В.М.)

С Юбилеем тебя, родной Университет!

Еще одним юбилейным мероприятием стало проведение в 2009-2010 гг., впервые на экологическом факультете РУДН, конкурса на лучшую книгу в области экологии. Конкурс был организован и проведен коллективом сотрудников экологического факультета во главе с заведующей кафедрой экологии человека, кандидатом медицинских наук, доцентом Родионовой Ольгой Михайловной. Всего в конкурсе приняли участие более 70 авторов и 4 издательства.

### **Список книг, участвующих в конкурсе на лучшую книгу в области экологии**

#### **Номинация «Лучший учебно-методический комплекс для высших учебных заведений»**

Разделы:

1. Учебник (У)
2. Учебно-методическое пособие (УМП)
3. Учебное пособие (УП)
4. Учебно-методический комплекс (УМК)
5. Методические указания (МУ)

№ п/п	Ф.И.О. автора	Название	Раздел
1	Е.В. Станис, Е.А. Карпущина, Б.И. Машковцев, Г.В. Полюнова	Природные системы Подмосквья	МУ
2	И.Д. Алборов, В.И. Чернышов, В.В. Попадейкин, С.Н. Сидоренко, В.Н. Зыков, В.В. Чернышов, Ф.Г. Тедеева	Санитарно-экологические принципы устойчивого развития регионов	УП
3	Е.В. Станис, Е.А. Карпущина, Е.Н. Огородникова, П.Ю. Жмылев	Природные экосистемы средней полосы России	УМП
4	О.Л. Воскресенская, Е.А. Алябышева	Становление специальности «Биоэкология» в Марийском Государственном университете	УМП
5	Ф.Б. Окольников	Практические работы по экологической токсикологии	УМП
6	В.Р. Ахмедзянов, Т.Н. Лашенова, О.А. Максимова	Обращение с радиоактивными отходами	УМП
7	А.И. Курбатова, В.П. Зволинский	Эколого-аналитические методы диагностики состояния окружающей среды	УП
8	А.П. Хаустов, М.М. Редина	Методическое обеспечение подготовки специалистов в области HSE-менеджмента в нефтяной отрасли	УМП
9	А.П. Хаустов, М.М. Редина	Ресурсология и менеджмент природных ресурсов	УП
10	А.П. Хаустов, М.М. Редина	Стандарты менеджмента окружающей среды и охраны труда	УП
11	А.П. Хаустов, М.М. Редина, П.Ю. Силаева	Экологическое проектирование и риск-анализ	УП
12	А.П. Хаустов, М.М. Редина	Операционный менеджмент в нефтегазовом комплексе	УП
13	А.П. Хаустов, М.М. Редина	Производственный экологический мониторинг	УП
14	М.Д. Хуторской, О.С. Коробова, Т.В. Михина, А.А. Рассказов,	Природные и техногенные чрезвычайные ситуации и катастрофы	УП

	А.П. Хаустов		
15	С.И. Черняев	Промышленная безопасность	УП
16	А.А. Башкиров, Т.В. Михина	Профессиональная безопасность и здоровье персонала	УП
17	Ю.А. Александров	Основы производства безопасной и экологически чистой животноводческой продукции	УП
18	О.Ю. Петров, Ю.А. Александров	Медико-биологические и нравственные аспекты полноценного питания	УП
19	В.В. Воробьева	Основы экологии	УП
20	В.В. Воробьева	Введение в радиоэкологию	УП

### Номинация «Лучшая монография»

№ п/п	Ф.И.О. автора	Название
1	А.С. Аршавин, М.И. Бармин, В.И. Храпов, Ю.Н. Вальщиков	Экология дорог, тротуаров, футбольных полей или щётки спасут город
2	О.Л. Силаева	Звукоподражание: наука и практика
3	В.Д. Ильичёв, О.Л. Силаева, С.С. Золотарёв, В.А. Бирюков, Н.А. Нечваль, В.Э. Якоби, А.С. Титков	Защита самолетов и других объектов от птиц
4	О.Л. Воскресенская и коллектив авторов	Экология города Йошкар-Олы
5	М.И. Бармин, А.Н. Гребенкин	Экология целлюлозы: сырье и отходы – в доходы
6	А.Г.Ишков, А.В. Баранов, В.Я. Григорьев, К.Л.Унанян	Деградация и охрана почвенно-растительного покрова при освоении месторождений углеводородов Крайнего Севера
7	В.В. Русакова, А.С. Казак, В.Н. Башкин, Э.Б. Бухгалтер, Р.В. Галиулин, Г.С. Аकोпова	Управление экологическими рисками в газовой промышленности
8	Э.Б. Бухгалтер, Р.О. Самсонов, Б.О.Будников, Н.Б. Пыстина, А.А. Загородная	Экология газового комплекса
9	Коллектив авторов	Онтогенетический Атлас растений
10	А.И. Курбатова, А.М. Тарко, В.П. Зволинский	Математическое моделирование воздействия аэрогенных загрязнений на лесные биогеоценозы

### Номинация «Лучшая научно-популярная книга в области экологии»

№ п/п	Ф.И.О. автора	Название
1	М.И. Бармин, М.Г. Боголюбов	Экология души: «Скорая» помощь при наркомании
2	М.И. Бармин, В.В. Мельников	Реактор-озонатор. Как сделать его своими руками или заказать Мастеру?

### Номинация «Лучшее энциклопедическое издание»

№ п/п	Ф.И.О. автора	Название
1	Под ред. чл.-корр. РАН В.И. Данилова-Данильяна	Экологическая энциклопедия в 6 т. (1 и 2 т.)

### Номинация «Лучший издательский проект»

№ п/п	Издательство	Ф.И.О. автора	Название
1	Чита «Экспресс-издательство»	А. Снегур	Кодар: на изломе судьбы
2		Г. Граубин	Наша малая Родина в 2-х ч. Книга для чтения в начальной школе
3		Т.А. Гарбуз, Н.М. Потапова	Рабочая тетрадь к книге для чтения в начальной школе Г. Граубина «Наша малая Родина»
4		Коллектив авторов	География Забайкальского края
5			Буклет «Национальному парку «Алханай» - 10 лет»

6		В.П. Горлачёв, О.В. Корсун, Е.А. Игумнова, Л.Н. Золотарёва	Региональная экология
7		Коллектив авторов	Биологическое разнообразие национального парка «Алханай»: результаты современных исследований
8		Коллектив авторов	Аргунские просторы
9		Б.В. Щёкин	Птицы Даурии. Серия «Библиотека «Энциклопедии Забайкалья»»
10		О. Корсун	Жар-птичка
11		О. Корсун	Полевой атлас видового разнообразия Забайкалья
12		А. Тиваненко	Тайны байкальских глубин
13		Н. Коледнева	Планета Эвенкия
14		В.И. Малов	Лечение травами
15		В.Е. Кирилук	Первые итоги и перспективы восстановления монгольского дзерена ( <i>procapra gutturosa</i> ) в России
16		О.В. Корсун, Е.А. Игумнова	Родное Забайкалье: книга для чтения в начальной школе
17		Коллектив авторов	Региональная экологическая акция «Охранять природу – значит любить Родину!»
18		Коллектив авторов	Растительный и животный мир трансграничной особо охраняемой территории. Труды Сохондинского заповедника. Вып. 3
19		Коллектив авторов	Биосферный заповедник «Даурский»
20		О.В. Корсун	Редкие животные Забайкалья. Набор открыток
21		О.В. Корсун	Цветы и бабочки Забайкалья. Набор открыток
22		О. Корсун	Путеводитель по особо охраняемым природным территориям Верхнеамурского бассейна
23		В. Яшнов	Истоки Амура. Альбом фотографий
1		А.А.Музалевский	Экология
2		Н.А. Бродская, Н.А. Виноград, А.О. Воробьева, А.Н.Павлов, Т.И. Прокофьева, Р.Ю. Сапачев, В.И. Трофимов	Особенности экологического мониторинга для территорий с повышенной техногенной нагрузкой
3		В.И. Лымарев	Очерки истории развития отечественной географии океана
4		В.В. Соколов	Очерки истории государственных структур природопользования и охраны природы России с древности до настоящего времени
5		В.В. Дроздов, Н.П.Смирнов	Колебания климата и донные рыбы Балтийского моря
6	Издательство РГГМУ, г. Санкт-Петербург	М.Б.Шилин, Д.А. Голубев, А.П. Алексеев, Л.Ю.Бугров, М.В. Иванов, О.В. Хаймина	Прибрежная аквакультура
7		Л.Н. Карлин, Р.Е. Ванкевич, С.М. Тумановская, Е.С. Андреева, Ю.В. Ефимова, О.В. Хаймина, К.А. Клеванный, Г.Т. Фрумин, Т.Р. Еремина, А.А. Ершова	Гидрометеорологические риски
8		Д.А. Голубев, В.В. Денисов, Л.Н. Карлин, М.М. Каленченко, В.И. Лымарев, М.Б. Шилин А.А. Музалевский, К.М. Петров, В.Б. Погребов, М.П. Федоров	Основные концепции современного берегопользования
9		В.А. Бузин	Опасные гидрологические явления
10		Д.Г. Семенов	Оптоволоконные спектрометры в био-экологических исследованиях
1	Издательство АГТУ, г. Архангельск	Харитонов В.Я., Пустошный В.А.	Экология водных путей
2		Богданов М.В., Скребец Т.Э., Боголицын К.Г.	Системы водообеспечения и очистки сточных вод

## ПЛЕНАРНАЯ СЕКЦИЯ

*Данилов-Данильян В.И.*

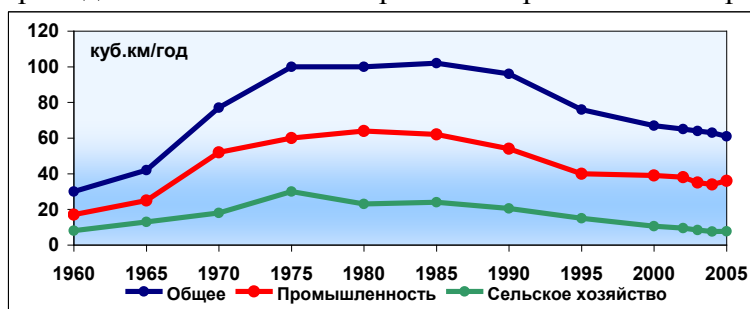
### АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

*Российский университет дружбы народов  
Институт водных проблем РАН, Москва*

Водные ресурсы – одна из важных составляющих частей природного богатства России, но они неэффективно используются и неудовлетворительно охраняются. Анализируются основные недостатки системы управления водным хозяйством в России, намечены основные меры по улучшению водопользования.

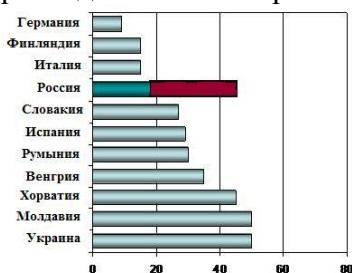
По валовым запасам пресных вод Россия занимает второе место в мире после Бразилии. По водообеспеченности на душу населения среди крупных стран – третье место после Бразилии и Канады. Два обстоятельства затрудняют использование этих ресурсов. Во-первых, неравномерность их распределения по территории страны: основная их часть приходится на малонаселенные, отличающиеся неблагоприятными климатическими условиями и крайне неразвитой инфраструктурой районы Сибири и Дальнего Востока. Во-вторых, не очень благоприятен у нас и режим осадков. Наилучший вариант – равномерное распределение водных ресурсов по месяцам года, а на многих наших реках весьма значительная часть годового стока (иногда заметно более половины) приходится на период паводка. Прогнозируемые изменения климата, похоже, только ухудшат картину, поскольку возрастет неравномерность распределения осадков по месяцам [1].

Наше хозяйство является довольно водоёмким. Тем не менее, в России используется относительно малая часть речного стока – не более 2%. 63,8% используемой воды составляет пресная вода из поверхностных источников, в то время как из подземных источников используется намного меньше, и только 5% приходится на морскую воду. В 2007–2008 гг., как и в 2006 г., в нашей стране было использовано примерно 62 км<sup>3</sup> свежей воды, из них больше половины в промышленности. Около 20% воды уходило на хозяйственно-питьевые нужды. Сельское хозяйство у нас потребляет относительно мало воды, хотя в мире в целом основным потребителем пресной воды является именно орошаемое земледелие. Но в России в силу климатических особенностей в этом нет необходимости, и на сельское хозяйство у нас приходится около 13%. Прочие потребители забирают примерно 6% воды. Из графика,



показывающего динамику водопотребления в 1960–2006 гг., видно, что в начале этого периода происходил очень высокий рост водопотребления, в 1975–1985 гг. водопотребление снижалось только в сельском хозяйстве, потом начало сокращаться и в других секторах народного хозяйства [2].

Самое неприятное в нашем водохозяйственном комплексе – большие потери воды в системе жилищно-коммунального хозяйства. Здесь официальные данные очень резко расходятся с экспертными данными. Причем нет сомнений в том, что доверять следует экспертным данным. Диаграмма показывает процент потерь в сетях от объёма подаваемой в них воды, официальные данные по России соответствуют с экспертными продолжены до реальных цифр. Физический износ водопроводных сетей у нас составляет 65% (334 тыс. погонных километров). Нуждаются в замене, то есть фактически находятся в критическом состоянии 34% из этих 65% (176 тыс. км), и утечки составляют больше 3 км<sup>3</sup> воды в год



(1 км<sup>3</sup> воды – это 1 млрд т, и нужно эту «бесполезную» воду прогнать по сотне тысяч километров труб!). Потери воды в системе ЖКХ сопровождаются нанесением, помимо экономического и экологического, еще и значительного социального вреда, потому что дурное состояние водопроводных сетей наносит колоссальный ущерб здоровью населения. Это основной источник не только утечек, но и поступления грязи в саму сеть из-за перепадов давления в сетях. Именно поэтому у нас оказываются совершенно недостаточными стандартные для развитых стран системы водоподготовки, основанные на электроимпульсных технологиях, озонировании и т.д. Мы вынуждены до самого последнего времени применять хлорирование воды, чтобы исключить поступление бактериально загрязненной воды к потребителю: хлор обеззараживает воду не только на момент ее поступления в водопроводную сеть, но продолжает действовать на всем пути следования по этой сети. Только в последнее время в Москве намечается переход от хлорирования к использованию других химических реагентов, практически безопасных для здоровья людей. К сожалению, принцип обработки воды длительно действующим дезинфицирующим средством остается неизменным до тех пор, пока мы не приведем в порядок наши водопроводные сети. А на это требуются триллионы рублей, по самым скромным подсчетам.

Каких же денег все это стоит и какие деньги приносит нашему бюджету и народному хозяйству? Объем водопотребления на единицу ВВП у нас вдвое больше, чем в США и втрое больше, чем в Германии. При этом следует подчеркнуть, что в США объем орошаемого земледелия совершенно несопоставим с Россией. Наша высокая водоемкость ВВП обусловлена не сельскохозяйственным производством, а прежде всего промышленностью и ЖКХ. ЖКХ – это основной источник бессмысленных потерь воды. Водный налог в стоимости продукции, производимой нашей промышленностью, составляет по разным отраслям промышленности (кроме энергетики) от 0,01 до 0,1%, т. е. промышленности вода практически ничего не стоит. В энергетике это 0,9%, гидроэнергетике – 1 %, в ЖКХ – 2,5%. При этом ставки налога составляют от 30 до 50 коп. за 1 м<sup>3</sup> воды. А себестоимость поставки воды по крайней мере в 10 раз больше. Замыкающей ценой по технологиям, т.е. по минимальным затратам в каждом технологическом классе, считаются затраты на опреснение морской воды. Сейчас наименьшие в мировой практике затраты на опреснение составляют 60 центов за кубометр. Таким образом, по сравнению с миром у нас получается явно неадекватная картина. Эта неадекватность подтверждается всем опытом водопользования в России. Мы собираем в качестве платы за использованную воду всего 14 млрд руб. Это лишь две десятые доли процента государственного бюджета.

Лимитирующим фактором водопользования становится загрязнение водных ресурсов. Оно приводит к росту затрат на очистку воды, выделяемого финансирования не хватает, качество воды в водопроводных системах в значительном большинстве существенно отклоняется от нормы. Оценки, даваемые здесь разными группами исследователей и экспертов очень разнообразны, но считается, что примерно каждая третья проба из крана у потребителя не соответствует санитарно-эпидемиологическим стандартам. Есть экспертные оценки, согласно которым больше половины проб не соответствуют этим стандартам. Каковы основные источники загрязнения водных объектов? Это ливневые стоки городов, и промплощадок, хозяйственно-бытовые и промышленные стоки, смыв с территории захламленных и замусоренных водосборов, застройка водоохраных зон, гидромелиорация. Около 100 крупных гидроэлектростанций и речной транспорт, т.е. 18,5 тыс. судов на реках и озерах в России также негативно воздействуют на водные объекты и на качество воды. В России сбрасывается больше 62 км<sup>3</sup> сточных вод в год, и распределение здесь такое: 17–18 км<sup>3</sup> – грязные воды, остальное считается нормативно очищенной водой. Системы химико-аналитического контроля качества воды в стране практически нет, так что мнение о нормативной очищенности – не более чем гипотеза, основанная на проектных и старых отчетных данных об обеспеченности предприятий очистными системами. Но и 17–18 км<sup>3</sup> грязной воды – величина труднообразимая. Они содержат заведомо больше 10 млн т загрязняющих веществ. Такой ситуации, конечно, ни в одной развитой стране мира нет. Так

наносится не просто колоссальный экологический ущерб, но и огромный экономический ущерб, потому что вызывает значительный рост затрат на водоочистку и водоподготовку.

За последние 20 лет распределение сброса загрязненных вод по источникам радикально изменилось. Основным источником загрязнения природных водных объектов в конце 1980-х гг. было сельское хозяйство. Сейчас оно находится на третьем месте, пропустив вперед не только промышленность, но и ЖКХ. Эта удивительная динамика объясняется тем, что в новых экономических условиях сельское хозяйство резко снизило потребление удобрений и средств химизации, а в промышленности и в ЖКХ старели основные фонды. Кроме того, ухудшилось материально-финансовое обеспечение станций очистки, которые иногда не работают даже не потому, что основные фонды вышли из строя, а потому, что нет средств на эксплуатацию: нечем заменить фильтры, платить за электроэнергию, за химические реагенты, работники очистных сооружений первыми попали под сокращение и т.п.

Плата за загрязнение естественных водных объектов в общей сложности составляет у нас в несколько последних лет порядка пяти миллиардов рублей. Это две сотых процента от объема промышленного производства в стоимостном выражении. Затраты на очистку воды для питьевого водоснабжения составляют 30 млрд руб. т.е. меньше двух десятых объема производства. Можно сравнить приведенные данные со среднемировым показателем: на водоподготовку и водоснабжение тратится 1% мирового ВВП.

Хотя это звучит несколько парадоксально, основным способом сбережения для водных ресурсов в России становится охрана вод. Если иметь в виду эффективность от вложения государственных средств в различные направления развития водопользования, то самым эффективным направлением оказывается охрана вод. Именно она приводит к наиболее значительным прямым, а также косвенным выгодам. И главным резервом снижения потерь в водном секторе является наведение порядка в оперативном управлении, текущем планировании, налогообложении и ценообразовании. Объясняется это именно тем, что налог на воду слишком низок, плата за загрязнение слишком низка (примерно в 50 раз ниже, чем в ЕС, в 5–10 раз ниже, чем в Белоруссии, Казахстане, Грузии), цена поставляемой воды совершенно не соответствует затратам. Мы плохо делим воду, плохо ее охраняем, и для того чтобы достичь существенного изменения этой ситуации к лучшему, требуются прежде всего меры, связанные с планированием, управлением и оперативным регулированием как в самом водном хозяйстве, так и, особенно, в основных отраслях-водопотребителях.

Если у нас много воды, то почему надо начинать с её распределения, экономии, сбережения? По очень простой причине. Воды у нас много, но, тем не менее, в Европейской части РФ и даже в некоторых районах Азиатской части вода фактически является дефицитом. В маловодные годы в бассейне Кубани удовлетворяется не более двух третей реальных потребностей в водных ресурсах. То же самое, если не хуже, относится к Калмыкии, Дагестану, Заволжью, Оренбургской, Курганской областям и некоторым другим субъектам федерации. Поэтому проблема распределения воды в целом ряде существенных для нашей экономики регионов стоит очень остро, прежде всего, в северокавказских республиках.

У нас совершенно бессистемно и беспорядочно ведется эксплуатация подземных вод. Сейчас бурят все кто хочет и где хочет, забирают сколько хотят, и нет никакого контроля за этим, не нужно никаких разрешений. Из-за этого радикально нарушается взаимодействие подземных и поверхностных вод, иссякают многие малые реки, становится запредельно низкой водность рек во время зимней межени, потому что в это время основным видом питания для рек становятся подземные источники. Все это влечет за собой целый ряд совершенно недопустимых последствий. Специалистами Института водных проблем РАН созданы модели взаимодействия подземных и поверхностных вод, которые необходимо внедрять в практику. Был разработан новый класс производственных функций, которые учитывают виртуальные факторы при оптимизации водопользования. Источником ресурса в водном хозяйстве служат существенно стохастические природные процессы, а потребляют воду объекты, действующие в условиях неопределенности. Однако производственные



функции, которыми пользуется экономическая наука, фактически являются детерминистскими (хотя их параметры и вычисляются с помощью методов математической статистики, эти производственные функции воспринимаются и используются затем как детерминистские, указывающие на однозначную связь затрат и результатов). Такой подход неадекватен для водных проблем, потому что всякий крупный водопользователь вынужден принимать во внимание условия неопределенности, в которых он работает. Водохозяйственная система обычно сообщает ему о том объеме водных ресурсов, на который он может рассчитывать, или же это является предметом договора, а реальная поставка водных ресурсов часто (а при дефиците воды – почти всегда) отличается от этого ориентира: в маловодные годы объем может быть меньше, а в многоводные годы – больше, если пользователю это нужно. Подобные ориентиры были введены в качестве самостоятельных переменных производственных функций. Таким образом, в этих функциях в качестве переменных одновременно фигурируют виртуальные ориентиры и объемы реальных поставок, и это позволяет гораздо более адекватно строить модели оптимизации.

Чтобы навести порядок в водопользовании, нужно, вне всякого сомнения, навести порядок в финансовой сфере водопользования, т.е. в сфере налогов и платежей. Помимо этого, очень важно создать механизм страхования, который в России практически отсутствует, хотя здесь он нужен больше, чем где бы то ни было, поскольку речь идет о природных процессах, характеризующихся очень высокой степенью неопределенности. Из всего вышесказанного следует, что необходимо существенное повышение ставок платы за пользование водными объектами. Отсюда вовсе не следует, что все будут платить больше. У государства есть система дотаций, и оно во многом, конечно, может дотировать водопользование для значительного количества пользователей. Но тот, кого дотируют, должен чувствовать через финансовые механизмы определенную зависимость своих результатов от этих дотаций и от затрат на водообеспечение. Это можно сделать только в условиях повышения ставок платы за пользование водой. За водные ресурсы должна быть дифференцированная плата, потому что в разных условиях водопользователи при заборе одного и того же количества воды по-разному воздействуют на природные системы. Сейчас это практически не учитывается. Необходимо ввести платное водопользование для всех без исключения.

Необходима также система мониторинга состояния водных объектов, отвечающая современному уровню, и это также ставит серьезные научные проблемы. С системой мониторинга водных объектов дело обстоит плохо. Вот конкретный пример. Три года назад произошла катастрофа на китайском предприятии на реке Сунгари, притоке Амура. Стали обсуждать, какой ущерб был причинен РФ, можно ли предъявить какой-то счет, и тут выяснилось, что на гигантской реке Амур существуют только три станции, которые занимаются химическим анализом качества воды. При таком мониторинге виновнику загрязнения нельзя выставить счет ни в одном международном органе. Необходимо расширять сеть эколого-аналитических станций, и, кроме того, у них должно быть совсем другое, чем сейчас, оснащение. Для этого есть все возможности. Оборудование производится (правда, в Европе лучшего качества, чем у нас), модели оптимизации размещения станций построены, проводятся эксперименты. В частности, на Чебоксарском водохранилище устраивается совершенно современная, оснащенная по последнему слову техники система мониторинга состояния этого водного объекта. Нельзя не посетовать, что огромный ущерб нам наносит вандализм. Обычно приборы автоматического контроля качества воды устраивают на плавающих буйках, и часто их просто ради развлечения отрывают от якоря и уничтожают. Приходится изобретать специальные средства защиты от такого вандализма. Также очень важно воссоздать систему мониторинга источников воздействия на водные объекты, которая была построена в 1990-е гг. и разрушена в 2001–2002 гг. Следует сразу сказать что, хотя научное обеспечение всех этих мер у нас развито достаточно прилично, еще очень многое предстоит сделать. Положение в этой области осложняется тем, что в бассейновых водных управлениях (БВУ), которые составляют основу нашей системы

управления водными ресурсами, сейчас практически нет кадров, которые могли бы работать в современных условиях. Они не могут использовать современные системы поддержки решений, не могут обеспечить подобные системы самой элементарной информацией. У нас совершенно недостаточно кадров для того, чтобы работать с современными системами мониторинга. Поэтому первое, что следует сделать из практических мер, – наладить подготовку кадров.

В российском водном хозяйстве соответствующих кадров никогда и не было – просто потому, что оно всегда считалось второстепенной отраслью. Мы оказались совершенно не готовы к той роли, которая сейчас в мире придается водным ресурсам и водопользованию, и у нас нет соответствующих традиций. Проблем здесь очень много, но ситуация не представляется безнадежной. Надо бороться за повышение эффективности использования воды, что достигается прежде всего наведением порядка и повышением культуры производства в этом важнейшем секторе народного хозяйства.

Государство должно планировать развитие водного хозяйства, оно представляет собой общенациональную инфраструктурную отрасль. Все водохозяйственные организации являются монополистами районного, городского или какого-то иного масштаба. Это та сфера, которую, вне всякого сомнения, рынку доверять нельзя. Еще Адам Смит, основоположник рыночной экономической теории, говорил, что большие проекты, которые не под силу никакому предпринимателю, должно реализовывать государство вне рыночной сферы. Но наше государство ушло из народного хозяйства отовсюду, откуда только можно уйти, и перестало управлять процессами развития экономики и самим рынком, хотя во всем мире рынок – регулируемая система. У нас не государство управляет рынком, а рынок управляет государством. И вот результат: согласно прогнозам Института водных проблем РАН, наиболее инерционные сценарии развития показывают, что при такой системе хозяйствования в Европейской части РФ уже в обозримом будущем может возникнуть дефицит водных ресурсов. Отсюда вытекает необходимость радикальной перестройки системы водопользования в Европейской части РФ. Что касается Азиатской части страны, где сконцентрированы значительные водные ресурсы, в перспективе их не только можно, но необходимо использовать гораздо полнее, чем сейчас, но для этого необходима долгосрочная программа развития водохозяйственного комплекса (водное хозяйство плюс основные отрасли-водопользователи).

#### *Литература*

1. *Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С.* Потребление воды: экологический, экономический, социальный и политический аспекты. – М.: Наука, 2006. – 221 с.
2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2007 году. – М.: АНО «Центр международных проектов», 2008. – 504 с.

*Danilov-Daniliyan V.I.*

**ACTUAL PROBLEMS OF WATER USING**

*People's friendship university of Russia,*

*Institute of water researches of Russian academy of sciences*

\*\*\*

*Левич А.П., Булгаков Н.Г., Максимов В.Н., Рисник Д.В.*

**СОЗДАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ  
КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ  
НОРМАТИВОВ КАЧЕСТВА, УСТАНОВЛИВАЕМЫХ НЕПОСРЕДСТВЕННО  
ПО СИСТЕМАТИЧЕСКИМ ДАННЫМ МОНИТОРИНГА**

*Кафедра общей экологии Биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова*

Предложена концепция и методы для установления нормативов качества среды непосредственно по данным экологического мониторинга: методы биоиндикации по показателям видового разнообразия и размерной структуры сообществ, по показателям рыбопродуктивности; метод диагностики для выявления причин экологического неблагополучия и их ранжирования по вкладу в степень неблагополучия; методы нормирования значимых для неблагополучия факторов окружающей среды. Полученные нормативы должны дополнить или заменить экологически неэффективные нормативы ПДК, устанавливаемые в лабораторных условиях.

Существующая система контроля природной среды России крайне экологически неэффективна из-за неэффективности принятых ныне в качестве нормативов качества среды предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ. В свою очередь, основная причина низкой эффективности нормативов ПДК связана с их установлением в лабораторных условиях в краткосрочных (дни) и хронических (недели) экспериментах на изолированных популяциях организмов, принадлежащих к небольшому числу тестовых видов, по ограниченному набору физиологических и поведенческих реакций отдельных видов по отношению к отдельным факторам без какого-либо учета их возможного взаимодействия. ПДК принимают в виде единых нормативов для огромных административных территорий, в то время как действие факторов зависит от специфических фоновых, климатических, хозяйственных и многих других характеристик конкретного региона. Количество веществ, для которых установлены ПДК, составляет около 1,5 тыс., тогда как число загрязняющих веществ антропогенного происхождения превысило миллион наименований. ПДК не учитывают косвенные эффекты и отдаленные последствия вредных воздействий, адаптационный потенциал биоты, целевое назначение и категории использования природных объектов. Негативным воздействием на качество природной среды могут обладать не только химические вещества, но и многие геофизические, гидрологические, климатические факторы, которые вовсе не фигурируют в нормативах ПДК. В силу указанных причин устанавливаемые по лабораторным испытаниям нормативы ПДК имеют слишком косвенное отношение к состоянию реальных природных экосистем.

Решение указанной проблемы лежит на пути разработки подхода к нормированию качества окружающей среды непосредственно по данным экологического мониторинга. Для этого необходима реализация следующих задач:

1. Создание электронных баз биологических и физико-химических данных (ретроспективных и современных) мониторинга состояния биосферы.

2. Разработка методов оценки состояния природных объектов по биологическим показателям (методов биоиндикации).

3. Разработка методов выявления физико-химических факторов, приводящих к экологическому неблагополучию биоты, и методов оценки вклада различных факторов в степень экологического неблагополучия (методов экологической диагностики).

4. Разработка метода расчета уровней физико-химических факторов, в пределах которых соблюдается экологическое благополучие биоты (метода экологического нормирования).

5. Разработка метода прогнозирования состояния водных объектов при различных сценариях природных и антропогенных воздействий на биосферу.

6. Разработка метода выявления неполноты программ физико-химического мониторинга по отношению к набору факторов, вызывающих экологическое неблагополучие.

7. Подготовка специалистов, владеющих экологически эффективными концепциями и методами.

Авторы доклада предлагают подходы, направленные на решение указанных задач.

Создана информационно-аналитическая система (ИАС) "Экологический контроль природной среды по данным биологического и физико-химического мониторинга" (<http://ecograde.belozersky.msu.ru>), включающая, в частности, базы данных биологического и физико-химического государственного мониторинга по десяткам бассейнов и сотням водных объектов России и сопредельных стран.. Более подробно содержание и функции ИАС описаны в докладе Н.Г.Булгакова.

Центральное место в предлагаемом подходе, на наш взгляд, занимает задача методического оснащения этапа биоиндикации состояния экосистем.

В настоящее время наиболее часто используемым методом биоиндикации является применение индекса сапробности организмов фитопланктона, зоопланктона, перифитона. Однако для его вычисления требуется определение таксономической принадлежности каждого входящего в соответствующее сообщество вида. Кроме того, известно, что индекс сапробности является индикатором в основном органического загрязнения природных вод.

Предложено три метода биоиндикации:

1) Метод расчета показателей видового разнообразия (ПВР) экологических сообществ – параметров ранговых распределений численностей видов и индексов выравнимости, поскольку видовое разнообразие зависит от факторов, влияющих на качество среды [1-6]. Преимущество применения этих показателей заключается, в частности, в том, что для их вычисления необходим только подсчет численностей видов без определения их видовой принадлежности, что существенно снижает требования к квалификации работников, участвующих в первичной обработке проб. Более подробно о применении ПВР для целей биоиндикации можно узнать из доклада Д.В.Рисника.

2) Метод расчета показателей размерной структуры (ПРС), основанный на расчетах средней массы клетки в пробе и на соотношении численностей и биомасс отдельных размерных классов сообщества [5]. Размерная структура сообществ гидробионтов, так же как и видовая, может реагировать на качество вод. Кроме преимуществ, указанных для ПВР, ПРС позволяют также проводить необходимые измерения в режиме реального времени и без предварительного отбора и "ручной" обработки проб с помощью уже существующей инструментальной базы, автоматизирующей и определение размеров, и все расчеты оценок состояния.

3) Метод, основанный на уловах и урожайности промысловых рыб [7].

При использовании любых биоиндикаторов возникает проблема установления границ экологического благополучия (ГЭБ) между различными градациями качества окружающей среды. Обычно эту проблему решают без специального обоснования, ориентируясь на мнение экспертов. Авторами предложено менее субъективное решение на основе статистических методов распознавания образов в пространстве многомерных данных экологического мониторинга. С помощью этих же методов предложено отыскивать экологически допустимые уровни (ЭДУ) физико-химических

факторов, выход за пределы которых приводит к экологическому неблагополучию биоты.

Величины ГЭБ и ЭДУ предложено рассчитывать методом экологически допустимых нормативов (методом ЭДН [8-11], см. также доклад Д.В.Рисника). Преимущества ЭДН заключены в том, что они: 1) носят не общегосударственный, а региональный характер, т.е. учитывают фоновое загрязнение окружающей среды (без необходимости его измерения), климатические, хозяйственные и другие специфические характеристики природного объекта; 2) применимы не только к химическим веществам, но и к любым абиотическим факторам, воздействующим на природные сообщества, например, к температуре, скорости ветра, уровням воды, интенсивности водопотребления, радиоактивным загрязнениям и т.п.[12, 13]; 3) учитывают не изолированные вредные воздействия, а реально сложившиеся в природе комплексы потенциально вредных воздействий; многочисленные косвенные эффекты воздействия, совокупное действие которых может быть более сильным, нежели эффект прямых влияний; 4) дифференцированы для водных объектов различного целевого назначения и для различных требований к качеству воды; 5) допускают уточнение по мере накопления новых экологических данных о природном объекте; 6) могут быть рассчитаны не только для текущих значений физико-химических факторов, но и для их экстремальных значений в заданные периоды и средних значений за различные периоды усреднения.

Величины ЭДУ предложены взамен нормативов ПДК. Обращаясь к терминологии, описывающей качество окружающей среды, ГЭБ можно характеризовать как целевой биологический показатель (норматив) качества, а ЭДУ – как целевой физико-химический показатель (норматив) качества [11].

Нормативы ЭДУ могут быть включены (полностью аналогично нормативам ПДК) в общепринятые технологии природоохранной деятельности – в расчеты нормативов предельно допустимых вредных воздействий, в расчеты нормативов предельно допустимых сбросов, в составление схем комплексного использования и охраны природных объектов, в системы прогнозов качества среды и т.п.

Метод ЭДН, помимо расчетов нормативов (целевых показателей) ГЭБ и ЭДУ, порождает комплекс методов для экологической диагностики [10, 11] для экологического прогнозирования по сценариям потенциально опасных физико-химических факторов [14, 15], для выявления неполноты программ физико-химического мониторинга [5, 8].

#### *Литература*

1. *Левич А.П.* Структура экологических сообществ. М.: Издательство Московского университета, 1980. 180 с.
2. *Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В.* Биоразнообразие водорослей-биоиндикаторов окружающей среды. Тель-Авив, 2006. 498 с.
3. *Левич А.П.* Анализ ценозов в экологии сообществ с помощью ранговых распределений // *Общая и прикладная ценология*, 2007. №5. С. 14-19.
4. *Забурдаева Е.А.* Ранговые распределения численности клеток фитопланктона как инструмент биоиндикации качества вод (на примере водных объектов бассейна р. Дон) // *Общая и прикладная ценология*. 2007. № 6. С. 27-33.
5. *Булгаков Н.Г., Курочкина В.А., Левич А.П., Максимов В.Н., Мамихин С.В.* Биоиндикация экологического состояния по размерной и ранговой структурам фитопланктона водных объектов Московского региона // *Бюллетень Московского*

- общества испытателей природы. Отдел биологический. Т.4. Вып. 3, 2009. Приложение 1. Часть 1. С. 106-114.
6. *Забурдаева Е.А., Бедова В.П., Максимов В.Н.* Исследование разнообразия бентофауны озер республики Марий Эл методом ранговых распределений для целей биоиндикации качества вод // Вестник МГУ. Сер. 16. Биология. 2010 (в печати).
  7. *Bulgakov N.G., Dubinina V.G., Levich A.P., Teriochin A.T.* A Method of Searching for Correlation Between Hydrobiological Indices and Abiotic Factors (Using Commercial Fish Catches and Productivity as Examples) // *Biology Bulletin of the Russian Academy of Science.* 1995. V.22. №2. Pp.184-190.
  8. *Levich A.P. and Terekhin A.T.* A Method to Calculate Ecologically Admissible Levels of Impact of Freshwater Ecosystems // *Water Resources.* V.24. №3. 1997. Pp.302-309.
  9. *Левич А.П., Булгаков Н.Г., Максимов В.Н.* Теоретические и методические основы технологии регионального контроля природной среды по данным экологического мониторинга. М.: НИИ "Природа", 2004. 271 с.
  10. *Левич А.П., Забурдаева Е.А., Булгаков Н.Г., Максимов В.Н., Мамихин С.В.* Лабораторные методы определения ПДК следует дополнить методами установления экологически допустимых нормативов вредных воздействий по данным экологического мониторинга // Материалы конференции "Критерии оценки качества вод и методы нормирования антропогенных нагрузок". Часть 1. Борок: ИВП РАН, 2008. С. 92-107.
  11. *Левич А.П., Забурдаева Е.А., Максимов В.Н., Булгаков Н.Г., Мамихин С.В.* Поиск целевых показателей качества для биоиндикаторов экологического состояния и факторов окружающей среды (на примере водных объектов р. Дон) // *Водные ресурсы,* 2009. Т.36. №6. С. 730-742.
  12. *Максимов В.Н., Соловьев А.В., Левич А.П., Булгаков Н.Г., Абакумов В.А., Терехин А.Т.* Методика экологического нормирования воздействий на водоемы, не нормируемых методами биотестирования (на примере водных объектов бассейна Дона) // *Водные ресурсы,* 2009. Т. 36. №2. С. 335- 340.
  13. *Максимов В.Н., Левич А.П., Булгаков Н.Г., Соловьев А.В., Абакумов В.А., Терехин А.Т.* Исследования сезонной динамики экологически допустимых уровней водности, температуры и рН в водных объектах бассейна Дона // *Вестник МГУ. Серия 16. Биология.* 2010 (в печати).
  14. *Булгаков Н.Г., Левич А.П., Максимов В.Н.* Прогноз состояния экосистем и нормирование факторов среды в водных объектах Нижнего Дона // *Известия РАН. Сер. биол.* 1997. №3. С.374-379.
  15. *Maximov V.N., Bulgakov N.G., and Levich A.P.* Quantitative Methods of Ecological Control: Diagnostics, Standartization, and Prediction // *Environmental indices: Systems Analysis Approach.* London: EOL SS Publishers. 1999. Pp.363-381.

*Levich A.P., Bulgakov N.G., Maximov V.N, Risnik D.V.*

**CREATION OF ECOLOGICALLY EFFECTIVE SYSTEM FOR CONTROL OF ENVIRONMENTAL CONDITION ON THE BASIS OF THE QUALITY STANDARDS, DETERMINED DIRECTLY ACCORDING TO SYSTEMATIC DATA OF MONITORING**

*Department of General Ecology Biological Faculty Moscow State University*

It is proposed: the concept and methods of establishing standards of environmental quality directly according to data of ecological monitoring: the methods of bioindication by indices of species variety, dimensional structure of communities, by indices of fish productivity; the method of diagnostics for reveal of causes of ecological trouble and their ranking by contribution to trouble degree; the methods of standardization of important for ecological trouble environmental factors, which must supplement or replace ecologically ineffective standards MPC, established under laboratory conditions.

\*\*\*

*Т.Н. Лащёнова*

## **КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЗАЩИТЕ ТЕРРИТОРИИ В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ РАДИАЦИОННО-ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ**

*Российский университет дружбы народов  
Мос НИО «Радон», Москва*

Для принятия управленческих решений при защите территории в районе расположения радиационно-опасного объекта необходимо контролировать содержание радионуклидов и химических элементов в основных объектах окружающей среды и далее проводить комплексную оценку состояния объектов окружающей среды с использованием экологических и гигиенических критериев.

Анализ радиоэкологической обстановки на всей территории Российской Федерации показал [1], что реальное среднегодовое содержание основных дозообразующих радионуклидов в атмосферном воздухе и в воде в целом  $10^4$  раз меньше величин, приведенных в НРБ-99/2009 [2]. Важной народнохозяйственной задачей является сохранение и поддержание такого радиоэкологического состояния для территорий. Эта задача осложняется тем, что на радиационно-опасных объектах выполняют, как правило, программу радиационного мониторинга, без учета требований по содержанию химических загрязнителей. Для защиты территории в районе расположения радиационно-опасного объекта необходимо использовать комплексный подход по охране окружающей среды, который позволит не допустить совместного накопления радионуклидов и химических загрязнителей.

Решению проблемы защиты окружающей среды при эксплуатации радиационно-опасных объектов большое значение придает МАГАТЭ и МКРЗ [3-6]. Нормативно-правовая база России формируется на основании этих подходов и регламентирует прекращение радиационного контроля территорий при годовой дозе облучения населения не более 10 мкЗв/год [2]. Эта величина значительно ниже среднегодовой индивидуальной дозы для населения от природных, техногенных и медицинских источников облучения. Использование этой величины в качестве критерия безопасности при защите территории по радиационному фактору экономически не выгодно.

В данной работе сформулирован подход к комплексной защите территории в районе расположения радиационно-опасного объекта. Эти подходы позволяют связать гигиенические критерии, учитывающие воздействие окружающей среды на здоровье населения, и экологические, оценивающие состояние объектов окружающей среды. При проведении комплексной гигиенической и экологической оценке территории при эксплуатации радиационно-опасных объектов в качестве основного критерия используются контрольные уровни, которые устанавливают для всех объектов окружающей среды в зависимости от категории территории. При

эксплуатации радиационно-опасных объектов выделяются три основные категории территории: зона возможного загрязнения, санитарно-защитная зона и зона наблюдения.

При расчёте контрольных уровней для каждого объекта окружающей среды для территории за основу предложили взять фоновые показатели и удвоенное среднеквадратичное отклонение [7]. В качестве фоновых показателей на данной территории нужно использовать средние данные экологического мониторинга за последние годы по содержанию радионуклидов и химических элементов во всех объектах окружающей среды: в поверхностной и подземной воде, донных отложениях, почве, атмосферных аэрозолях, снеге. Результаты радиоэкологического мониторинга должны быть представительными и полностью характеризовать территорию.

Для исследований нужно использовать комплекс радиохимических и химических методов исследования, позволяющих проводить измерения фоновых содержаний радионуклидов и химических элементов.

Для зоны наблюдения критерием сравнения должны быть данные, полученные на условно-чистой территории, в качестве которой нужно использовать не подвергнутые антропогенному воздействию территории. В качестве таких территорий могут служить, например, близлежащие лесничества или другие чистые территории. Средние данные для зоны наблюдения (ЗН) радиационно-опасного предприятия не должны превышать аналогичные данные для зоны возможного загрязнения (ЗВЗ) и санитарно-защитной зоны (СЗЗ). Подходы к определению контрольных уровней для радионуклидов и химических элементов в зависимости от категории территории изложены ниже.

Расчёт контрольных уровней для радионуклидов предлагаем проводить по формуле:

$$КУ_i = A_{cp.i} + 2\sigma_i, \quad (1)$$

где  $КУ_i$  – контрольный уровень содержания  $i$ -ого радионуклида в объекте, Бк/(кг, л, м<sup>3</sup>);  $A_{cp.i}$  – среднее (фоновые) содержание  $i$ -ого радионуклида, Бк/(кг, л, м<sup>3</sup>);  $\sigma_i$  – среднеквадратичное отклонение, Бк/(кг, л, м<sup>3</sup>).

При расчёте контрольных уровней для радионуклидов полученные данные должны соответствовать требованиям, приведённым ниже.

Для радионуклидов для всех объектов окружающей среды в зоне наблюдения

$$A_{фон} < КУ_{ЗН} \leq A_{cp.i} + 2\sigma_i \quad (2)$$

При этом для поверхностной и подземной воды во всех зонах должно выполняться условие:

$$КУ_{ЗН} \leq КУ_{СЗЗ} \leq КУ_{ЗВЗ} \leq УВ_i, \quad (3)$$

где  $УВ_i$  – уровень вмешательства для воды (Приложение 2 НРБ-99/2009).

Для атмосферных аэрозолей во всех зонах должно выполняться условие:

$$КУ_{ЗН, СЗЗ, ЗВЗ} \ll ДОА_{нас}, \quad (4)$$

где  $ДОА_{нас}$  допустимая среднегодовая объёмная активность для населения для соответствующего радионуклида (Приложение 2 НРБ-99/2009).

Уровень загрязнения атмосферы на территории в зимний период за текущий год характеризует снеговой покров, который являясь депонирующей средой, отражает величину пылевых выпадений. Исследование снежного покрова даёт представительные данные за текущий год в зимний период и определяется



концентрацией (Бк, мг/л) загрязняющих веществ в талой воде, а контролируется поверхностная плотность загрязнения в Бк, кг/м<sup>2</sup> на территории исследования.

Для почвы, донных и пойменных отложений содержание техногенных радионуклидов действующими санитарно-законодательными документами не нормируется. Поэтому получение фоновых содержаний радионуклидов и химических элементов на территориях, имеющие такой же механический состав этих объектов окружающей среды, как и обследуемая территория, является важным критерием оценки.

Удельное содержание радионуклидов в почве, донных и пойменных отложениях предлагается нормировать в зависимости от предназначения территории и минимально значимой удельной активности *i*-ого радионуклидов (МЗУА), приведенной в Приложении 2 НРБ-99/2009. В зависимости от категории территории допустимое содержание радионуклидов может составлять величину, кратную МЗУА:

$$\text{для зоны возможного загрязнения} - 1/10 \text{ МЗУА} \leq \text{КУ}_{\text{звз}} \leq \text{МЗУА} \quad (5)$$

$$\text{для санитарно-защитной зоны} - \text{КУ}_{\text{сзз}} \leq 1/10 \text{ МЗУА} \quad (6)$$

$$\text{для зоны наблюдения} - \text{КУ}_{\text{зн}} \leq 1/20 \text{ МЗУА} \quad (7)$$

Для химических элементов расчёт контрольных уровней в зависимости от категории территории должен проводиться по временным допустимым уровням (ВДУ) или контрольным уровням (КУ), которые рассчитывают из реальных фоновых значений содержания химического элемента  $C_{cp.i}$  для конкретной территории:

$$\text{КУ}_i = C_{cp.i} + 2\sigma_i, \quad (8)$$

где  $\text{КУ}_i$  – контрольный или временный допустимый уровень содержания *i*-ого химического элемента, мг/(кг, л);  $C_{cp.i}$  – среднее (фоновое) значение содержания *i*-ого химического элемента, мг/(кг, л);  $\sigma_i$  – среднеквадратичное отклонение, мг/(кг, л).

При этом должно соблюдаться условие, что в поверхностной и подземной воде, донных отложениях, почве, снеге для зоны наблюдения, для зоны возможного загрязнения и санитарно-защитной зоны

$$C_{\text{фон}} < \text{КУ}_{\text{зн}}, \text{КУ}_{\text{звз}}, \text{КУ}_{\text{сзз}} < C_{cp.i} + 2\sigma_i \leq \text{ПДК}_i \text{ (ВДУ)}, \quad (9)$$

В атмосферных аэрозолях в качестве критерия сравнения используем среднесуточные предельно допустимых концентраций ПДК<sub>сс</sub>. В случае отсутствия ПДК<sub>и</sub> принимаются временные допустимые уровни (ВДУ).

Расчетные контрольные уровни для радионуклидов и химических загрязнителей должны быть приняты и утверждены местными органами Госсанэпиднадзора, ответственными за конкретную территорию на определенный срок.

Для оценки качества территории комплексный показатель загрязнения состояния окружающей среды  $K_{\text{среда}}$  оценивается суммой пофакторных оценок для всех объектов окружающей среды (*n*) и рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{среда}} = (K_{\text{воздух}} + K_{\text{вода}} + K_{\text{почва}} + K_n) / n \leq 1, \quad (10)$$

где  $K_{\text{воздух}}$ ,  $K_{\text{вода}}$ ,  $K_{\text{почва}}$ ,  $K_n$  – комплексный относительный показатель загрязнения с учетом радиационного и химического факторов для всех объектов окружающей среды.

В случае если комплексный показатель загрязнения окружающей среды превышает единицу необходимо применять комплекс мероприятий по снижению антропогенной нагрузки. Предложенные подходы направлены на выявление и оценку лимитирующих факторов (химических или радиационных) воздействия на

окружающую среду и позволяют выявить критический фактор техногенного загрязнения и принять управленческие решения по защите территории.

Для защиты территории при эксплуатации и выводе из эксплуатации радиационно-опасных объектов по химическому фактору предложено использовать ПДК или ВДУ. Для защиты территории по радиационному фактору соответствующая дозовым критериям система производных и обоснованных уровней вмешательства в зависимости от типа объекта и категории территории, которые должны быть целесообразны и экономически обоснованы в каждом конкретном случае.

В случае выявленных загрязнений территории дезактивацию локальных участков предлагается проводить по удельной активности радионуклидов в почве в зависимости от категории территории: для зоны возможного загрязнения от МЗУА до 1/10 МЗУА, для санитарно-защитной зоны до 1/10 МЗУА, для зоны наблюдения 1/20 МЗУА. Контроль мощности эквивалентной дозы гамма-излучения за счет природных и техногенных радионуклидов, превышающей фоновые значения, присущие данной территории, рекомендуется в зависимости от категории территории соответственно: 0,6; 0,4 и 0,3 мкЗв/ч [9].

Из этого следует вывод, что для защиты территории в районе расположения радиационно-опасного объекта необходимо контролировать содержание радионуклидов и химических элементов в основных объектах окружающей среды и далее проводить комплексную оценку состояния объектов окружающей среды с использованием экологических и гигиенических критериев. При проведении комплексной гигиенической и экологической оценке состояния территории при эксплуатации радиационно-опасных объектов в качестве основного критерия по радиационному и химическому факторам в зависимости от категории территории используют контрольные уровни. При расчёте контрольных уровней за основу берут фоновые показатели и удвоенное среднеквадратичное отклонение. В качестве фоновых показателей на данной территории предложено использовать средние данные экологического мониторинга за последние годы по содержанию радионуклидов и химических элементов во всех объектах окружающей среды, полученные на условно-чистой.

### *Литература*

1. *Дмитриев С.А., Ильин Л.А., Коренков И.П. и др.* Радиационная обстановка в Московском регионе в 1957-2005 гг. // Атомная энергия. – 2006. –Т. 100. – Вып. 3. – С. 225–231.
2. *Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы.* - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. - 2009. – с. 100.
3. МАГАТЭ. Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения. Серия изданий по безопасности № 115. - Вена. – 1997.
4. МАГАТЭ. Принципы обращения с радиоактивными отходами. Серия изданий по безопасности № 111-F. – Вена. - 1996.
5. МКРЗ. Публикация 77. Radiological Protection Policy for the Disposal of Radioactive Waste, Annals of the Icrp. Supplement. -1998. - Vol. 27

6. МКРЗ. Публикация 81. Radiation Protection Recommendations as Applied to the Disposal of Long-Lived Solid Radioactive Waste, Annals of the ICRP, No 4. -1998. - Vol. 28.
7. *Лащенко Т. Н.* Комплексная оценка состояния окружающей среды по радиационным и химическим факторам при эксплуатации и выводе из эксплуатации радиационно-опасных объектов: Автореф... д-р биол. наук. – М., 2008. – 50 с.
8. Руководство по методам контроля за радиоактивностью окружающей среды. Под ред. И. А. Соболева, Е. Н. Беляева. - М.- Медицина.- 2002. - 432 с.
9. *Кириллов В.Ф., Коренков И.П., Крюков В.В. и др.* О гигиенических критериях допустимой остаточной активности радионуклидов после дезактивации // Гигиена и санитария. – 2005. – №3. – С. 38–42.

*T.N. Lashchenova*

**THE INTEGRATED APPROACH TO THE SOF THE TERRITORY WHERE  
RADIATION HAZARDOUS SITES ARE LOCATED**

*SUE MosSIA «RADON», Moscow*

Control levels are used as a main criterion of radiation and chemical factors depending on the category of the territory when integrated hygienic and ecological state estimation of the territory is carried out during the radiation hazardous sites exploitation. It was proposed to use background indices and doubled mean-square deviation as a base for the control levels calculation. Mean data of the environmental monitoring in recent years according to the content of radionuclides and chemical elements in all objects of the environment: in soils, surface and subsurface waters, benthic deposits, atmospheric aerosol and snow can be used as background indices on the territory.

\*\*\*

*Посевина Ю.М., Иванов Е.С., Северова Е.Э.*

**ЭКОЛОГИЯ АТМОСФЕРЫ: ДАЛЬНЕЗАНОСНАЯ ПЫЛЬЦА В  
АЭРОПАЛИНОЛОГИЧЕСКОМ СПЕКТРЕ Г. РЯЗАНИ**

*Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова*

Палиноэкологический мониторинг (ПЭМ) атмосферного воздуха проводился в 2007-2009 гг при помощи пыльцеуловителя Дюрама. Выявлены эпизоды дальнего транспорта аллергенной пыльцы березы и амброзии. Реконструированы возможные траектории переноса.

Перенос пыльцы на большие расстояния впервые был описан в литературе в начале XX столетия. Это явление может оказывать существенное влияние на сезон пыления в каждом конкретном регионе, определяя его начало, интенсивность и продолжительность. Особенно отчетливо такое воздействие заметно в северных и северо-восточных регионах, где цветение наступает сравнительно поздно. Выявить и предсказать дальнезаносную компоненту аэропалинологического спектра (АПС) можно лишь на основе комплексных исследований, включающих в себя палинологический мониторинг, метеорологические и фенологические наблюдения, а также анализ растительности.

Исследование явления дальнего транспорта пыльцы предпринято на основе анализа данных палиноэкологического мониторинга (ПЭМ), проводимого в г. Рязани с 2007 г. при помощи гравиметрического пыльцеуловителя Дюрама. Пыльцевая ловушка установлена на крыше Астрономической обсерватории РГУ имени С.А.

Есенина на высоте 20 м над уровнем земли. Наблюдения охватывали период с середины марта до середины сентября и учитывали особенности экологии цветения основных таксонов Рязанской области. Данные метеорологических наблюдений получены на сайте <http://meteo.infospace.ru> (Сервер «Погода России», архив).

Результаты ПЭМ представлены в виде календаря пыления. Для характеристики пыления отдельных таксонов рассчитан основной период пыления (ОПП) – промежуток времени, в течение которого содержание пыльцевых зерен в атмосфере составляет 95 % от суммарного годового содержания пыльцы этого таксона [1]. Анализ календаря пыления показал, что для некоторых представителей АПС характерен большой временной разрыв между первым появлением пыльцы в атмосфере и началом основного периода пыления (*Betula*, *Populus*, *Ulmus*, *Pinus*, *Ambrosia*). Эпизоды раннего появления пыльцы этих растений в атмосфере можно рассматривать как дальний транспорт пыльцы из соседних областей. Для дальнейшего анализа нами выбраны два таксона – береза и амброзия, пыльца которых обладает ярко выраженными аллергенными свойствами.

Эпизоды дальнего транспорта пыльцы исследованы методом обратных траекторий, который реализован в модели HYSPLIT 4 (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory, Air Resources Laboratory, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)). Траектории переноса реконструированы для высот 1000 м и 500 м, модель рассчитывалась на 72 часа назад [2, 3].

Род *Ambrosia* не характерен для флоры средней России, но широко распространен в южных регионах и в последние годы активно захватывает новые территории, продвигаясь на север и восток вдоль железных дорог [4]. На территории Рязанской области отдельные небольшие популяции амброзии были зафиксированы в ходе флористических исследований [5]. Однако в непосредственной близости от места установки ловушки амброзия не произрастает. По данным станций европейской аэропалинологической сети [6], пыление *Ambrosia* в центральной Европе наступает в конце августа - начале сентября. Анализ суточной ритмики пыления пыльцы амброзии в Москве показал, что локальное цветение отмечается не ранее 26-28 августа [4]. В Рязани пыльцевые зерна (пз) амброзии были зарегистрированы в атмосфере в 2007 г – 22.07 (7 пз), 14.08 (16 пз), 15.08 (16 пз), в 2008 г. – 18.07 (8 пз), 14.08 (25 пз), в 2009 г. – 13.07 (40 пз), 10.08 (16 пз), 11.08 (28 пз). Для этих эпизодов нами построены обратные траектории, некоторые из них представлены на рисунке 1.

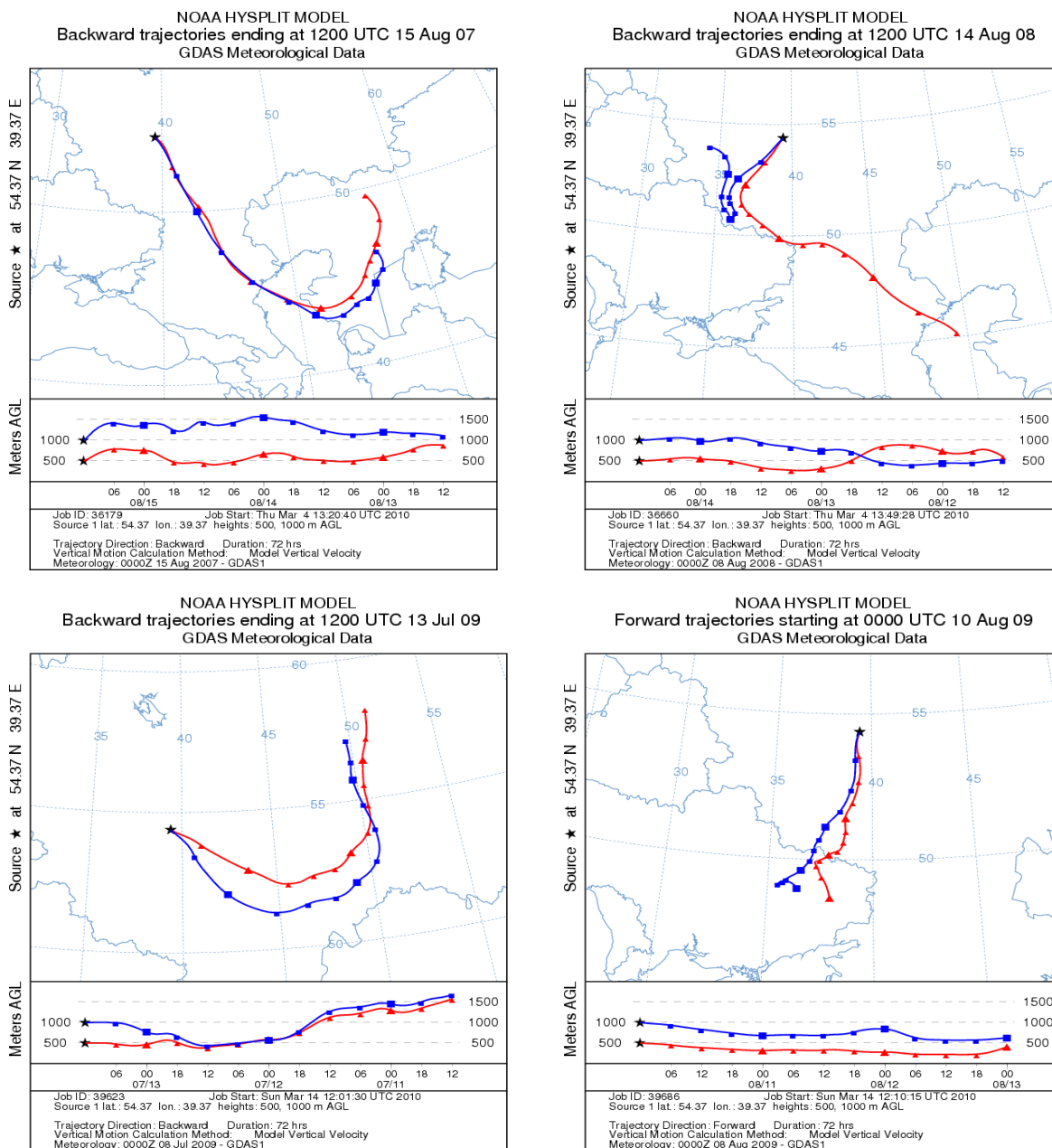


Рисунок 1. Обратные траектории переноса пыльцы амброзии.

Потенциальными регионами - источниками пыльцы амброзии в атмосфере г. Рязани являются, вероятно, южные регионы России, в первую очередь Северный Кавказ. К сожалению, на юге РФ постоянно действующих станций палиноэкологического мониторинга не существует. Доступны данные лишь о составе аэробιологического спектра г. Ставрополя в 2009 г. Начало пыления *Ambrosia* на территории Ставропольского края хорошо согласуется с результатами моделирования [7].

Не всегда дальний транспорт связан со значительным увеличением концентрации пыльцы в атмосфере. Так, первое появление пыльцы березы в составе спектра на 1-1,5 месяца опережает начало пыления этого таксона в регионе. Однако ее содержание до начала ОПП, как правило, очень незначительное. В сезоне 2008 и 2009 гг. единичные пыльцевые зерна *Betula* отмечались в составе спектра 07.04.08 (34 пз), 29.03.09 (1 пз); 6.04.09 (1 пз); 17.04.09 (4 пз). Обратные траектории для некоторых эпизодов представлены на рисунке 2.

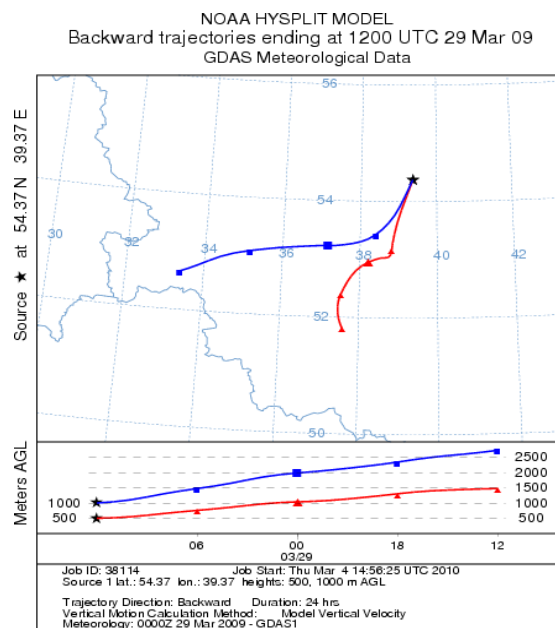
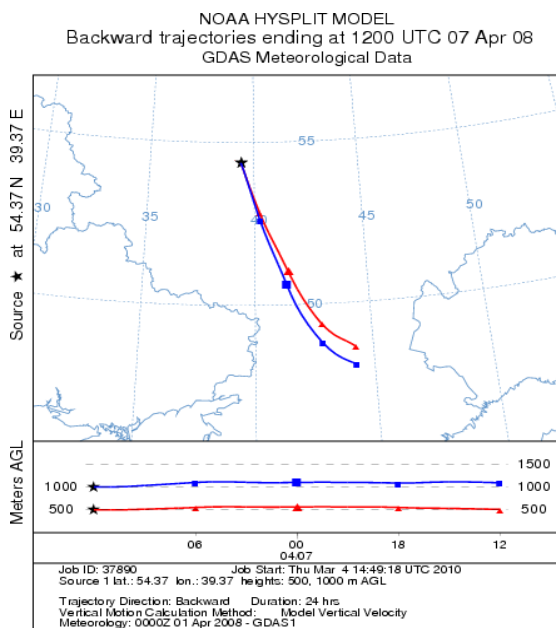


Рисунок 2. Обратные траектории переноса пыльцы березы.

Существенное увеличение концентрации пыльцы березы до начала основного периода пыления зафиксировано в 2007 г 19-20.04.07 (98 пз; 134 пз) (рис. 3)

Ранее появление пыльцы березы в составе спектра всегда сопряжено с ветрами южного и юго-западного направлений. Реконструированные обратные траектории хорошо согласуются с данными станций мониторинга в южных регионах России, на Украине и в Белоруссии [7,8].

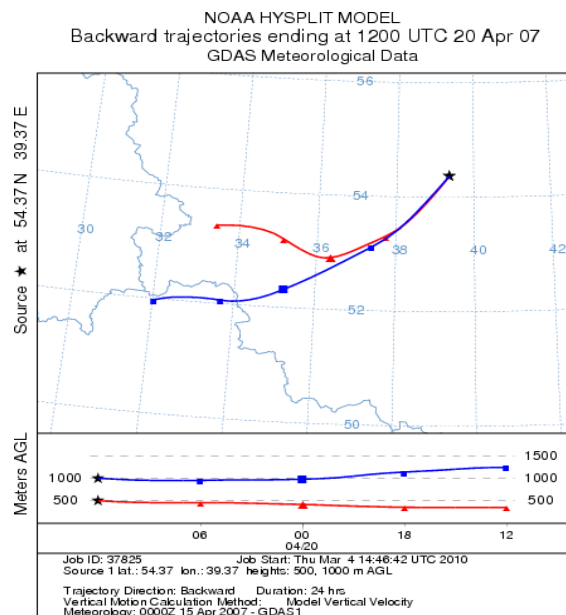
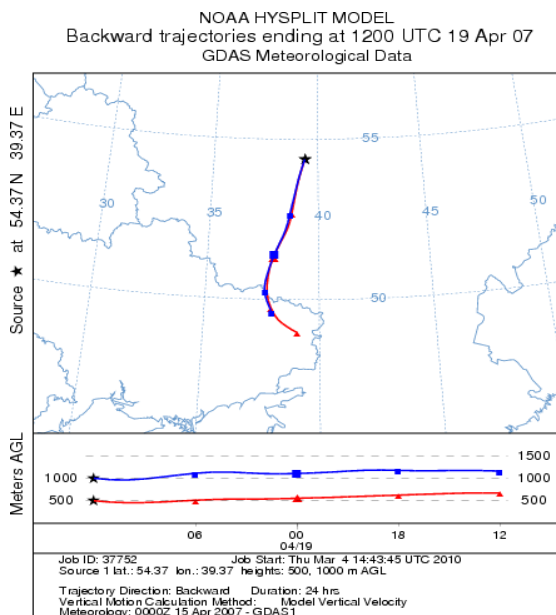


Рисунок 3. Обратные траектории переноса пыльцы березы 19-20.04.2007 г.

Таким образом, дальнезаносная пыльца – один из постоянных компонентов аэропалинологического спектра. Комплексный анализ аэриобиологических, метеорологических и фенологических данных позволяет выявить регионы - источники дальнезаносной пыльцы, прогнозировать время и интенсивность заноса. Для г. Рязани несвоевременное нахождение пыльцы в атмосферном воздухе - результат дальнего транспорта пыльцы амброзии - из южных регионов России (Северный Кавказ, г. Ставрополь) и пыльцевых зерен березы – с юга РФ, Украины и Белоруссии. Это необходимо учитывать при разработке краткосрочных прогнозов

пыления и выявлении периодов, представляющих определенный риск для здоровья человека.

#### *Литература*

1. Nilsson S., Persson S. Tree pollen spectra in the Stosckholm region (Sweden), 1973-1980 // Grana. 1981. Vol.20. P. 179-182.
2. Draxler, R.R. and Rolph, G.D., 2010. HYSPLIT (HYbrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) Model access via NOAA ARL READY Website (<http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>). NOAA Air Resources Laboratory, Silver Spring, MD.
3. Rolph, G.D., 2010. Real-time Environmental Applications and Display sYstem (READY) Website (<http://ready.arl.noaa.gov>). NOAA Air Resources Laboratory, Silver Spring, MD.
4. Е.Э. Северова, Pilvi Sijlamo, С. Ambelas Skjoth. Дальнезаносящая пыльца в аэропалинологическом спектре г. Москвы // Палинология; стратиграфия и геоэкология / Сб. научн. тр. Всерос. палинологической конф. – Санкт - Петербург, 29 сентября - 4 октября 2008. – Том 1 С. 185.
5. Казакова, М.В. Флора Рязанской области / М.В. Казакова. - Рязань, 2004 – 388 с.
6. <http://polleninfo.org>
7. <http://www.allergology.ru>.
8. <https://ean.polleninfo.eu/Ean>

*Posevina Yu.M., Ivanov E.S., Severova E.E.*

#### **ATMOSPHERE ECOLOGY: LONG-RANGE TRANSPORT OF POLLEN IN THE AEROPALINOLOGICHESKY SPECTRUM OF RYAZAN**

*Ryazan state university of a name of S.A. Yesenin  
Moscow state university of name M.B. Lomonosov*

Palinoecological monitoring of atmospheric air was carried out in Ryazan in 2007-2009 with gravimetric air sampler of Durhman. Episodes of distant transport of allergenic pollen of a Betula and Ambrosia are revealed. Possible trajectories of carrying over are reconstructed.

\*\*\*

*Казаков Р.А., Зволинский В.П.*

#### **МЕТОДЫ СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ РОССИИ**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Черная металлургия является крупным источником выбросов парниковых газов, как в России, так и в других странах мира – крупнейших производителях стали. В связи с этим актуальной задачей является разработка и внедрение эффективных методов сокращения выбросов и повышения энергоэффективности на предприятиях отрасли. В данной статье приводятся результаты исследования в данной области.

Черная металлургия является одним из крупнейших источников выбросов парниковых газов (ПГ), что связано с высокой ресурсо- и энергоемкостью отрасли. В

развитых странах и странах с переходной экономикой на ее долю приходится в основном от 3 до 12 % национальных выбросов ПГ (таблица 1) [1, 2]. В России доля выбросов ПГ от черной металлургии в 2007 г. составила 7,6% от суммарных национальных выбросов [3].

Таблица 1. Производство стали и выбросы парниковых газов от предприятий черной металлургии по странам мира в 2007 г.

№	Страна	Производство стали, тыс. т	Выбросы CO <sub>2</sub> , тыс. т	Доля в национальных выбросах, %
1.	Япония	120 196	139 023	11,6
2.	США	98 181	67 405*	1,2*
3.	Россия	72 220	120 378	7,6
4.	Германия	48 550	56 494	6,2
5.	Украина	42 830	68 189	22,3
6.	Италия	31 990	20 226	4,5
7.	Испания	18 953	8 384	3,1
8.	Великобритания	14 317	25 567	4,6

\* без учета выбросов от сжигания топлива

Доля выбросов CO<sub>2</sub> от производства чугуна и стали в суммарных выбросах в металлургической промышленности России составляет более 93% (по состоянию на 2007 г.) [3]. Выбросы CO<sub>2</sub> от черной металлургии в 1990 г. составили около 165 млн. т. С 1990 г. по 1998 г. произошло уменьшение выбросов ПГ на 48% до 85,5 млн. т CO<sub>2</sub>, что объясняется спадом производства в результате структурной перестройки экономики страны. В период восстановления и роста экономики России (1999-2007 гг.) происходил устойчивый рост выбросов ПГ и в черной металлургии. При этом среднегодовой темп роста выбросов в черной металлургии составил 5,3%, что значительно превышает темп роста выбросов ПГ в целом по стране (1,1%).

На основе анализа развития металлургических предприятий России [4] можно сформулировать основные особенности развития черной металлургии, которые определяют выбросы ПГ:

- постоянный рост объемов производства и потребления металлопродукции за период 1999-2008 гг.;
- высокая ресурсо- и энергоемкость производства продукции металлургии;
- использование значительных объемов морально и физически устаревших производственных мощностей;
- низкие темпы инновационного развития производственного потенциала;
- недостаточность средств на реализацию инфраструктурной части инвестиционных проектов;
- металлургический комплекс относится к числу наиболее экологически неблагоприятных сфер экономики России.



Таким образом, основными методами сокращения выбросов ПГ в черной металлургии России является реализация проектов и мероприятий, направленных на инновационное технологическое обновление и модернизацию отрасли, обеспечивающие повышение энергоэффективности, снижение ресурсоемкости и улучшение экологических показателей металлургических производств.

Следует выделить два основных направления по сокращению выбросов ПГ на предприятиях черной металлургии России.

**1. Рациональное использование сырья и топливно-энергетических ресурсов:**

- сокращение удельных затрат сырья и топлива в технологических процессах;
- полезное использование избыточных технологических газов (коксовый, доменный, конвертерный газы);
- использование избыточного тепла;
- повышение энергоэффективности (экономия электроэнергии).

**2. Совершенствование технологической структуры производства:**

- использование пылеугольного топлива в доменном производстве;
- увеличение доли конвертерного производства;
- увеличение доли электросталеплавильного производства;
- увеличение доли непрерывной разливки стали;
- использование технологии прямого восстановления железа;
- использование и производство синтикома;
- модернизация агломерационного производства.

Количественная оценка сокращений выбросов ПГ при внедрении на металлургическом производстве мероприятий, описанных выше, выполнена с использованием международной методологии по инвентаризации выбросов ПГ [5], а также опыта реализации проектов совместного осуществления [1]. Сводные данные по оценке сокращения выбросов ПГ путем совершенствования технологической структуры предприятий и рациональному использованию сырья и топливно-энергетических ресурсов приведены в таблице 2.

Таблица 2. Количественная оценка основных направлений и методов сокращения выбросов парниковых газов на предприятиях черной металлургии.

№	Мероприятия	Удельные сокращения выбросов ПГ
1.	Рациональное использование сырья и топливно-энергетических ресурсов	
1.1.	Сокращение удельных затрат сырья и топлива: - природный газ - коксовый газ - доменный газ - конвертерный газ - уголь энергетический - мазут - чугун передельный - сталь - известняк - доломит	1,930 т CO <sub>2</sub> / тыс. м <sup>3</sup> 0,821 т CO <sub>2</sub> / тыс. м <sup>3</sup> 0,649 т CO <sub>2</sub> / тыс. м <sup>3</sup> 0,460 т CO <sub>2</sub> / тыс. м <sup>3</sup> 1,567 т CO <sub>2</sub> / т 3,093 т CO <sub>2</sub> / т 1,510 т CO <sub>2</sub> / т 1,766 т CO <sub>2</sub> / т 0,440 т CO <sub>2</sub> / т 0,477 т CO <sub>2</sub> / т

1.2.	Полезное использование избыточных технологических газов: - коксовый газ - доменный газ - конвертерный газ	1,042-1,757 т CO <sub>2</sub> / тыс. м <sup>3</sup> 0,141-0,238 т CO <sub>2</sub> / тыс. м <sup>3</sup> 0,142-0,240 т CO <sub>2</sub> / тыс. м <sup>3</sup>
1.3.	Полезное использование избыточного тепла	0,060-0,100 т CO <sub>2</sub> / ТДж
1.4.	Повышение энергоэффективности - экономия электроэнергии	0,534-0,565 т CO <sub>2</sub> / МВтч
2.	Совершенствование технологической структуры производства	
2.1.	Использование пылеугольного топлива в доменном производстве	0,200-0,230 т CO <sub>2</sub> / т чугуна
2.2.	Замена мартеновских печей кислородными конвертерами	0,140-0,200 т CO <sub>2</sub> / т стали
2.3.	Замена мартеновских печей электродуговыми печами (с установкой машин непрерывного литья заготовки)	0,180-0,250 т CO <sub>2</sub> / т стали
2.4.	Использование технологии прямого восстановления железа вместо доменного производства	0,400-0,650 т CO <sub>2</sub> / т
2.5.	Модернизация агломерационного производства	0,020-0,070 т CO <sub>2</sub> / т агломерата
2.6.	Применение синтикама*: - производство синтикама - использование синтикама	330-360 кг CO <sub>2</sub> / т синтикама 20-50 кг CO <sub>2</sub> / т синтикама

\* Синтиком - класс шихтовых материалов, состоит из передельного чугуна и наполнителя (оксид железа, шлакообразующие и пр.). Применяется в качестве заменителя используемых при производстве стали сырьевых материалов (твердый чугун, скрап, железо прямого восстановления).

Проекты, приводящие к сокращению выбросов ПГ на предприятиях черной металлургии России, могут быть реализованы в рамках механизма совместного осуществления Киотского протокола для привлечения дополнительных инвестиций. На сегодняшний день в Российской Федерации сформирована достаточная нормативно-правовая база для реализации проектов в соответствии со ст. 6 Киотского протокола [6].

На основе анализа состояния предприятий черной металлургии России [4] можно выделить дополнительные вопросы, которые могут быть решены в результате внедрения приведенных выше методов (таблица 2), помимо сокращения выбросов ПГ и повышения энергоэффективности:

- сокращение избыточных производственных мощностей;
- реконструкция и модернизация производств;
- внедрение инновационных технологий;
- повышение конкурентоспособности;
- решение экологических проблем черной металлургии.

Осуществление проектов по модернизации предприятий металлургической промышленности с использованием механизмов Киотского протокола позволит решить задачи, определенные Стратегией развития металлургической промышленности России на период до 2020 г.

### *Литература*

1. Материалы официального сайта Рамочной конвенции ООН об изменении климата – <http://www.unfccc.int>
2. Steel Statistical Yearbook 2008 / Worldsteel Committee on Economic Studies – Brussels, 2009. - 126 p.
3. Национальный доклад Российской Федерации о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов не регулируемых Монреальским протоколом за 1990-2007 гг. / Сост.: Нахутин А.И., Гитарский М.Л., Романовская А.А., Карабань Р.Т., Гинзбург В.А., Грабар В.А., Имшенник Е.В., Коротков В.Н., Слепнева Ю.В., Израэль Ю.А. – М.: ГУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН», 2009. - 353 с.
4. Стратегия развития металлургической промышленности России на период до 2020 г., утверждена приказом Минпромторга России № 150 от 18.03.2009. – М: Минпромторг, 2009. - 131 с.
5. IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 октября 2009 г. №843 «О мерах по реализации статьи 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата»

*Kazakov R.A., Zvolinski V.P.*

### **METHODS OF GREENHOUSE GASES EMISSION REDUCTIONS AND ENERGY EFFICIENCY INCREASE AT RUSSIAN FERROUS INDUSTRIES**

*People's friendship university of Russia, Moscow*

Ferrous industry is a large source of greenhouse gases emissions in Russia like in other countries – largest steel producers. Taking this into account actual task is elaboration and implementation of the effective methods of greenhouse gases emission reductions and energy efficiency increase at ferrous industries. In this article are provided the results of the research in this area.

### **СЕКЦИЯ «ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»**

*Акылбекова И.С.*

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УГЛЕДОБЫЧИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН (НА ПРИМЕРЕ КАРАГАНДИНСКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА)**

*Казахстанский филиал Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова*

Проведен анализ современного состояния и экологических проблем угледобычи в районе Карагандинского угольного бассейна. Дан сравнительный анализ влияния действующих шахт на состояние окружающей среды, составлена карта изменения природной среды в исследуемом районе.

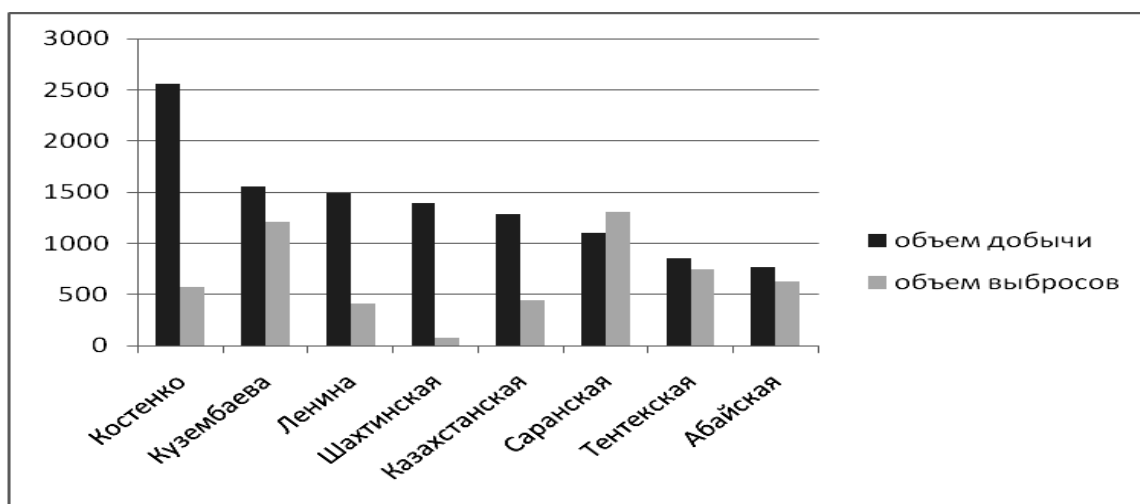
Казахстан – государство Центрально-Азиатского региона относящееся к числу стран наиболее обеспеченных энергетическими ресурсами. Угольная отрасль играет важнейшую роль в экономике Республики, обеспечивая выработку 78% электроэнергии, практически стопроцентную загрузку коксохимического

производства, является важнейшим сырьем экспорта. По запасам каменного угля Казахстан входит в десятку крупнейших производителей угля на мировом рынке, а среди стран СНГ занимает третье место по запасам и первое место – по добыче угля на душу населения.

Карагандинский угольный бассейн (КУБ) занимает важнейшее место в минерально-сырьевом комплексе страны. Общие запасы, числящиеся на балансе, составляют 7,977 млрд. тонн - 48 % углей Республики [1].

В настоящее время Карагандинский бассейн находится под руководством Угольного Департамента Открытого Акционерного Общества «АрселлорМиттал Темиртау» и состоит из 8 действующих шахт общей площадью свыше 18 тыс. гектаров. Их активная эксплуатация оказывает негативное влияние на все природные компоненты, как в промышленной зоне, так и на сопредельной территории бассейна.

Сравнительный анализ воздействия на состояние атмосферного воздуха показал, что наибольшая доля выбросов приходится на шахты Саранская (24%) и Кузембаева (22%), наименьшая - на шахте Шахтинская (1%). Было выявлено, что количество выбрасываемых веществ не зависит от объема добычи.



**Объемы добычи и выбросов загрязняющих веществ на действующих шахтах Карагандинского угольного бассейна за 2008г (в тоннах)**

Разница количественного состава выбрасываемых элементов объясняется эффективностью проведения на шахтах мероприятий в сфере охраны окружающей среды и особенностями технологических процессов производимых на предприятиях.

В ходе изучения пространственных особенностей распространения нарушений и загрязнений природной среды, имеющих место при добыче и переработке полезного ископаемого, с использованием ГИС-пакета ArcView-3.2a и на основе дешифрирования космических снимков была составлена соответствующая карта. На ней получили отражение основные источники загрязнения среды (шахты, карьеры, отстойники, терриконы и др.), зоны нарушения почв и растительного покрова, а также - ареалы атмосферного загрязнения, рассчитанные для каждого предприятия согласно методики ОНД1-84. Анализ карты показал, что выбросы шахт Саранская и Костенко захватывают значительную часть жилых комплексов и дачных массивов городов Сарань и Караганды. Также было выявлено, что на территории действующего шахтного фонда Карагандинского бассейна расположено большое количество дачных участков и мелких населенных пунктов с частным подсобным хозяйством. Более того, в непосредственной близости к промышленным зонам предприятий размещены

сельскохозяйственные угодья. Все это говорит о том, что необходимо существенно менять и пересматривать систему природопользования в данном районе.

Несмотря на то, что из всего шахтного фонда КУБа рабочими являются только восемь шахт, ликвидированные недействующие шахты также являются источниками загрязнения. На основании статистических и фондовых материалов было выявлено, что на территории Карагандинского бассейна числится 2283,8 га нарушенных земель, в том числе отработанных – 748,3 га. За счет ежегодного увеличения объема промышленного производства вследствие интенсивной эксплуатации угольных месторождений создаются новые источники загрязнения. При этом проблемным вопросом рекультивации является то, что согласно контракту Угольный Департамент не несет ответственности по выполнению данных работ на землях, нарушенных до 1996 года, а это основная часть требующих восстановления земель.

Среди важнейших проблем КУБа следует упомянуть, что наряду с основными загрязняющими веществами (пыль неорганическая, сернистый ангидрид, оксид азота, оксид углерода) в атмосферу выбрасывается параллельно добываемый газ метан. Основными источниками эмиссий этого взрывоопасного газа являются вентиляционные системы подземных шахт, в результате деятельности которых ежегодно в атмосферу выбрасывается около 337,7 млн. м<sup>3</sup> [2]. Стоит отметить тот факт, что города Карагандинского бассейна, расположены на ликвидируемых шахтах, которые продолжают выделять метан. Данная ситуация может привести к серьезным последствиям затрагивающим безопасность местного населения. Так как с 1996 года было заброшено как минимум 14 угленосных газосодержащих шахт.

Основным фактором загрязнения водных ресурсов, в результате промышленной деятельности предприятий исследуемого бассейна, является водоотведение минерализованных шахтных и хозяйственно-бытовых сточных вод в подземные и поверхностные воды. Общий приток шахтных вод в целом по Карагандинскому бассейну за 2008 год составил 13354,925 тыс. м<sup>3</sup>. В большем объеме – 8252,475 тыс. м<sup>3</sup> было сброшено в реку Сокур (2202 тыс. м<sup>3</sup>), на рельеф местности (1897 тыс. м<sup>3</sup>) и в пруды-накопители (121 тыс. м<sup>3</sup>) [3]. Это подтверждает, что в связи с увеличением водопритока и недостатка мощности, очистные сооружения большинства шахт не справляются с имеющимся объемом воды. Важным является то, что не все шахты имеют собственные очистные сооружения, при этом действующие требуют безотлагательного проведения на них ремонтно-восстановительных работ. Вследствие их неэффективности на многих предприятиях даже после очистки в составе шахтных вод наблюдается повышенное содержание сухого остатка и взвешенных веществ.

Несмотря на перспективность и экономическую выгоду, развитие угольной промышленности в Республике Казахстан приводит к ряду серьезных экологических проблем, связанных, в первую очередь с добычными работами. Так, эксплуатация угольных месторождений приводит к прямым нарушениям ландшафтов и экосистем, а также к отрицательному воздействию на все компоненты окружающей среды, включая воздушный бассейн, поверхностные и подземные воды, почвенный и растительный покров. Отработка угольных пластов оставляет огромные площади нарушенных земель, требующих неотложных мер по их восстановлению.

Ведение эффективной политики в сфере охраны окружающей среды, внедрение экологически безопасных видов технологий, использование современных усовершенствованных очищающих устройств, позволит улучшить неблагоприятную

экологическую ситуацию и санитарно-гигиенические условия жизни человека в угледобывающих районах.

#### *Литература*

1. Досмагамбетов С.К. Центральный Казахстан: Природа и природные ресурсы, события и люди, реформы и развитие. Астана, 2005. – 336 с.
2. Краткий статистический справочник. Агентство Республики Казахстан по статистике. Астана, 2007.
3. Отчет о состоянии шахтного фонда УД АО «АрселлорМиттал Темиртау» за 2008 год.

*Akylbekova I. S.*

### **ECOLOGICAL PROBLEMS OF COAL EXTRACTION IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN (ON EXAMPLE OF KARAGANDA BASIN)**

*Kazakhstan branch of Moscow state university named by M.V. Lomonosov*

The analysis of a current state and environmental problems of coal extraction in the region of Karaganda Basin was made. Comparative analysis about influence on the environment of working mines was conducted, also map of environmental changes in researching region was compiled.

\*\*\*

***Берёзкин В.Ю.<sup>1</sup>, Коробова Е.М.<sup>1</sup>, Корсакова Н.В.<sup>1</sup>, Кригман Л.В.<sup>1</sup>, Шкурпела Е.И.<sup>2</sup>***

### **АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ЙОДА В ПОЧВАХ И ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

1. лаборатория Биогеохимии окружающей среды института Геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского (ГЕОХИ РАН),
2. кафедра Судебной экологии экологический факультет Российского университета дружбы народов (РУДН)

Загрязнение окружающей среды радиоактивными изотопами йода в условиях его природного дефицита может приводить к повышенному риску негативных реакций щитовидной железы.

Приведены методологические подходы и первые результаты исследования влияния природной обеспеченности стабильным йодом почв и продуктов питания Брянской области на заболеваемость щитовидной железой жителей раком на территориях, подвергшихся воздействию техногенных радиоактивных изотопов, в т.ч. йода.

Йод принадлежит к химическим элементам, активно участвующим в метаболизме биологических систем. Низкое содержание йода в окружающей среде (почвах, водах, растительности и пищевых продуктах) приводит к распространению заболеваний, прежде всего эндемического зоба у животных и человека. В результате аварии на ЧАЭС, в некоторых районах с низким содержанием стабильного йода, возникла уникальная ситуация дополнительного поступления радиоактивного изотопа этого дефицитного элемента. В наибольшей степени при этом, пострадали сельские районы, в которых население вело достаточно патриархальный образ жизни, обеспечивая большую часть пропитания за счет приусадебных участков. Наиболее тревожная ситуация в РФ сложилась в Брянской области, поскольку все продукты питания (как растительного, так и животного происхождения), полученные на почвах значительной части её территории, имеют пониженное содержание йода. В такой

ситуации основным источником пополнения питания йодом могла бы быть йодированная соль. Как известно в Советском Союзе даже проводили йодную профилактику этих районов, однако, уже с начала 80-х профилактика была прекращена [1].

Разнообразный почвенный покров Брянской области (подзолистые, дерново-подзолистые, дерново-карбонатные, дерново-глеевые, болотные, серые лесные, чернозёмы) позволяет предполагать наличие контрастных районов по содержанию йода в почвах и продуктах питания, характеризующихся как его дефицитом, так и содержанием близким к норме [2].

Цель работы - исследование влияния природной обеспеченности стабильным йодом почв и продуктов питания Брянской области, обусловленного геохимическими особенностями местных условий, на заболеваемость щитовидной железой (ЩЖ) жителей раком на территориях, подвергшихся воздействию техногенных радиоактивных изотопов, в т.ч. йода. Поэтому, основными задачами были: 1) установить содержание стабильного йода в цепочке «порода - почва - укосы (сено) - молоко» в наиболее контрастных с геохимической точки зрения районах исследуемой территории; 2) применяя статистические методы анализа связь между содержанием йода в почвах и продуктах питания; 3) сопоставить экспериментальные данные с данными по заболеванию раком ЩЖ в период с 1986 г по настоящее время.

Фактический материал основан на медицинских данных Брянского клинико-диагностического центра и полевых образцах полученных лабораторией Биогеохимии окружающей среды ГЕОХИ РАН, в период с 2007 по 2009 г в ходе выполнения проекта РФФИ № 07-05-912. Определение содержания йода в пробах (почв, укосов трав, доминантных видов растительности, коровьего молока) осуществлялось в институте ГЕОХИ РАН. Определение содержания йодид-ионов в отобранных пробах проводилось ускоренным вариантом кинетического роданидно-нитритного метода определения микроколичеств йода в биологических объектах [3].

В настоящее время, завершена пробоподготовка почвенных и растительных образцов отобранных на пастбищах 97 населённых пунктов, летом 2007-2009. Определено содержание йода в почвах пастбищных угодий и содержание йода в растительных пробах (укосах) более половины этих угодий. Создана база данных содержащая административную привязку исследуемого населённого пункта, данные о типе почв и гранулометрическом составе, как по почвенной карте (масштаба 1:200000), так и по полевым данным. В базе данных по каждому пункту указан тип рельефа и растительного покрова, а также содержание йода в почвах на разной глубине и содержание йода в укосах.

Результаты определения йода внесены в единую базу данных по исследованным районам Брянской области, что внесёт существенный вклад в завершение камерального этапа экспедиции лаборатории Биогеохимии окружающей среды. Статистические методы обработки будут применены к базе данных с использованием программы STATISTICA-6.0.

Предварительный анализ имеющихся данных показал, что в целом для западной части Брянской области характерен лёгкий дефицит йода в организме, обусловленный составом почвообразующих пород. В результате дальнейшего исследования эколого-геохимических особенностей исследуемой территории предполагается выявить распределение йода в трофической цепочке и связь йодного статуса территории с типом почв, их гранулометрическим составом, и содержанием йода в лугово-пастбищной растительности и молоке.

*Литература:*

- 1 Прошин А.Д., Дорощенко В.Н., Дефицит йода среди населения Брянской области. Брянск: ООО «Ладомир». 2005. 164 с.
- 2 Воробьев Г.Т. Почвы Брянской области: (Генезис, свойства, распространение)/Брянский проект. – изыскат. Центр химизации и радиологии с/х «Агрохимрадиология». – Брянск, 1993. – 160 с.
- 3 Проскурякова Г.Ф., Никитина О.Н. Ускоренный вариант кинетического роданидно-нитритного метода определения микроколичеств иода в биологических объектах. «Агрохимия» № 7, 1976, с. 140 – 143.

***V.U. Berezkin, E.M. Korobova, N.V. Korsakova, L.V. Krigman, E.I. Shkurpela***  
**STUDU OF IODINE STATUS OF THE SOILS**  
**AND FOOD STUFFS OF BRYANSK AREA**

*Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry Russian Academy of Sciences*  
*People's friendship university of Russia*

Environmental contamination of the areas with natural iodine deficit by radioiodine isotopes can cause additional risk of negative biological reaction of the thyroid gland. Methodical approaches and first results of ecological geochemical study of iodine status of the Bryansk region and its rural settlements based of statistic estimation and experimental investigations are presented.

\*\*\*

***Селюков А.В.<sup>1</sup>, Четверикова А.В.<sup>2</sup>***  
**ОЧИСТКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ПИТЬЕВЫХ ЦЕЛЕЙ В**  
**ПРОМЫШЛЕННЫХ МАСШТАБАХ**

<sup>1</sup>*Российский университет дружбы народов, Москва*

<sup>2</sup>*ЗАО ДАР Водгео, Москва*

На сегодняшний день наиболее целесообразно проводить очистку подземных вод для питьевых целей в промышленных масштабах реагентным методом в связи с его эффективностью и малозатратностью.

Проблема обеспечения населения питьевой водой, отвечающей требованиям государственного стандарта, является одной из основных задач, стоящих перед предприятиями и организациями водообеспечения России. В ситуации постоянно ужесточающихся нормативных требований к показателям качества воды все большее внимание уделяется подземным водам, так как они являются наиболее надежными с гигиенической точки зрения. Однако неверно утверждать, что данные воды пригодны для питьевых целей без предварительной очистки. В зависимости от региона, подземные воды могут быть насыщены различными химическими элементами, органическими соединениями, взвешенными веществами и т.д. В связи с этим необходимо выбрать наиболее целесообразный метод очистки, применимый в конкретных условиях.

В данной работе проводилось исследование методов очистки подземных вод для питьевых целей в промышленных масштабах на примере обескремнивания подземных вод Тюменской области. Рассматривался метод обескремнивания солями железа и алюминия, сравнивалась их эффективность.



Цель работы: определение целесообразности применения реагентного метода в очистке подземных вод Тюменской области от кремния путем проведения экспериментов на основе разработанной модели.

Обескремнивание воды солями железа и алюминия основано на способности хлопьев гидроксида железа (III) и алюминия, образующихся при введении в воду его солей, сорбировать молекулярно – дисперсную и коллоидную кремниевую кислоту [1]. Сорбция различных форм кремнекислоты в этом случае происходит за счет процесса коагуляции. Коагуляцией называется процесс слипания частиц с образованием крупных агрегатов, в результате которого система теряет свою седиментационную устойчивость.

В природных водах кремнекислота обычно содержится в молекулярной форме [2]. Такая форма кремнекислоты сорбируется хлопьями гидроксида  $Fe^{3+}$  при  $pH > 7$  [1]. Оптимальные значения  $pH = 8,5-9$  поддерживаются введением в воду извести. В технологии очистки воды для ее обескремнивания используют хлорид и сульфат  $Fe^{3+}$ , а также сульфат  $Fe^{2+}$  и сульфат алюминия [3].

В лаборатории ЗАО ДАР Водгео нами были проведены опыты по обескремниванию модели с повышенным содержанием кремния, где ПДК по  $Si^{4+}$  было превышено приблизительно в два раза, при помощи солей трехвалентного железа и алюминия (ПДК кремния составляет 10 мг/л [4]). Предварительно производились расчёты количества коагулянта и извести. Известно [1], что для наибольшей глубины обескремнивания рекомендуется брать от 10 до 15 мг коагулянта на мг  $SiO_3^{2-}$ . Исходя из этого, производился пересчет коагулянта на литр модели (по массе) по методу пропорции. Количество извести рассчитывалось по формуле:  $D_i = 28 \left( \frac{[CO_2]}{22} + \frac{D_k}{e_k} \right)$ ; [5], где  $D_k$  – доза коагулянта в пересчете на безводный продукт, мг/л,  $[CO_2]$  – содержание в исходной воде оксида углерода (IV), мг/л,  $e_k$  – эквивалентная масса активного вещества коагулянта, мг/мг экв. Для  $Al_2(SO_4)_3$   $e_k=57$ , для  $Fe Fe_2(SO_4)_3$  – 54 [5].

В ходе исследования использовались следующие методики:

РД 52.24.433-95 Методические указания. Фотометрическое определение кремния в виде желтой формы молибдокремневой кислоты в поверхностных водах суши. Метод основан на взаимодействии кремнекислоты с молибдатом аммония в кислой среде с образованием желтой кремнемолибденовой гетерополикислоты [6].

ГОСТ 4011-72 Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа. Метод основан на взаимодействии ионов железа в щелочной среде с сульфосалициловой кислотой с образованием окрашенного в желтый цвет комплексного соединения [7].

ГОСТ 18165-89 Вода питьевая. Метод определения массовой концентрации алюминия. Метод основан на способности йона алюминия образовывать с алюминоном лак оранжево-красного цвета, представляющий собой комплексное соединение [8].

Лабораторные исследования по обескремниванию модели сульфатом железа (III) и сульфатом алюминия проводились следующим образом: в шесть мерных цилиндров емкостью 500 мл наливалась исследуемая модель. В нее добавлялась известь раньше коагулянта на 2 минуты. Далее в мерные цилиндры добавлялось рассчитанное количество коагулянта с промежутками в 5 минут, производилось перемешивание на мешалке в течение 5 минут. После этого цилиндры оставались для отстаивания на 1 час 30 минут. Через данный промежуток времени производилась фильтрация модели

через фильтровальную бумагу и анализ на содержание кремния, остаточного железа и алюминия при помощи фотоколориметра КФК-3 по методикам, приведенным выше.

Далее приведены результаты экспериментов по обескремниванию воды сульфатом железа (III) и сульфатом алюминия в виде графиков.

### Зависимость содержания кремния от дозы $Fe_2(SO_4)_3$



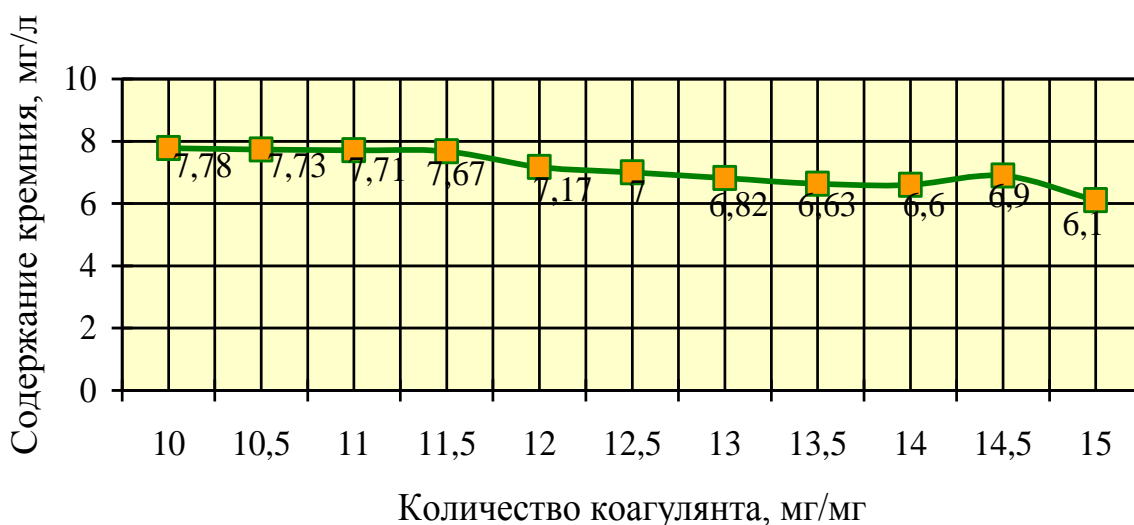
### Содержание остаточного алюминия



На первом графике отчетливо прослеживается динамика изменения содержания кремния в модели в зависимости от дозы коагулянта. Чем выше доза коагулянта, тем больше глубина обескремнивания.

Второй график иллюстрирует зависимость содержания остаточного железа от количества коагулянта. Здесь заметна динамика, обратная изменению содержания кремния. ПДК железа составляет 0,3 мг/л [4].

## Зависимость содержания кремния от дозы $Al_2(SO_4)_3$



На этом графике также прослеживается обратная зависимость между дозой коагулянта и содержанием кремния в растворе. По графику видно, что наибольшая глубина обескремнивания достигается также при внесении 15 мг коагулянта на мг кремнекислоты.

В случае с графиком зависимости остаточного количества алюминия в зависимости от дозы коагулянта наблюдается прямая зависимость. То есть, чем больше содержание коагулянта, тем больше остаточное содержание алюминия (ПДК алюминия = 0,5 мг/л [4]).

## Содержание остаточного алюминия



На основании проведенных в данной работе исследований можно сделать следующие выводы:

Обработка воды солями железа и алюминия является одним из эффективных способов обескремнивания воды в Тюменской области. Применение этого метода позволяет достичь глубины обескремнивания, соответствующей государственным стандартам.

Указанный метод имеет ряд преимуществ:

- не требуется большой расход электроэнергии
- возможна высокая скорость и объем очищаемой воды.

Вместе с тем, обескремнивание солями железа и алюминия имеет следующие недостатки: высокие дозы реагентов, увеличение сухого остатка.

Соли алюминия обладают более низкой эффективностью по сравнению с солями железа (III).

Внесение рассчитанного количества коагулянтов по безводному веществу обеспечивает настолько же глубокую степень очистки, как и добавление расчетного количества их водных форм, что позволяет снизить затраты на реагенты.

#### *Литература*

1. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка, М.: Издательство ассоциации строительных вузов, 2006 - 656 с.
2. Крайнов П., Щвец В.М. Геохимия подземных вод хозяйственно-питьевого назначения: монография, М.: Недра, 1987 - 237 с.
3. Драгинский В.Л., Алексеева Л.П., Гетманцев С.В. Коагуляция в технологии очистки природных вод, М., 2005 – 576 с.
4. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»: утв. Госкомсанэпиднадзором РФ 26.10.01: дата введ.: 01.01.02 – М., 2001. – 48 с.
5. Семенов А.Д., Алекин А.О. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши, Л.: Гидрометиздат, 1977 – 544 с.
6. РД 52.24.433-95 Методические указания. Фотометрическое определение кремния в виде желтой формы молибдодокремневой кислоты в поверхностных водах суши. Утверждены Росгидрометом
7. ГОСТ 4011-72 Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа.
8. ГОСТ 18165-89 Вода питьевая. Метод определения массовой концентрации алюминия. Дата введения в действие: 01.01.1991

*Selyukov A. V., Chetverikova A. V.*

#### **GROUNDWATER PURIFICATION IN TECHNOLOGICAL SCALE**

*Russian Peoples Friendship University, Moscow  
ZAO DAR Vodgeo, Moscow*

Today the most effective and low-cost method of potable groundwater purification applied in technological scale is processing with reactants.

\*\*\*

*Цель А.В., Ефремов С.А., Наурызбаев М.К.*

#### **ОЧИСТКА ПОЧВ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ВЛИЯНИЮ РАКЕТО-КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Центр физико-химических методов исследования и анализа  
Казахского Национального Университета им. аль-Фараби, г. Алматы*

Предложен сорбционный метод по детоксикации почв зараженных гептилом. В качестве сорбента предлагается использовать шунгитовые породы Казахстана, модифицированные ионами переходного металла – железа. Проведенные исследования показали высокую эффективность очистки почв от НДМГ.

Разлив высокотоксичных компонентов ракетного топлива (КРТ) в местах падения первых ступеней ракетносителей «Протон» на территории Центрального Казахстана сделали чрезвычайно актуальными вопросы обезвреживания компонентов ракетного топлива.

Среди видов жидкого ракетного топлива наиболее токсичным является несимметричный диметилгидразин (НДМГ), относящийся к группе канцерогенных и мутагенных агентов первого класса опасности. Высокая реакционная способность НДМГ обуславливается образованием различных продуктов его трансформации. Некоторые из них превосходят его по токсичности. НДМГ и продукты его трансформации способны накапливаться и длительное время (до 30 лет) сохраняться в местах аварийных проливов, делая загрязненные участки опасными для жизни.

Существуют несколько методов обезвреживания НДМГ: использование окислителей, галоидных алкилов и прожиг грунта, которые не отвечают современным требованиям экологической безопасности. В связи с этим поиск новых способов дезактивации НДМГ является актуальной задачей. Для ее решения лучше подходят адсорбционные методы, основанные на поглощении из почв КЖРТ различными сорбентами. Для получения такого рода сорбентов можно использовать доступное, дешевое и экологически безопасное углерод-минеральное сырье – шунгитовые породы.

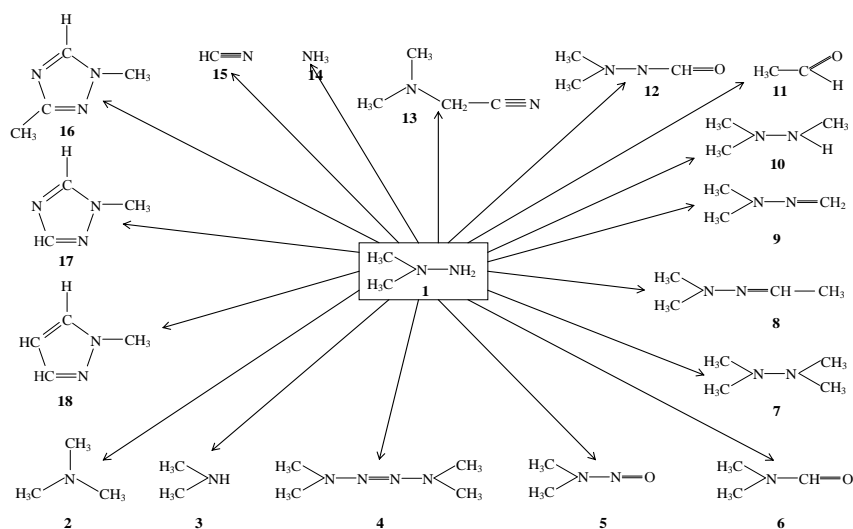
Целью данной работы является получение модифицированного углерод-минерального сорбента на основе шунгитовых пород и определение оптимальных условий детоксикации почв, зараженных КЖРТ модифицированными сорбентами.

Объектами исследования являлись доминантные типы почв территорий районов падения первых ступеней отделяющихся частей ракетносителей «Протон» и шунгитовые породы Восточно-казахстанской области. В качестве метода анализа применяли высокоэффективную жидкостную хроматографию со спектрофотометрическим детектированием.

Приготовление модифицированного углерод-минерального сорбента (МУМС) проводили по разработанной технологии [2]. В качестве исходного сырья использовалась шунгитовая руда месторождения «Бакырчик», Восточно-Казахстанской области, Чарского района. Полученные сорбенты модифицировали  $Fe_2O_3$ .

Попадая в почву, НДМГ окисляется с образованием различных токсичных химических соединений как линейного, так и циклического строения (рисунок 3).

В лабораторных условиях нами проведено изучение процесса детоксикации почв, отобранных на местах падения ОЧ РН, модифицированным углерод-минеральным сорбентом при соотношении П:С – 5:1.



1,1-диметилгидразин, 2- триметиламин, 3- диметиламин, 4- 1,1,4,4-тетрамилтетразен, 5- N-нитрозодиметиламин, 6- N, N-диметилформаид, 7- тетраметилгидразин, 8- диметилгидразон ацетальдегида, 9- 1,1-диметилгидразон формальдегида, 10- триметилгидразин, 11- ацетальдегид, 12- 1-формил-2,2-демилгидразин, 13- ацетонитрил диметиламина, 14- аммиак, 15- синильная кислота, 16- 1,3-диметил-1Н-1,2,4-триазол, 17- 1-метил-1Н-1,2,4-триазол, 18- 1-метил-1Н-пиразол.  
Рисунок 3 - Основные продукты трансформации 1,1-диметилгидразина в почве [3]

Результаты анализа показали, что уже через 24 часа содержание КЖРТ в почве значительно уменьшается, а через 48 часов КЖРТ не обнаружено. Высокая сорбционная способность модифицированных шунгитовых сорбентов объясняется тем, что в модифицированных сорбентах происходит не только поглощение НДМГ и продуктов его разложения за счет физической адсорбции, но и их окисление ионами переходного металла.

В результате проведенных экспериментов была показана возможность эффективного практического применения модифицированных углерод-минеральных сорбентов на основе шунгитовых пород для детоксикации почв, зараженных НДМГ и продуктами его трансформации.

#### Литература

1. Нечипуренко С.В., Шилина Ю.А., Ефремов С.А., Наурызбаев М.К. Флотационное обогащение шунгитовых пород Казахстана // Химический журнал Казахстана. - 2006.- № 3 (12). – С. 219-224
2. Lars Carlsen, Bulat N. Kenessov, Svetlana Ye. Batyrbekova A QSAR/QSTR study on the human health impact of the rocket fuel 1,1-dimethyl hydrazine and its products // Journal «Environmental toxicology and pharmacology». - 2009. – P.1-9.

*Tsel A.V., Efremov S.A., Nauryzbaev M.K.*

#### **SOIL PURIFICATION, SUBJECT TO INFLUENCE OF SPACE-ROCKET ACTIVITY**

*The centre of physical and chemical methods of research and the analysis  
of Kazakh National University named by al-Farabi, Almaty*

Made a suggestion of sorption method for detoxication heptyl pollution soils by Shungit rock of Kazakhstan modified by iron of iron. After research, there is more effectiveness grounds refinement from heptyl.

\*\*\*

*Уханов Д.М., Зволинский В.П.*  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ  
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ В  
ТЕПЛОЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА**  
*Российский университет дружбы народов, Москва*

Парогазотурбинные теплоэлектростанции являются наиболее экономичными и экологически чистыми технологиями для обеспечения Московского региона теплом и электричеством.

В современном мире энергетика является основой развития базовых отраслей промышленности, определяющих прогресс общественного производства. При этом в развитых странах темпы развития энергетике опережают темпы развития других отраслей.

В то же время энергетика – один из источников неблагоприятного воздействия на живые системы.

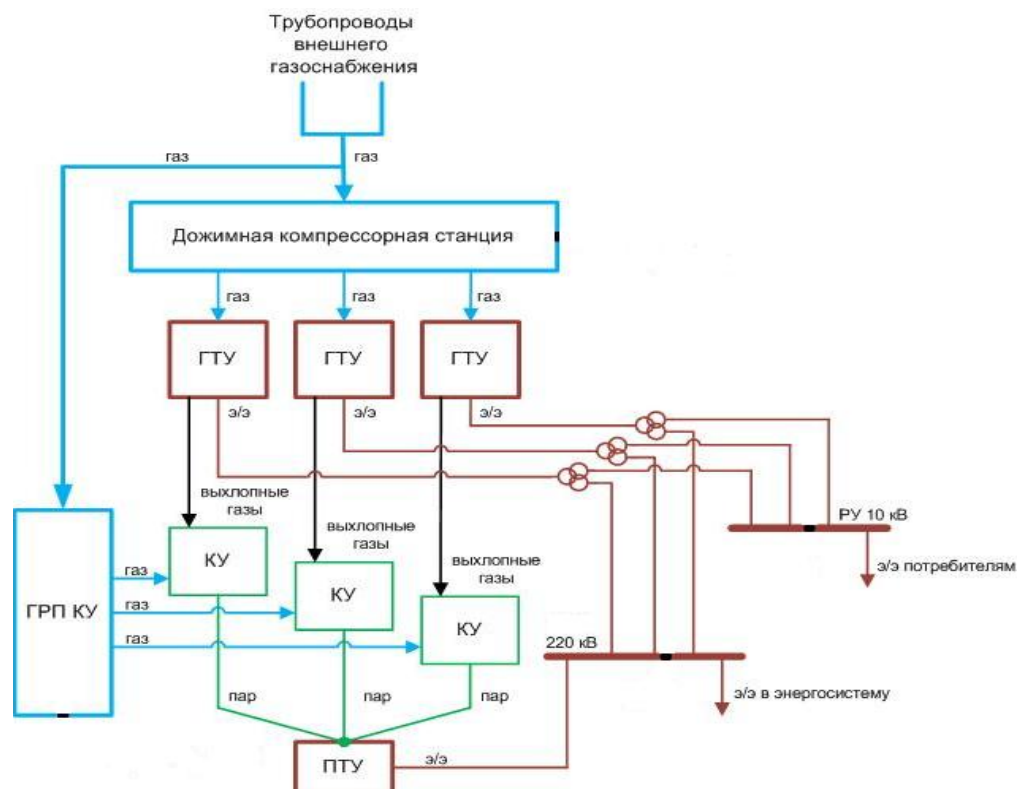
Энергосбережение является средством решения экологических проблем, ибо сегодня до половины всего объема техногенных отходов и выбросов в окружающую среду приходится на долю топливно-энергетического комплекса.

В настоящее время проблема обеспечения электрической и тепловой энергией в Московском регионе стоит достаточно остро. В Москве строятся новые дома и районы, которые необходимо снабжать теплом и электричеством. Для решения этой задачи 25 мая 2006 г. Правительство Москвы совместно с РАО ЕЭС России приняло «Программу первоочередных мероприятий по строительству и реконструкции электроэнергетических объектов в Москве». Согласно этой программе в Московской энергосистеме за период с 2006 по 2010 г., планируется ввести в эксплуатацию свыше 5800 МВт электрической и 4785 Гкал/ч тепловой мощности. Основными источниками электроэнергии, которые планируется ввести, это газотурбинные электростанции. Данные объекты будут строиться частными компаниями. Право на строительство определялось по результатам конкурса в зависимости от эффективности технологии и удовлетворения техническим требованиям.

Один из планируемых энергетических объектов – ГТЭС в коммунальной зоне Терешково района Солнцево. Район Солнцево - типичный спальный район города с населением 85 900 человек. При строительстве этого объекта будет применена передовая технология, совмещающая газотурбинные установки (ГТУ), котлы-утилизаторы (КУ) и паровую турбину для производства электроэнергии и тепла с высоким КПД – 50-52%, что находится на уровне мировых достижений в данной отрасли. Для таких теплоэлектростанций применяется термин – парогазотурбинная электростанция (ПГТЭС).

ПГТЭС «Терешково» установленной мощностью 186,7 МВт и 150 Гкал/ч имеет следующую схему: три газотурбинные установки (ГТУ), три паровых котла-утилизатора (КУ) и одна паротурбинная установка (ПТУ). Данная электростанция оснащена байпасными (обводными) дымовыми трубами на выхлопе газовых турбин, обеспечивающая (при необходимости) возможность работы турбин по открытому циклу. Схема ПГТЭС «Терешково» представлена на рисунке 1.

Рисунок 1. Схема ПГТЭС «Терешково»



Цель данной работы заключалась в анализе экологических аспектов повышения энергоэффективности и снижения выбросов от парогазовых газотурбинных электростанций на примере Московского региона.

Внедрение данной технологии, которая намного превышает средний КПД типовых российских ТЭЦ (порядка 30 %), приводит к значительной экономии ископаемого топлива (природного газа). Это приводит к уменьшению выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу, а также к уменьшению выбросов парниковых газов, в частности диоксида углерода.

Если бы проект не осуществлялся, требуемая тепловая энергия для района поставлялась бы с близлежащих районных тепловых станций (РТС), а электроэнергия – из общей электрической сети.

Если сравнивать две ситуации: с проектом (проектный сценарий) и без проекта (исходные условия), то можно оценить положительный эффект от внедрения новой технологии.

Для расчета выбросов вредных веществ при сжигании газа в качестве модели используются параметры водогрейного котла марки ПТВМ-60 (КВ-ГМ-69,8-150), оснащенного газомазутными горелками (производство ОАО «Дорогобужкотломаш»). Котлоагрегаты марки ПТВМ являются типичным оборудованием для современного теплоэнергетического хозяйства города Москвы. Расчет проводился по Методике определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС [1].

Исходные условия по электроснабжению предусматривают импорт из общей электрической сети. Согласно [2] процентное соотношение в использовании различных видов топлива в России следующее: 68,1% - природный газ, 25,3% - уголь, 6,6% - мазут. Исходя из этого были рассчитаны выбросы загрязняющих веществ при производстве электроэнергии.

В таблице 1. приведены результаты расчетов относительных сокращений выбросов ЗВ в результате применения парогазовой газотурбинной технологии.



Таблица 1. Относительные сокращения выбросов ЗВ в результате применения парогазовой газотурбинной технологии.

Загрязнители	Выбросы ЗВ в результате проектной деятельности*, тонн	Выбросы ЗВ при исходных условиях**, тонн	Сокращения выбросов ЗВ, тонн	Относительные сокращения выбросов ЗВ, %
NO <sub>x</sub>	2408,9	3524,8	1115,9	68
CO	327,3	5689,8	5362,5	6
Бенз(а)пирен	0,0004	0,00144	0,00104	27
SO <sub>2</sub>	0	25884,4	25884,4	100
Зола	0	24552,6	24552,6	100
Сажа	0	5601,7	5601,7	100

\* под проектной деятельностью подразумевается строительство ПГТЭС, вырабатывающей электрическую и тепловую энергию.

\*\* под исходными условиями подразумевается поставка эквивалентного проектному количеству электроэнергии из общей сети и тепловой энергии от соседних РТС.

Расчеты показывают, что применение парогазотурбинной установки приводит к значительному уменьшению выбросов таких загрязняющих веществ как оксиды азота, бенз(а)пирен, монооксид углерода. Кроме того, использование данной установки, работающей только на природном газе, позволяет полностью исключить загрязнение такими веществами как оксид серы, сажа и зола, которые обычно образуются при сжигании мазута или угля, так как природный газ перед подачей в трубопровод очищается от примесей и на 95% состоит из метана.

Предлагаемая технология приводит к значительным сокращениям выбросов парникового газа - диоксида углерода. Это было принято во внимание при принятии решения о применении парогазотурбинной технологии, что позволяет получить дополнительное финансирование за счет продажи единиц сокращенных выбросов.

При расчете сокращений выбросов парникового газа использовалась собственная методология, разработанная на основе [3].

Для расчета сокращений рассчитывались выбросы CO<sub>2</sub>, образующегося в результате работы ПГТЭС «Терешково», и выбросы при работе соседних РТС для выработки тепла и электростанций общей сети для производства электроэнергии (исходные условия).

Проектные выбросы рассчитывались по следующей формуле:

$$PE = PE_{ГТУ} + PE_{КУ},$$

где: PE - проектные выбросы, тонн CO<sub>2</sub>/год;

PE<sub>ГТУ</sub> - проектные выбросы от работы газотурбинных установок, тонн CO<sub>2</sub>/год;

PE<sub>КУ</sub> - проектные выбросы от работы котлов-утилизаторов, тонн CO<sub>2</sub>/год.

Проектные выбросы от работы газотурбинных установок (PE<sub>ГТУ</sub>)

рассчитываются:

$$PE_{ГТУ} = FC_{ГТУ} * EF_{Пг},$$

где: FC<sub>ГТУ</sub> - потребление топлива ГТУ, ТДж/год;

EF<sub>Пг</sub> - коэффициент выбросов для природного газа [2], тонн CO<sub>2</sub>/ТДж.

Потребление топлива газотурбинной установкой (FC<sub>ГТУ</sub>) рассчитывается по формуле:

$$FC_{ГТУ} = EG_{ГТУ,пр.} * 3,6 / \eta_{пр.},$$

где:  $E_{ГТУ,пр.}$  - выработка электроэнергии ГТУ по проекту, ГВт/ч;  
 $\eta_{пр.}$  - усредненный электрический коэффициент полезного действия ГТУ за год по проекту;

3,6 - коэффициент перевода ГВт в ТДж.

Выбросы в результате дожига в котлах-утилизаторах  $PE_{ку}$  рассчитываются по формуле:

$$PE_{ку} = FC_{ку} * NCV * EF_{ПГ},$$

где:  $FC_{ку}$  - расход газа на дожигание в КУ, тонн;

$NCV$  - низшая теплота сгорания природного газа, ТДж/тонну;

$EF_{ПГ}$  - коэффициент выбросов для природного газа, тонн  $CO_2$ /ТДж.

Выбросы для исходных условий ( $BE$ ) рассчитываются по формуле:

$$BE = BE_{РТС} + BE_{сеть},$$

где:  $BE_{РТС}$  - выбросы при производстве тепла соседними РТС, тонн  $CO_2$ /год;

$BE_{сеть}$  - выбросы при производстве электроэнергии станциями общей сети, тонн  $CO_2$ /год.

Выбросы при производстве тепла районными тепловыми станциями рассчитываются по формуле:

$$BE_{РТС} = HC_{нетто,ПГТЭС} * EF_{ПГ},$$

где:  $HC_{нетто,ПГТЭС}$  - полезный отпуск тепла ПГТЭС, ТДж/год;

$EF_{ПГ}$  - коэффициент выбросов для природного газа [5], тонн  $CO_2$ /ТДж.

Выбросы при выработке электроэнергии станциями общей сети ( $BE_{сеть}$ ) рассчитываются по формуле:

$$BE_{сеть} = EG_{нетто,сеть} * EF_{CO_2,сеть},$$

где:  $EG_{нетто,сеть}$  – общий полезный отпуск электроэнергии по проекту в год, ГВт/ч;

$EF_{CO_2,сеть}$  – коэффициент выбросов для объединенной энергосистемы России, тонн  $CO_2$ /МВтч[4];

Разница между выбросами для исходных условий и по проекту дает сокращение выбросов парниковых газов, что описывается формулой:

$$ER = BE - PE,$$

где:  $ER$  – сокращения выбросов парниковых газов, тонн  $CO_2$ /год;

$BE$  – выбросы для исходных условий, тонн  $CO_2$ /год;

$PE$  – выбросы по проекту, тонн  $CO_2$ /год.

Результаты расчетов сокращений выбросов  $CO_2$  представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты расчетов сокращений выбросов  $CO_2$  от проектной деятельности ПГТЭС «Терешково».

Парниковый газ	Выбросы $CO_2$ в результате осуществления проекта*, тонн $CO_2$	Выбросы $CO_2$ для исходных условий, тонн $CO_2$	Сокращения выбросов $CO_2$ от проектной деятельности	Относительные сокращения выбросов $CO_2$ , %
$CO_2$	1690400	2317873	627472	73

\* под проектной деятельностью подразумевается строительство ПГТЭС, вырабатывающей электрическую и тепловую энергию.

\*\* под исходными условиями подразумевается поставка эквивалентного проектному количества электроэнергии из общей сети и тепловой энергии от соседних РТС.

Таким образом, применение парогазотурбинной технологии для выработки электрической и тепловой энергии приводит к значительному сокращению выбросов диоксида углерода, окажет благотворное влияние на климат благодаря уменьшению парникового эффекта.

Массовый ввод таких установок позволит значительно сократить выбросы в системе ЖКХ и решить дополнительные задачи:

- обеспечить экономию топлива по сравнению с лучшими из работающих ТЭС на 25-30%;

- решить проблему теплоснабжения с учетом экологических требований путем строительства подобных теплоэлектростанций, имеющих выработку электроэнергии на тепловом потреблении вдвое большую, чем классическая паротурбинная ТЭЦ;

- облегчить проблемы, связанные с недостатком водных ресурсов для водоснабжения как при прямоточном, так и при оборотном водоснабжении, ухудшающими экологическую обстановку (ПГТЭС требуют втрое меньше охлаждающей воды, чем классическая ТЭС такой же мощности);

- облегчить проблему покрытия переменной части графика электрической нагрузки в силу высокой маневренности ПГТЭС;

- уменьшить тепловые выбросы с охлаждающей водой конденсаторов и уходящими газами котлов.

#### *Литература*

1. Методика определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС, РД 34.02.305-98, М.: АООТ "ВТИ", 1998 г.
2. Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2020 года, Раздел II. Современное состояние электроэнергетики. <http://www.minprom.gov.ru/docs/strateg/1/print>
3. Руководство по выбору и доказательству исходных условий. версия 02, МГЭИК. [http://ji.unfccc.int/Ref/Documents/Baseline\\_setting\\_and\\_monitoring.pdf](http://ji.unfccc.int/Ref/Documents/Baseline_setting_and_monitoring.pdf)
4. Руководство по написанию проектной документации по механизму совместного осуществления, Том 1: Общие руководства, Версия 2.3., Министерство экономики Нидерландов, 2004.
5. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006. Том 2: Энергия.

*Ukhanov D.M., Zvolinski V.P.*

#### **ENVIRONMENTAL ASPECTS OF ENERGY EFFICIENCY INCREASE IN THERMAL AND ELECTRICITY GENERATION IN MOSCOW REGION**

*Russian Peoples' Friendship University, Moscow*

Combined cycle gas turbine heat power plants are the most economically and environmentally attractive technologies for electricity and heat supply in Moscow region.

\*\*\*

*Тимофеев Р.Н.*

#### **МЕРЫ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ г. ВЛАДИКАВКАЗА ОТ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛЕЖАЛОГО ОТВАЛА КЛИНКЕРА ЗАВОДА «ЭЛЕКТРОЦИНК»**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

## Влияние на окружающую среду лежалого отвала клинкера, определяющее всю картину пагубного воздействия промышленности на город.

Город Владикавказ расположен в восточной части Северного Кавказа между 4238 – 4350 северной широты и 4325-44-57 восточной долготы. Площадка завода УГМК «Электроцинк» занимает в границах земельного отвода площадь 73,6 га и граничит с севера с ул. Пожарского, с юга с заводом ОАО «Победит». Общая площадь Республики составляет около восьми тысяч километров, наибольшая протяжённость севера на юг 143 км, с запада на восток 125км. С севера до 5033м на юге, обуславливает большое разнообразие природных условий и ресурсов.

Цветная металлургия в городе Владикавказе представлена двумя крупнейшими металлургическими предприятиями перерабатывающего направления Заводами «Электроцинк» и «Победит» предприятиями. Так как площадка завода «Электроцинк» с общим уклоном 200 метров, находится в северо-восточной части города Владикавказа, то согласно розе ветров все загрязнения завода распространяются на город.

Природе города и населению наносится значительный вред промышленными предприятиями. Основными вредными веществами, поступающими в атмосферу цехов и воздушный бассейн завода, города и региона являются: свинец, дернистый ангидрид, диоксид азота, серная кислота, сероводород, хлористый водород, оксид углерода и мышьяк.

Население Владикавказа составляет 310 тыс. человек. Площадь города в административных границах составляет 277,5 кв. км, в том числе площадь собственно городской постройки – около 50кв.км. Около 12% территории занимают промышленные предприятия, 18% составляет селитебная зона, 43% используется для сельскохозяйственных целей; остальная часть территории занята садоводческими товариществами, лесопарковыми зонами и поймой р.Терек. Площадь зелёных насаждений непосредственно в черте города составляет всего 175 га, или 5 кв. м в пересчёте на одного жителя, - это в пять раз ниже действующей нормы для европейской части России.

В городе учтено около 800 предприятий, организаций и учреждений, осуществляющих хозяйственную деятельность. Ведущей отраслью промышленности ещё несколько лет назад являлась электротехническая и электронная – заводы «Бином», «Гран», «Янтарь», «Разряд», «Электротехнический», завод автотракторного оборудования, приборостроительный завод и многие другие.

Сейчас в отраслевой структуре города первенство занимает цветная металлургия, представленная заводами «Электроцинк» и «Победит». Завод «Электроцинк» является крупным предприятием по производству цветных металлов и состоит из двух основных производств: свинцового и цинкового, связанных между собой единством первичного сырья и единой технологической схемой. Помимо свинца и цинка на заводе получают кадмий, индий, германий, кобальт, селен и др. Завод «Победит» располагается на смежной с заводом «Электроцинк» территории и производит: вольфрам металлический, разного вида и назначения твёрдые сплавы, карбид вольфрама и др.

В пределах отвального поля выделяются:

а) отвалы клинкера (отходы цинкового производства), площадь отвалов составляет 226,56 тыс.м<sup>2</sup>, расчётный вес - 3222,6 тыс.т (3,2 млн.т). По данным

приведённых химанализов отвалы клинкера характеризуются весьма высокими содержаниями свинца, меди, цинка и марганца;

б) отвалы и отстой цинкосодержащих шламов занимают площадь 24,52 тыс. м<sup>2</sup> и имеют расчётный вес 47,64 тыс.т. Отмечаются весьма высокие содержания ртути, мышьяка, индия, таллия, меди, цинка, свинца, кадмия, никеля, кобальта и др.;

в) отстойник со шламом после нейтрализации промывной кислоты сернокислотного цеха завода «Электроцинк», занимает площадь 28,32 тыс. м<sup>2</sup>, расчётный вес шлама - 29,6 тыс.т. Шлам характеризуется весьма высокими (по отношению к ПДК) содержаниями цинка, кадмия, фтора и высокими содержаниями других токсичных элементов;

г) отстойник (подземный) ртутно-селенового шлама сернокислотного производства, занимает площадь 1280 м<sup>2</sup>, имеет вес 70 т. Выявлены весьма высокие содержания ртути, селена, мышьяка, таллия, меди, цинка, кадмия, бария и др.;

д) отвалы молибденсодержащих отходов завода «Победит» занимает площадь около 800 м<sup>2</sup>, имеют вес 105 т. Обнаружены весьма высокие содержания меди, вольфрама, молибдена, высокие содержания других токсичных элементов;

е) отвалы вольфрамсодержащих отходов завода «Победит», занимают площадь 15,72 тыс.м<sup>2</sup>, имеет вес 32,95 тыс.т. характеризуются весьма высокими содержаниями никеля, кобальта, марганца, вольфрама, высокими содержаниями других токсичных элементов.

Восточная часть вольфрамсодержащих отходов имеет повышенную (до 185 мкр/час) радиоактивность.

Радиоактивные отходы образуются в результате использования вольфрамового концентрата с большой примесью редкоземельных радиоактивных минералов.

Все отвалы создают большой поток загрязнений на город [1]/

Машиностроение и металлообработка представлена несколькими заводами: технологического оборудования, газовой аппаратуры, машиностроительным, вагоноремонтным, пневмооборудования и др.

На территории города расположены также предприятия химической, строительной, стекольной, лесной и деревообрабатывающей, легкой, пищевой, кожевенной промышленности, автотранспортные предприятия и заправочные станции, типографии, объекты коммунальных служб.

Существенно ухудшает экологическую обстановку в городе автотранспорт, движение которого на отдельных магистралях составляет от 900 до 2700 ед. в час.

Деятельность указанных предприятий, а также транспорта и коммунальных систем (котельных и т.п.) имеет следствием техногенное загрязнение (в первую очередь химическое) окружающей среды. Загрязнение атмосферы газо - пылевыми выбросами усугубляется особым географическим положением города, а также наличием дней безветрия или слабых ветров.

В сообщении целесообразно остановиться на примере завода «Электроцинк». Завод выбран как по расположению на площади города (в его самой северо-восточной части), так и в связи с имеющимся на заводе лежалым отвалом клинкера— отхода предприятия. В дополнение к отмеченному следует добавить про розу ветров, которая для города применительно к отвалу клинкера неблагоприятна. Преобладающий ветер от отвала направлен на город.

Проведённые исследования позволили определить общую площадь загрязнения почв диаметром около 15 км. Вся территория была разбита по влиянию на ряд зон: Центральную, расположенную в юго-восточной части города, где сконцентрированы

предприятия металлургического комплекса. Здесь отмечается фоновое превышение таких технических элементов, как кадмий, вольфрам, свинец, молибден, медь, кобальт, хром, цинк и никель. Результаты показали на увеличение в почве ртути, являющейся сиперэкот оксидантом первого класса опасности. За шесть лет содержание ртути в первой зоне загрязнения возросло в 5,2 раза, что свидетельствует о больших выбросах ртути с несовершенной технологией её чистки предприятиями металлургического комплекса.

Ареал загрязнения на территории столицы имеет ярко выраженную изотермическую форму со значительным превышением фоновых концепций в центральной части.

В последние 15-20 лет перед городом (и заводом) стоит проблема лежалого отвала клинкера.

Наиболее распространённым направлением решения указанной проблемы является переработка лежалого отвала с дроблением и химическим обогащением. Однако решение проблемы путём переработки клинкера сталкивается с рядом трудностей.

1) Процесс переработки технологически сложен из-за засорённости отвала его многолетним покрытием.

2) Процесс переработки не может быть выполнен только во Владикавказе, участие уральских заводов неизбежно.

3) Переработка связана с открытым вскрытием отвала, что принесёт городу, природе и населению ещё больший вред.

4) Отсутствуют необходимые экспериментальные и аналитические исследования, подтверждающие целесообразность переработки;

5) Отсутствуют достаточно обоснованные технико-экономические расчёты, определяющие экономическую целесообразность переработки.

Другим направлением решения проблемы лежалого отвала клинкера является исследование возможностей его ликвидации без воздействия на окружающую среду города.

В этом направлении автором сообщения под руководством профессора И.Л.Машковцева проделаны за последний год исследования и сделано предложение, сущность которого состоит в подработке лежалого отвала и его природоохранной разработке. Это предложение является ноу-хау и пока не может быть полностью раскрыто.

Требования по уменьшению влияния лежалого отвала клинкера на окружающую среду г. Владикавказа предлагаемым способом были доложены во Владикавказе и получило одобрение.

#### *Литература*

*Свистунов Н.В., Алкацева В.М. – Загрязнение атмосферы выбросами серноокислотного производства. Владикавказ: СГГМИ, 2007 г.-21с.*

*Timofeev R.N.*

### **INFLUENCE OF THE STALE MOULDBOARD KLINKERA PLANT "ELEKTROCINK" ON SURROUNDING AMBIENCE OF VLADIKAVKAZ**

*People's friendship university of Russia*

Old industrial waste of plant "Elektrocink" which are resting upon the surfaces render the main influence at Vladikavkaz environmental

\*\*\*

*Строков А.А.*  
**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ  
ВОДРАЗДЕЛЬНОГО БЬЕФА КАНАЛА ИМ. МОСКВЫ  
(НА ПРИМЕРЕ УЧИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА)**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Постоянный мониторинг экологического состояния водных объектов, являющихся важнейшими элементами водоснабжения города Москвы, является первостепенной задачей при поддержании всестороннего благополучия мегаполиса и окружающего региона.

Рациональное использование водных ресурсов и достижение благоприятного экологического состояния водоемов являются актуальными задачами современного природопользования.

Объектом исследования в данной работе является Учинское (Акуловское) водохранилище водораздельного бьефа канала им. Москвы, относящегося к Волжской системе водоснабжения города. Оно расположено в Мытищинском районе Московской области (МО) [1].

Водоем имеет ряд отличительных признаков [2]:

- в водохранилище волжская вода проходит первичную, естественную очистку от содержащихся в ней веществ;
- водохранилище выполняет одну главную функцию – водоснабжение столицы;
- водохранилище является строгой санитарной зоной с соответствующей системой охраны вод

Постоянный контроль экологического состояния водохранилища очень важен, поскольку оно напрямую зависит от деятельности, осуществляемой на северном склоне бьефа.

Основная цель работы состоит в проведении ретроспективного анализа экологического состояния Учинского водохранилища за период 2007 г. – первая половина 2009 г. и перспективного анализа состояния в ближайшем будущем.

Для достижения данной цели были поставлены и решены следующие задачи:

- проанализировать результаты мониторинга водохранилища, полученные Бассейновой гидрохимической лабораторией (БГХЛ) за указанный период;
- применить ГИС-технологии для визуального отображения и пространственного анализа результатов

При проведении исследований исходными данными являлись ежегодные отчеты о проведении работ по Программе наблюдений за состоянием водных объектов в зоне деятельности БГХЛ ФГБУ “Центррегионводхоз” и топографическая карта Мытищинского района МО масштаба 1:100 000. При подготовке, обработке и анализе данных были использованы такие программы ГИС-приложения как MapInfo Professional 7.8 и Surfer 8.

Данная работа имеет большую практическую значимость, поскольку применение ГИС-технологий дает понятие о качественном и количественном распределении загрязняющих веществ (ЗВ) на территории различных природных объектов (необязательно водных), что, в свою очередь, необходимо знать при организации природопользования в исследуемом регионе.

Кроме того, для решения гидрометеорологических, экологических и других задач, ФГУ «ГОИН», совместно с автором, проводило рекогносцировочные работы на водных объектах канала им. Москвы летом 2009 г. Уточнение морфометрических характеристик объектов очень важно при прогнозировании возможных паводковых ситуаций и поведения ЗВ на исследуемых водоемах.

По своей форме Учинское водохранилище приближенно напоминает треугольник, вершины которого «упираются» в плотины, создавшие в свое время само водохранилище (Пестовская плотина на СЗ (д. Пестово); Пяловская плотина на ЮЗ (д. Пруссы) и Акуловская плотина на ЮВ (г. Пушкино)). Места у этих плотин были выбраны БГХЛ в качестве точек отбора проб воды [3].

Лаборатория осуществляет мониторинг 4 раза в год (в периоды зимней и летней межени, весеннего половодья и осенних дождей).

Согласно Программе наблюдений за состоянием водных объектов, лаборатория проводит мониторинг качества воды по 31 показателю (температура, рН, УЭП, БПК<sub>5</sub>, ХПК, растворенный кислород (O<sub>2</sub>), цветность, запах, прозрачность и содержание взвешенных частиц, минеральная и органическая составляющие).

Проанализировав результаты деятельности БГХЛ за период 2007 г. – первая половина 2009 г., были выявлены следующие ЗВ, концентрации которых превысили значения предельно допустимой концентрации (ПДК): неорганические вещества в виде ионов таких металлов как Al (1-7,3 ПДК), Fe (1,3-5,7 ПДК), Cu (3,7-10,3 ПДК), Zn (2,4-5,0 ПДК), Mn (4,2-10,3 ПДК); органические соединения, относящиеся к продуктам нефтепереработки (НП) (1-3,3 ПДК) и фенолам (1-3 ПДК). Остальные вещества находятся в пределах установленных нормативов ( $C_{ЗВ} \leq ПДК$ ).

Основными источниками загрязнения являются промышленный и сельскохозяйственный комплекс МО. Машиностроительные предприятия Дмитровского района МО (экскаваторный завод и завод фрезерных станков в г. Дмитров; автобусный завод в г. Яхроме), строительная индустрия (комбинат строительных материалов и деталей в г. Икше) поставляют со сточными водами тяжелые металлы и органические соединения (фенолы), которые, способны распространяться дальше по течению канала [4].

Сельскохозяйственный сектор Дмитровского и Мытищинского районов предусматривает развитое растениеводство и животноводство. Стоки, содержащие удобрения и пестициды, с атмосферными осадками попадают в подземные воды и далее в реки, которые несут загрязнения в водоемы канала. Во время весеннего половодья и осенних осадков оставшиеся поллютанты напрямую смываются в водохранилища. Преодолев большое расстояние, минеральные и органические соединения по большей части концентрируются в Учинском водохранилище.

Концентрирование нефтепродуктов в водоеме обусловлено активной летней навигацией речного судоходства и деятельностью железнодорожного, а также автомобильного транспорта.

В 2007 г. основными загрязнителями экосистемы водохранилища были Cu (6,5 ПДК<sup>1</sup>), Mn (4,2 ПДК), Al (3,9 ПДК), НП (2,9 ПДК), Zn (2,4 ПДК), фенолы (2,1 ПДК) и Fe (1,7 ПДК). После построения карт распределения ЗВ в водоеме было выявлено, что в 2007 г. ЗВ концентрировались, в основном, в ЮВ части водоема (рядом с г. Пушкино). Т.е. увеличение С(ЗВ) шло в юго-восточном направлении, вдоль по течению.

---

<sup>1</sup> В скобках указано среднее значение концентрации ЗВ (в долях ПДК) по водохранилищу



В 2008 г. характер загрязнения изменился. Доминирующими ЗВ стали Mn (8,3 ПДК), Al (7,3 ПДК), Cu (5 ПДК) и Zn (5 ПДК). Содержание других поллютантов несколько занижено (НП (2,7 ПДК), Fe (1,3 ПДК)) кроме фенолов (3 ПДК). Причем Mn, Al, Cu, Fe концентрировались в северо-западной части водоема (в районе Пестовской плотины), а по направлению к г. Пушкино содержание этих элементов снижалось до 3-4 ПДК. Противоположная картина наблюдается по отношению к Zn и НП. Концентрация Zn в ЮВ направлении наоборот растет и составляет 11 ПДК около г. Пушкино (при 2 ПДК у д. Пестово и Пруссы). Содержание нефтепродуктов завышено на всем южном побережье водоема (до 3 ПДК).

Интересно рассмотреть поведение загрязнителей в периоды зимней межени (I квартал 2009 г.) и весеннего половодья (II квартал 2009 г.). При минимуме воды в водоеме основными ЗВ являлись: Mn (6,3 ПДК), Al (6 ПДК), Fe (5 ПДК), Zn (4,3 ПДК), Cu (3,7 ПДК), НП (3,3 ПДК). Содержание фенолов оказалось в пределах ПДК. В этот период Cu и Mn имели юго-восточное распространение; НП – южное, а Fe и Zn – северо-западное. Во время половодья картина загрязнения оказалась следующей: Cu (10,3 ПДК), Mn (10,3 ПДК), Fe (5,7 ПДК), Zn (5 ПДК), фенолы (2 ПДК), НП и Al в пределах ПДК. Завышенные концентрации ЗВ объясняются интенсивными процессами смыва с берегов самого водоема и верхних водохранилищ при сходе снега. А заниженные значения содержания НП – по большей части отсутствием навигации речного транспорта в зимний и весенний период. Как и зимой, во II квартале 2009 г. концентрирование Mn шло на юго-восток; Zn и Fe – на северо-запад, а вот Cu – на юг.

После проведения ретроспективного анализа можно с высокой долей вероятности сказать, что концентрация таких поллютантов как Fe, Mn, Zn стабильно увеличивались; содержание Al, Cu и фенолов имеет зигзагообразную динамику. Содержание НП имеет четкую сезонную зависимость.

Также при оценке качества воды в Учинском водохранилище использовался такой комплексный показатель как *индекс загрязнения воды (ИЗВ)* [5]:

$$ИЗВ = \sum_i^T \frac{K_i}{N},$$

где  $K_i = C_i/ПДК_i$  – кратность превышения ПДК  $i$ -го вещества;  $N$  – число показателей для расчета индекса.

В качестве гидрохимических показателей были выбраны вещества со значением  $K \geq 1$ . Таких показателей оказалось 7, концентрации остальных веществ в рассматриваемый период времени были в пределах ПДК.

Этот показатель помог получить суммарное значение загрязнения водохранилища, а программы ГИС-приложения – провести пространственный анализ результатов. В табл. 1. приведены значения ИЗВ в 3 створах отбора проб за 2,5 года исследований.

Таблица 1

Оценка качества воды Учинского водохранилища по значению ИЗВ

Показатель	Год и места отбора проб											
	2007			2008			2009 (I квартал)			2009 (II квартал)		
	Пестово	Пруссы	Пушкино	Пестово	Пруссы	Пушкино	Пестово	Пруссы	Пушкино	Пестово	Пруссы	Пушкино
ИЗВ	3,3	2,6	4,3	5,7	3,7	4,6	3,3	3,6	4,1	5,3	5,3	4,6
ИЗВ <sub>ср</sub>	3,4			4,7			3,7			5,0		
Класс вод	4			5			4			5		

Как видно из таблицы, за 2 года (2007-2008 гг.) вода в водоеме из разряда *загрязненных* (4-й класс) перешла в разряд *грязные* (5-й класс) (рис. 1 и 2).

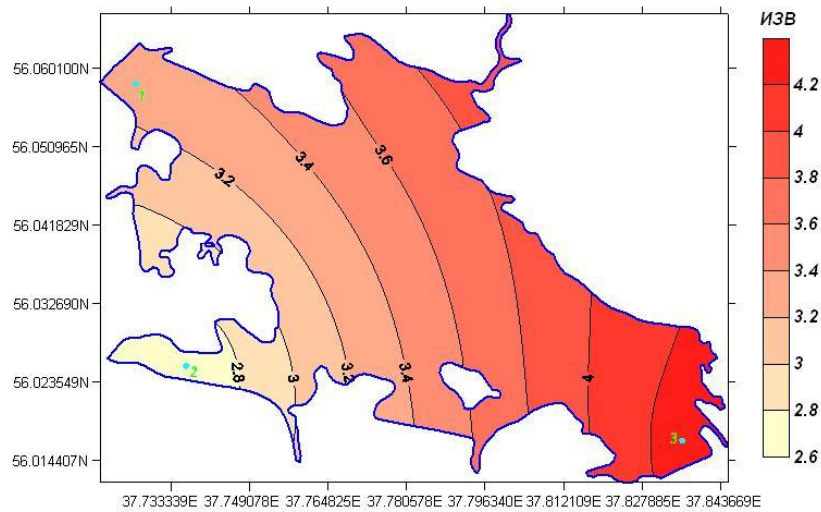


Рис. 1. Качество воды в Учинском водохранилище по значению ИЗВ в 2007 г.  
(1 – д. Пестово; 2 – д. Пруссы; 3 – г. Пушкино)  
Масштаб 1: 100 000 (в 1 см 1 км)

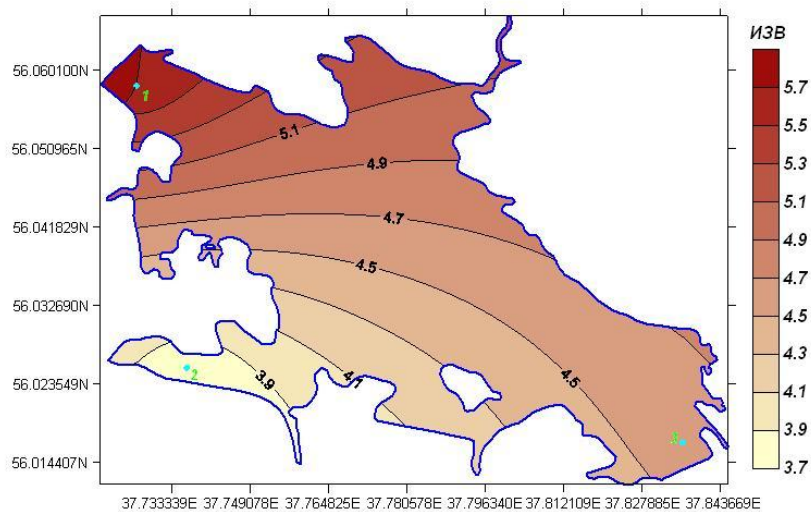


Рис. 2. Качество воды в Учинском водохранилище по значению ИЗВ в 2008 г.  
(1 – д. Пестово; 2 – д. Пруссы; 3 – г. Пушкино)  
Масштаб 1: 100 000 (в 1 см 1 км)

При анализе первого полугодия 2009 г. можно сказать, что климатический фактор играет важную роль в распределении ЗВ и их концентрировании в водоеме. В период зимней межени содержание поллютантов несколько уменьшается по сравнению с периодом весеннего половодья, когда их содержание резко возрастает. Но при сравнении значений ИЗВ г. за 2007 г. и за зиму 2009 г. видно, что уровень загрязнения за один сезон года даже больше, чем уровень загрязнения за год в целом.

Из всего сказанного можно сделать вывод о том, что из года в год экологическое состояние Учинского водохранилища, как одного из важнейших элементов водоснабжения города Москвы, ухудшается. При сохранении тенденции увеличения

показателя ИЗВ на 1ед/год, через 2 года вода в экосистеме будет *очень грязной* (ИЗВ = 6,0-10,0 (6-й класс)), а через 7 лет и вовсе *чрезвычайно грязной* (ИЗВ > 10,0 (7-й класс)).

Безусловно, очистные сооружения эффективно проводят очистку волжской воды от всех загрязнителей. Поэтому Москве ни в коем случае не грозит проблема с качеством питьевой воды. Но проблема заключается в том, что по мере загрязнения водоемов будет постепенно нарушаться и без того слабое экологическое равновесие, что повлечет за собой ослабление всех без исключения выполняемых ими функций, вплоть до полного истощения и уничтожения водных экосистем. Это касается не только заповедного Учинского водохранилища, но и всех водных объектов, обеспечивающих техногенные экосистемы водными ресурсами.

Автор выражает глубокую и искреннюю благодарность научному руководителю М.Д. Хуторскому и сотрудникам ФГУ «ГОИН» Е.Ю. Шикуновой и И.В. Землянову за неоценимую помощь в подготовке работы и научные консультации, сотрудникам ФГБУ «Центррегионводхоз» за предоставленные материалы.

#### *Литература*

1. Экология Подмосковья: Энцикл. пособие / Под ред. Б.С. Рябушкина – М.: Современные тетради, 2004. – 584 с.
2. Вагнер Б.Б., Дмитриева В.Т. Озера и водохранилища московского региона: Учебное пособие по курсу «География и экология московского региона».- М.: МГПУ, 2006. – 76 с.
3. Отчеты о проведении работ по Программе наблюдений за состоянием водных объектов в зоне деятельности ФГБУ «Центррегионводхоз» за 2007, 2008, I и II кварталы 2009 г.
4. Электронная энциклопедия Википедия. Статьи: Дмитровский и Мытищинский районы Московской области [Electronic resource]  
[http://ru.wikipedia.org/wiki/Мытищинский\\_район\\_Московской\\_области](http://ru.wikipedia.org/wiki/Мытищинский_район_Московской_области)
5. Природопользование, охрана окружающей среды и экономика: Теория и практикум: Учеб. пособие / Под ред. А.П. Хаустова. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 613 с.: ил.

*Strokov A.A.*

### **ENVIRONMENTAL CONDITION ASSESSMENT OF BASINS OF DIVIDING REACH OF MOSCOW CANAL (UCHINSKOE RESERVOIR AS AN EXAMPLE)**

*People's friendship university of Russia, Moscow*

Permanent environmental monitoring of water bodies being key components of water supply of Moscow is the primary task for maintaining of comprehensive welfare of the megalopolis and the surrounding region.

\*\*\*

*Степанов Д.А., Булдович С.Н.*

### **ХАРАКТЕРИСТИКИ СНЕЖНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВОВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СОСТОЯНИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПЕСКОВ НА ПОЛУОСТРОВЕ ЯМАЛ**

*Российский университет дружбы народов, Москва  
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова*

В данной работе на основе расчетов показана роль снежного и растительного покрова в формировании теплового режима поверхностной части криосферы на песчаных грунтах.

При освоении газовых месторождений и прокладке газопроводов в области сплошного распространения многолетнемерзлых пород происходит интенсивное воздействие на геологическую среду, что приводит к изменению теплового режима многолетнемерзлых пород и проявлению многочисленных неблагоприятных криогенных процессов. Одним из основных факторов геокриологического состояния природной системы является годовой теплооборот в породах, который определяется совокупным воздействием климатических факторов и влиянием естественных напочвенных покровов. Нарушение этих покровов приводит к нарушению многолетнего теплового баланса, активизации криогенных процессов.

Целью данной работы является расчет критической мощности снежного покрова с точки зрения оценки состояния многолетнемерзлых песков в районе строительства участка газопровода «Бованенково-Ухта». В качестве объекта исследования был выбран Ямальский берег Байдарацкой губы. Участок исследования в геоморфологическом плане является 1-ой морской террасой Ямальского берега Байдарацкой губы. Она сложена преимущественно мелкозернистым тонким песком на глубину до 10 м. Верхний горизонт на отдельных участках сформирован торфом мощностью 1.0-1.5 м. Методика, на основании которой был произведен расчет, рассматривает двухслойный массив дисперсных влажных пород при наличии снежного и растительного покровов на его поверхности [1]. Для количественных оценок по указанной методике требуется задать следующие входные параметры: - теплофизические свойства грунтов – коэффициент теплопроводности, объемная теплоемкость грунтов, затраты тепла на фазовый переход воды в грунтах; - климатические параметры - суммы градусочасов на дневной поверхности за летний и зимний периоды, продолжительность летнего периода, теплофизические характеристики напочвенных покровов. Последние принимались переменными в некотором природном диапазоне. Для проведения расчета задавались различные параметры термического сопротивления снежного и растительного покровов, которые находятся в прямой зависимости от мощности соответствующего покрова. За крайние точки приняты максимальная мощность соответствующего покрова для исследуемой территории либо его полное отсутствие

Расчеты показывают, что увеличение мощности снежного покрова приводит к росту среднегодовой температуры подстилающего грунта. При переходе среднегодовой температуры через  $0^{\circ}\text{C}$  (из области отрицательных в область положительных температур) начинается многолетнее оттаивание горных пород. Высота снежного покрова при таком переходе называется критической мощностью снежного покрова. Критическая мощность снежного покрова в значительной степени зависит от мощности подстилающего растительного покрова и влажности грунта. В зависимости от высоты растительности (лежит в диапазоне 0-7.5см.) она меняется в пределах 1.7-2.3м. При этом при максимальной высоте растительности отепляющее влияние снега оказывается минимальным и, соответственно, критическая мощность снега имеет наиболее высокое значение (2.3м.). Таким образом, растительность в системе со снегом играет охлаждающую роль. Отепляющее влияние снега изменяется соответственно изменению среднегодовой температуры пород. Очевидно, что наименьшее значение отепляющей способности снега соответствует наивысшему

значению высоты мохово-лишайникового покрова вследствие охлаждающего действия растительности.

Вторым фактором, существенно изменяющим значение критической мощности, является влажность породы. Песку с объемной влажностью 10% соответствуют значения критической мощности снега 1.7-2.3 м. В песчаных отложениях с влажностью 20% и 30% переход из мерзлого в талое состояние происходит, соответственно, при высоте снежного покрова в 1.3-1.7 и 1.1-1.6 м. Указанное явление связано с очень большими затратами тепла на фазовые переходы воды в поровом пространстве пород. В зимний период влажный грунт в ходе промерзания отдает значительно больше тепла, чем сухой, отепляющее воздействие снежного покрова увеличивается, а его критическая мощность соответственно понижается.

На основании расчета получены следующие выводы: При увеличении мощности снежного покрова происходит значительное увеличение среднегодовой температуры пород – в среднем на  $0.65^{\circ}\text{C}$  на каждые 0,1 м высоты снежного покрова. Растительный покров в системе «снег-растительность-грунт» играет охлаждающую роль, снижая среднегодовую температуру пород в среднем на  $1.1^{\circ}\text{C}$  на каждые 2.5 см. покрова. Критическая мощность снежного покрова в районе исследования находится в диапазоне 1.1-2.3 м. Наличие растительного покрова повышает значение критической мощности снега в среднем на 26 %. Изменение влажности породы приводит к изменению критической мощности примерно на 0.2 м на каждые 10% влажности. На основании этих выводов был сделан следующий прогноз состояния многолетнемерзлых песков на участке строительства газопровода. На открытых участках 1-ой надпойменной террасы в естественных условиях не будет происходить превышение критической мощности снежного покрова. В отрицательных формах рельефа при накоплении в них снега возможно превышение величины критической мощности и вертикальное оттаивание горных пород. При нарушении, частичном или полном удалении растительного покрова при прокладке газопровода возможно превышение значения критической мощности снега на открытых участках террасы. Это может привести к многолетнему оттаиванию пород и активации криогенных процессов, характерных для слабонаклонных поверхностей – солифлюкции, термоэрозии.

#### *Литература*

1. Булдович С.Н. Особенности прогнозирования изменений среднегодовой температуры и глубины сезонного оттаивания (промерзания) горных пород. / В кн. Основы геокриологии, часть 6 «Геокриологический прогноз и экологические проблемы в криолитозоне». Изд-во МГУ, 2008. С.140-170.

*Stepanov D.A., Buldovich S.N*

#### **FEATURES SNOW AND VEGETABLE COVER AS FACTOR OF THE CONDITION FROZEN SANDS ON PENINSULA YAMAL**

In given work on base calculation role snow and vegetable cover in shaping the heat mode of the cryogenic surface part of the lithosphere on sandy soils is shown

\*\*\*

*Склифасовская Ю.Г.*

## ОПЫТ РЕАГЕНТНОЙ ДЕЗАКТИВАЦИИ РАДИЙСОДЕРЖАЩИХ ГРУНТОВ.

*Мос НПО «Радон», Москва*

Приведены результаты стендовых испытаний реагентной технологии дезактивации грунтовых материалов, загрязненных  $^{226}\text{Ra}$ . Технологическая схема установки основана на перколяционном выщелачивании радия из грунта реагентами на основе минеральных кислот и солей с последующим сорбционным извлечением радионуклида и возвратом очищенного раствора на стадию извлечения. Степень извлечения радионуклида составила 92%, удельная активность очищенного грунта ниже МЗУА для  $^{226}\text{Ra}$ .

В настоящее время одной из актуальных проблем радиоэкологии является разработка методов дезактивации почв и грунтов от естественных и техногенных радионуклидов. Добыча радиоактивных, полиметаллических руд, фосфатов, органического топлива привела к загрязнению почв тяжелыми естественными радионуклидами, такими как радий, уран, торий. Являясь источниками высокоэнергетичных короткоживущих изотопов, эти радионуклиды вносят значительный вклад в формирование дозовых нагрузок на биоту, включая человека [1]. В период с 2001 по 2005 годы на долю  $^{226}\text{Ra}$  в составе радиоактивных отходов Московского региона приходилось 62,0% (для сравнения:  $^{137}\text{Cs}$  составляло 15,5% загрязнений;  $^{239}\text{Pu}$  - 7,8%;  $^{232}\text{Th}$  и  $^{60}\text{Co}$ -3,9%; остальные радионуклиды - 6,9%) [2].

При реабилитации загрязненных локальных участков чаще всего применяют метод дезактивации почв и грунтов, который заключается в снятии верхнего загрязненного слоя почвы и замены его чистым грунтом. Это приводит к образованию значительных объемов низкоактивных радиоактивных отходов. Прямое захоронение или хранение отходов такого типа требует значительных затрат. В связи с этим, разработка способа дезактивации радийсодержащих грунтов, который позволит значительно сократить объём отходов для захоронения, является важной и актуальной задачей.

Одним из эффективных методов дезактивации почв и грунтов является метод реагентной дезактивации, который заключается в обработке растворами химических соединений для выщелачивания радионуклидов и последующей очисткой образовавшихся жидких радиоактивных отходов с концентрированием радионуклидов в небольшом объёме, направляемого на захоронение после отверждения. Очищенный грунт не требует специальных условий хранения и может быть возвращен на место изъятия.

Нашими исследованиями [3] установлено, что для эффективного выщелачивания  $^{226}\text{Ra}$  из почв и грунтов следует использовать растворы 1М азотной кислоты с добавкой нитрата аммония в концентрации 1моль/л при температуре 40-60°C и последующей сорбцией радия из раствора на древесных опилках, модифицированных соединениями марганца [4]. Этот метод дезактивации был положен в основу разработки принципиальной технологической схемы и создания стендовой установки для перколяционного выщелачивания, суть которого заключается в просачивании раствора через слой твердого материала.

Определение удельной активности радия в пробах проводили на гамма-спектрометрическом комплексе с полупроводниковым детектором типа ДГДК-125В-3 N2281 в свинцовой защите с кадмиево-медным фильтром по аттестованной методике. Расчет удельной активности  $^{226}\text{Ra}$  по линиям дочерних продуктов его распада производили с помощью программного обеспечения комплекса (LSRM2000,

разработчик ГП «ВНИИФТРИ» ООО «ЛСРМ»). В этой работе использовали реальный грунт, отобранный на территории промплощадки радиационно-опасного предприятия, основным радионуклидом-загрязнителем которого является  $^{226}\text{Ra}$  с удельной активностью  $46 \pm 6,9 \text{кБк/кг}$ .

Для оценки степени дезактивации грунта использовали следующие критерии: степень извлечения радионуклида (отношение извлеченной активности к исходной в %) и коэффициент дезактивации (отношение исходной удельной активности грунта к активности после проведенной очистки), которые показывают степень очистки грунта от радионуклида-загрязнителя.

Защита населения на территориях, загрязненных радионуклидами, осуществляется на основе принципов безопасности при вмешательстве, определенные в НРБ-99/2009 [5]. На практике применение критериев вмешательства, которые даны в виде дозовых пределов, связано с определенными трудностями. В работе [2,7] рассмотрен подход, где содержание радионуклидов в почве предлагается нормировать в зависимости от их минимально значимой удельной активности (МЗУА) и от категории территории. В нашей работе для территории промплощадки предприятия в качестве критерия сравнения применили МЗУА.

В стендовой установке основные аппараты три перколятора объемом 20л каждый и расчётной загрузкой по грунту  $\sim 10\text{кг}$  оборудовали водяной рубашкой для обогрева, ложным днищем и системой подачи и вывода раствора. В состав установки также входили химические перекачивающие насосы, система обогрева, сорбционные колонны, напорное баковое оборудование. Выщелачивающий раствор пропускали последовательно через три перколятора. Раствор, выводимый из последнего перколятора, отправляли на сорбционную очистку.

Основные технологические показатели стендовых испытаний дезактивации грунта приведены в таблице.

Таблица - Реагентная дезактивация грунта, загрязненного  $^{226}\text{Ra}$ , раствором содержащим 1М азотной кислотой и 1М нитрата аммония при температуре  $60^\circ\text{C}$

№ аппарата	Пропущено раствора по аппаратам, л	Удельная активность грунта Кбк/кг		Извлечение $^{226}\text{Ra}$ , %	Коэффициент дезактивации
		исходная	конечная		
Перколятор 1	135	46	1,5	97	33
Перколятор 2	130	46	3,6	93	14
Перколятор 3	126	47	6,5	87	7
<b>Установка в целом</b>	<b>135</b>	<b>46</b>	<b>3,8</b>	<b>92</b>	<b>13</b>

Как видно из приведённых данных, процесс реагентной очистки грунта протекает эффективно, степень очистки менялась от 97 % для первого до 87 % для третьего перколятора. Показатели процесса очистки грунта во втором и третьем перколяторах несколько ниже, что вызвано меньшим количеством пропущенного выщелачивающего раствора и расходом кислоты на растворение грунта. В целом на установке удалось очистить грунт до уровня в 2,6 раз ниже МЗУА, которое для  $^{226}\text{Ra}$  составляет  $10\text{кБк/кг}$ . В первом перколяторе активность радия в грунте после очистки составляет  $1,5 \text{кБк/кг}$ , что соответствует эффективной удельной активности природных радионуклидов в отходах промышленного производства III класса,

которые могут использоваться в дорожном строительстве вне населенных пунктов [6].

В ходе испытаний установлено, что для дезактивации грунта до значения МЗУА (10кБк/кг) при использовании только одного аппарата потребовалось ~70л раствора реагента на 10 килограмм грунта. Для всей установки из 3-х перколяторов с загрузкой 10 кг каждый, было использовано 135л на 30 кг грунта, что позволяет в ~2 меньшим объемом раствора обработать в 3 раза большую массу грунта.

Из этого следует **вывод**, что в результате проведенных стендовых испытаний показана эффективность применения реагентной перколяционной технологии для очистки грунтов от  $^{226}\text{Ra}$ . Использование каскада из трёх перколяционных аппаратов позволяет в 2 раза снизить объем технологических растворов и в 3 раза увеличить массу очищаемого грунта по сравнению с одним аппаратом. Всего через установку пропустили 135л раствора на 30кг грунта, что позволило извлечь 92 % Ra-226. Активность очищенного грунта составила <10кБк/кг.

#### *Список использованных источников*

1. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена. – М: Медицина, 1999. – 380 с.
2. Сафронов В.Г., Жевлаков А.В. Радий как источник радиоактивного загрязнения // Барьер безопасности. – 2006. - № 1. - С.56-60
3. Николаевский В.Б., Склифасовская Ю.Г. «Изучение возможности выделения радиоактивного загрязнения из грунтов с использованием физико-химических методов / Пятая Юбилейная молодежная научно-практическая конференция Ядерно-промышленный комплекс Урала: проблемы и перспективы. 21-23 апреля 2009. – Озерск. - С. 146-147.
4. Склифасовская Ю.Г., Николаевский В.Б., Прозоров Л.Б. Реагентная очистка грунтов, загрязненных  $^{226}\text{Ra}$ , в динамических условиях / Радиохимия. – 2009. -т.51. - № 4. - С. 369-371.
5. В.Ф. Кириллов, И.П. Коренков, В.В.Крюков, В.Г. Сафронов, В.Т. Сотсков, Т.Н. Лашенова «О гигиенических критериях допустимой остаточной активности радионуклидов после дезактивации // Гигиена и санитария. – 2005. – №3. – С. 38–42.
6. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы.- М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. - 2009. – с. 100.
7. И.П. Коренков, Т.Н. Лашенова, А.И. Соболев. Комплексная оценка состояния окружающей среды в районе расположения радиационно опасных объектов // Гигиена и санитария. - 2009. - № 5. - С. 45-50.

### ***Skliphasovskaya Y.G.*** **REAGENT TECHNOLOGY FOR CLEANING OF RADIUM CONTAMINATED SOIL.**

*SUE SIA "Radon", Moscow, Russia*

Results of the integrated reagent technology tests for deactivation of radium contamination soil materials are presented. The basis for technological scheme of the installation is percolation leaching of radium from ground using reagents based on mineral acids and salts. The technological scheme includes the subsequent *sorption* extraction of radionuclide from the leachant and return of the purified solution to the leaching stage. Extraction of radionuclide achieved 92% from initial value and resulted soil activity has been less then activity limit stated for radioactive waste.



\*\*\*

*Рысбеков Т.Р.*

## **СХЕМАТИЧЕСКОЕ ВЫРАЖЕНИЕ ФУНКЦИЙ ТРЕЩИНОВАТЫХ ПОЧВ В ЭКОСИСТЕМАХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ КАЗАХСТАНА**

*Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, г.Алматы, Республика Казахстан*

В летний период, когда раскрываются почвенные трещины, то возникают дополнительные векторы движения потоков вещества и энергии. На определенных участках почвы образуются боковые, диагональные и вертикальные движения потоков тепла, влаги, солей и т.п. Возникновение дополнительных векторов движения вещества и энергии, связанных с трещинами, создают новый подход к анализу структуры почвенного профиля и его функционированию.

В монографии [1] описаны почти все виды черноземов и каштановых почв, которые характерны не только для мелкосопочника Центрального Казахстана, но и для других частей степной зоны Казахстана. Основная масса описанных разрезов показывает наличие в горизонтах А, В и В(С) трещин. Эти трещины с поверхности проникают максимально до глубины 82 см. Авторы в работах [2, 3, 4, 5] характеризуют связи трещин с просыпанием и затеканием по ним гумуса вглубь почвы. Все они характеризуют в основном целинные почвы.

Известные термины и понятия в почвоведении не всегда полностью отражают существующую реальность. Границы почвенных горизонтов интерпретируются в различных вариантах. При значительной глубине проникновения одного горизонта в толщу другого различают: языки – участки проникновения верхнего горизонта в нижний, постепенно сужающийся книзу; затеки – подобны языкам, но более узкие; карманы – широкие, книзу мало суживающиеся углубления верхнего горизонта в нижний; заклинки – участки нижнего горизонта, внедренные в вышележащий горизонт [6].

Во многих работах [2, 3, 7] по территории Западно-Сибирской низменности употребляются термины: языки, затеки, карманы и заклинки. Но, в современных работах не говорится об их влиянии на компоненты ландшафтов во взаимосвязи с выпадением осадков, испарением влаги, влиянием на урожай зерновых культур. Нет полных и подробных связей этих терминов с функцией почвы, а тем более с функциями других компонентов. По этой причине оценка ландшафтных ситуаций не всегда может быть точной. Недочеты во взаимосвязях, могут возникнуть и между комплексами ландшафта. Следует иметь ввиду, что обработка почвы для возделывания сельскохозяйственных культур лишь частично (на глубину обработки) и только временно устраняют трещиноватость почвы.

На освоенных под сельскохозяйственное производство почвах эти процессы и взаимосвязи усложняются и увеличиваются. Такие особенности тяжелосуглинистых и легкоглинистых почв, как языковатость, трещиноватость создают большую проблему в достижении таких целей как точное определение влагозапасов почвы, норм и сроков применения азотных и других удобрений для получения стабильных и прогнозируемых урожаев зерновых культур. Это требует тщательного анализа этих элементов почвы и, первым делом, выражения объема трещин и соотношения с ними ограниченного ими пространства почвы.

Мы не встречали работы земледельцев связанные со ссылкой на конкретное значение «языков», «затеков», трещин при определении впитывания и фильтрации влаги, содержании питательных элементов. Тем более нет взаимосвязи между атмосферными осадками, почвенными свойствами, которые придаются наличием языка, затека, кармана и заклинка.

У самих исследователей почвоведов в этих случаях тоже не всегда берутся во внимание эти признаки. Более полны в этом отношении работы [3, 4, 7]. Не полное представление имеющегося материала по почвам зоны другими учеными часто затрудняло их исследование. И почвоведы, и агрономы, и агрохимики заходят в тупик или оставляют недосказанными явления, которые отличаются от ранее известных и логичных на тот момент времени. Все это, в конечном счете, ведет к нерациональному использованию природных ресурсов зоны.

Мы тоже прошли эту стадию, заходя в тупик при изучении действия удобрений на урожай культур, определяя количество мигрировавшего нитратного азота. Одним из таких не понятных явлений считается водопроницаемость почв. Многие исследователи, зная о наличии генетических трещин в почве, продолжают изучать впитывание влаги и скорость ее фильтрации, не давая правильную оценку роли «языка» и ее трещине в водопроницаемости почвы. А как раз в этом и проявляются слабые связи между запасами влаги и урожайностью культур. «Нитью» для распутывания этого клубка стали наши данные по содержанию нитратного азота в различных слоях почвы, которые привели к необходимости выделения морфологического строения почвы в летний период. Наш путь к этому складывался через индуктивные эксперименты, режимные наблюдения, экспедиционные исследования так:

1-ое определили количество мигрировавшего нитратного азота за пределы 120 см слоя вглубь на черноземах южных карбонатных, а также что нитратный азот мигрировал в пределах слоя 100-300 см по-разному в разные периоды;

2-ое создали теорию перемещения нитратного азота с «разовыми» осадками вглубь почвы по генетическим трещинам;

3-ее обобщили материалы по «языкам» и «заклинкам» почв степной зоны Казахстана;

4-ое разрабатываем классификацию трещин (X-, Y-, T-, I-образные) и их значение, так как они влияют на количество мигрирующих веществ, содержание гумуса, ширину и глубину «языков», трещин.

Взаимосвязи, закономерности, механизмы, обособившие роль трещин в функционировании почв возникли на основе метода, который называется гипотетико-дедуктивной систематизацией. В книге [8] приводится, что гипотетико-дедуктивная систематизация знания - это установление логической взаимосвязи между отдельными дисциплинами науки на основе гипотетико-дедуктивного метода.

На основе ранее полученных экспериментальных и аналитических данных по плодородию почв степной зоны Казахстана, мы решили выразить объемное строение поверхности и профиля исследуемых почв на схемах (1-3). Выражение функций трещиноватых почв становится понятным, когда мы представляем ширину трещин (от 0,5 до 5 см) и площадь которую они окружают (от 13 x 41 см, до 87 x 107 см). Следует отметить, что формы поверхности межтрещинных пространств (МП) почвы на необрабатываемых землях более идеальны, чем на обрабатываемых площадях.

Схема взаимодействия поверхностных и внутрипочвенных трещин показывает влияние форм трещин на глубину трещины. Эти взаимодействия отражают также и их

роль на почвенные процессы в локальных участках. Наибольшую роль должны играть места наибольшего пересечения трещин (X-образные), наименьшую – это место где проходит одна трещина. На рисунке 1 обозначена схема взаимосвязи поверхностных и внутрипочвенных трещин с генетическими горизонтами почв ( $A_d$ , A, B, BC,  $C^K_1$ ,  $C^S_2$ ) степной зоны Казахстана.

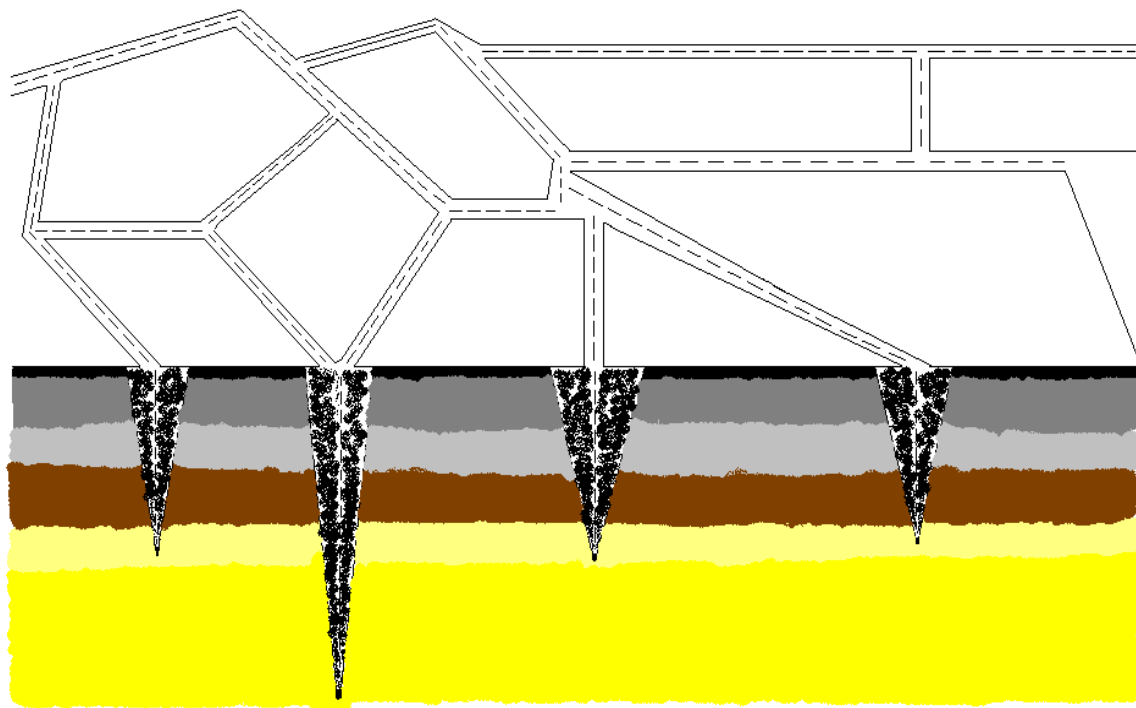


Рисунок 1 - Схема взаимосвязи поверхностных и внутрипочвенных трещин с генетическими горизонтами почв степной зоны Казахстана

Для лучшей интерпретации данных на обрабатываемых землях следует выделять расположение поверхностных и внутрипочвенных трещин, особенно при определении водопроницаемости или других миграционных определений, так как миграционные направления имеют, в некоторые моменты функционирования почвы, иной характер, чем принято обычно считать.

Функции трещин на целинных и освоенных территориях особенно усиливаются в летний период. А когда раскрываются поверхностные трещины, то возникают дополнительные векторы движения потоков вещества и энергии. На определенных участках почвы образуются боковые, диагональные и вертикальные движения потоков тепла, влаги, солей и т.п. Причины возникновения дополнительных векторов движения вещества и энергии, связанных с трещинами, создают новый подход к анализу структуры почвенного профиля.

Рассмотрим особенности исследуемых почв на схемах до открытия и после открытия трещин в почве. На рисунке 2 показана проекция движения веществ в почве к центрам межтрещинного пространства. Если считать, что естественные и обрабатываемые почвы начинают функционировать, то в начальный период добавляется боковое движение. Это боковое движение имеет круговую форму,

стремящуюся к центру. Боковое движение возникает на фоне вертикального. Межтрещинное пространство (МП), за счет гумусированности краев (языков), больше поглощает тепла и влаги на контактах между собой. Затем это тепло и влага движутся к центру межтрещинного пространства.

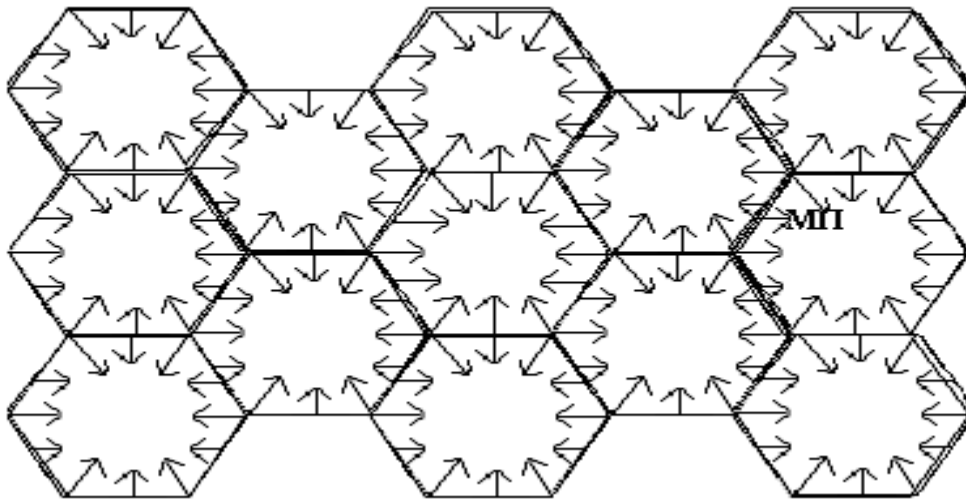


Рисунок 2 - Межтрещинные пространства (начало лета) и направление движения тепла, влаги и воздуха (вид сверху).

Когда межтрещинные пространства разделяются трещинами, боковое движение делится на две части. На рисунке 3 показана проекция движения веществ в почве, как к центру, так и к краям межтрещинного пространства.

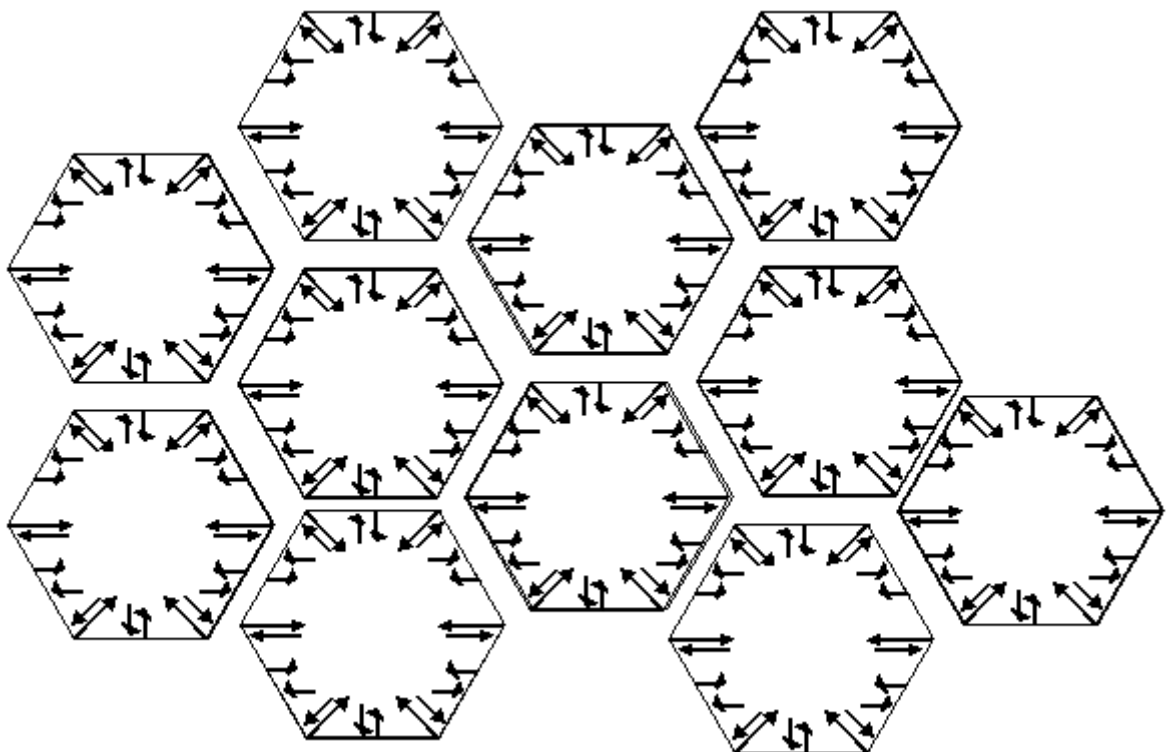


Рисунок 3 - Межтрещинные пространства, с потоками тепла и влаги в середине лета (вид сверху).

Круговое движение тепла к центру межтрещинного пространства будет продолжаться, пока не пересекается с вертикальным тепловым потоком. А поток влаги будет направлен из центра межтрещинного пространства к периферии. С глубиной трещин эти процессы, естественно, уменьшаются. Однако, следует учитывать глубину трещин, которые, в основном, 70-90 см глубины, а следы их затеков достигают 130-150 см. В связи с учетом глубины трещин, усиливаются взаимосвязи между перемещением влаги «разовых» осадков с процессами впитывания влаги нижними слоями почвы, перемещением энергии и вещества вглубь лежащие слои почвы и почво-грунты.

Т.о., новый подход к выражению структуры почвенного профиля и его функционированию позволит проводить оценку ландшафтных ситуаций более точно и устраним недочеты во взаимосвязях между компонентами ландшафта. Точное определение влагозапасов почвы, применения норм и сроков азотных удобрений, для получения стабильных и прогнозируемых урожаев зерновых культур, можно достичь, если учитывать роль дополнительных векторов движения вещества и энергии в почве, связанных с генетическими почвенными трещинами. Выражение функций трещиноватых почв становится понятным, если выразить объемное строение поверхности и профиля исследуемых почв на предлагаемых схемах.

#### *Литература*

1. Стороженко Д.М. Почвы мелкосопочника Центрального Казахстана. – Алматы, 1952. – 124 с.
2. Горшенин К.П. Почвы черноземной полосы Западной Сибири. – Изд. Зап.-Сиб. обл. с/х опытной станции. - Омск. – 1927. – 361 с.
3. Горшенин К.П. Почвы южной части Сибири (от Урала до Байкала). – Изд. АН СССР. - М., 1955. – 592 с.
4. Джанпеисов Р. Карбонатные малогумусные черноземы Центрального Казахстана / Тр. Ин-та почвоведения. - Алматы: АН Каз ССР, 1959. - Т. 9. - С. 3-57.
5. Науменко А.А., Зонов Г.В. Усадка почвы и формирование полигональной комплексности почвенного покрова умеренно сухой степи // Известия АН КазССР, серия биологическая. – 1980. - № 6. – С. 51-54.
6. Толковый словарь по почвоведению / Ответст. редактор Роде А.А. – М.; Изд-во Наука. – 1975. – 287 с.
7. Орловский Н.В. Исследования почв Сибири и Казахстана. – Новосибирск, 1979. – 326 с.
8. Мукиитанов Н.К. Методологические проблемы теоретизации географии. – Алматы: Наука, 1979. – 187 с.

#### *Ryspekov T.R.*

### **SCHEMATIC EXPRESSION OF FUNCTIONS OF FRACTURED SOIL IN STEPPE ZONE ECOSYSTEMS OF KAZAKHSTAN**

*Kazakh National University. Al-Farabi, Almaty, Republic of Kazakhstan*

In the summer, when the soil cracks are revealed, then arise additional motion vectors of flows of matter and energy. At certain parts of the soil formed lateral, diagonal and vertical fluxes of heat, moisture, salts, etc. The additional motion vectors of matter and energy associated with cracks, creating a new approach to analyzing the structure of the soil profile and its functioning.

\*\*\*

*Розумная Л.А.*  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ РЕКРЕАЦИОННОГО  
РЫБОЛОВСТВА**

*Российский государственный социальный университет*

Рассматриваются экологические аспекты формирования базового набора рыб для организации рекреационного рыболовства на естественных водоемах.

Рыболовство – древнейший вид природопользования, связанный с удовлетворением потребностей человека в питании. С развитием средств производства и появлением промышленного рыболовства, поставляющего рыбу на продажу, число людей, занятых добычей рыбы как средства существования и источника материальных благ резко сократилось. В настоящее время лов рыбы, целью которого является отдых на водоеме и трофей в виде небольшого улова, добываемого посредством разрешенных для такой ловли орудий лова называется рекреационным рыболовством.

Во всем мире увлечение рыбалкой имеет самый массовый характер отдыха, среди всех видов отдыха на природе. Оно является важным компонентом сферы рекреации и восстановления рабочей силы.

Однако при современном уровне развития общества в нашей стране ощущается отсутствие научно-обоснованной организации рекреационного рыболовства, до сих пор не выработан единый подход к развитию и изучению этого вида использования водных ресурсов, который в условиях рынка развивается стихийно и бесконтрольно.

Исследования этой проблемы проводились автором в течение нескольких лет во Всероссийском научно-исследовательском институте ирригационного рыбоводства, их целью являлась разработка научно-обоснованных рекомендаций по организации рекреационных рыболовных хозяйств.

В настоящее время методика проведения рыбохозяйственных исследований на водоеме разработана достаточно хорошо, для того, чтобы можно было дать рекомендации какие виды рыб, в каком количестве, и до какого возраста можно выращивать в водоеме. Однако успех предприятий рекреационного рыболовства определяется тем, насколько хорошо удовлетворяются запросы рыболовов.

Одним из основных требований рыболовов-любителей является наличие в водоеме определенного набора рыб (поликультуры), который привлекает их на данный водоем.

Сущность поликультуры заключается в выращивании в водоемах одновременно нескольких видов рыб, подобранных по своей биологии, характеру питания с расчетом наиболее полного использования естественной пищи во всех частях водоема [1].

Экологической основой поликультуры рыб является расхождение в спектрах питания различных видов рыб и в разных возрастах, позволяющее наиболее полно использовать кормовую базу водоема. В условиях товарного производства в состав поликультуры обычно включают рыб-планктофагов (песядь, белый и пестрый толстолобики), бентофагов (чир, пыжьян, карп), хищников (судак, щука, форель), растительноядных рыб (белый амур). Расширенный состав поликультуры позволяет эффективно использовать все зоны в водоеме (пелагиаль, литораль, профундаль) [2]. При этом увеличивается рыбопродуктивность водоема.

По отношению к главному фактору окружающей среды – температурному режиму водоемов учеными ВНИИ ирригационного рыбоводства рекомендован следующий комплекс видов рыб для средней полосы России: карп, растительноядные, щука, сом, налим, жерех, окунь, лещ, линь, вьюн, язь, карась, ленский осетр, бестер.

При формировании современной модели поликультуры используют критерии, выделенные Н.И. Масловой [3]: климатические, биологические, этологические, санитарно-ветеринарные и социально-экономические факторы.

Эти же задачи и принципы лежат в основе формирования поликультуры рыб для рекреационного рыболовства, но к ним добавляется еще один: в поликультуру должны входить виды рыб интересные для рыболова-любителя. Этот принцип основан на следующих критериях:

- рыба должна хорошо ловиться на крючковые рыболовные снасти;
- рыба должна интересно ловиться;
- виды рыб должны обеспечивать длительный период клева, в идеале круглогодичный;
- рыба должна иметь удовлетворительные потребительские показатели (размер, внешний вид, качество мяса).

Формирование поликультуры при организации рекреационного рыболовства на естественных водоемах во многом сходно с формированием поликультуры для пастбищного рыбоводства. Основной метод в хозяйствах пастбищной аквакультуры – реконструкция ихтиофауны (подбор рыб, эффективно использующих кормовую базу водоема). Степень реконструкции экосистемы водоема определяется его особенностями (ценность аборигенной ихтиофауны, продукционные возможности) [4].

По мнению ряда ученых приоритетное значение при реконструкции ихтиофауны следует отводить консументам первого и второго порядка растительноядным и мирным животным рыбам. Такой принцип рационален для получения максимальной товарной продукции. При организации рекреационного рыболовства необходимо учитывать как привлекательность видового состава рыб, так и возможность вылова их крючковыми рыболовными снастями, а также в поликультуру должны быть включены 2-3 вида, обеспечивающих круглогодичный клев. Таким требованиям в полной мере отвечают хищные рыбы, поэтому в состав рекреационной поликультуры необходимо включать хищников (15 % состава ихтиофауны). Хищные рыбы в пищевых цепях экосистемы обычно занимают конечное 4-5-е звено, и, естественно не могут дать столько товарной продукции, сколько ее дают планктофаги, бентофаги, фитофаги. Однако, по опросным данным, наличие в водоеме хищных рыб делают его более привлекательным для рыболова [5]. Наиболее излюбленными хищниками являются судак, щука, сом, жерех. Наряду с привлекательностью для рыболовов, хищные рыбы играют важную мелиоративную роль в водоеме. Потребление мелких и тугорослых рыб быстрорастущими хищниками позволяет решать сразу две задачи. Первая – получение более качественной и ценной для рекреационного рыболовства рыбы, вторая – высвобождение кормовых ресурсов водоема для ценных мирных видов, привлекательных для рыболовов.

Таким образом, для организации рекреационного рыболовства на естественных водоемах, в зависимости от типа водоема, можно рекомендовать следующие виды рыб:

Бентосоядные рыбы: лещ, плотва, карась, карп, язь, линь;

Хищные - окунь, щука, судак, сом, жерех, угорь.

Растительноядные – белый амур, красноперка, толстолобики.

Внедрение в состав ихтиофауны растительноядных рыб в данном случае производится с целью осуществления мелиоративных функций (борьба с цветением, заилением и зарастанием водоема).

Набор этих видов хорошо использует кормовую базу водоема, рыбы не прихотливы, хорошо ловятся, имеют удовлетворительную пищевую ценность и обеспечивают в своей совокупности круглогодичный клев, они удовлетворяют все требования, предъявляемые объектам лова с коммерческих позиций.

В заключение необходимо отметить, что до перехода на новые экономические основы хозяйствования рекреационное рыболовство рассматривалось, с одной стороны, как альтернатива промышленному рыболовству и высокоселективный способ отлова малоценных рыб, позволяющий рационально использовать рыбные ресурсы и удовлетворять потребность населения в свежей рыбе, с другой стороны такое положение ограничивает возможности решения проблемы рекреационного рыболовства в нашей стране. Учитывая его социальную значимость рекреационное рыболовство в настоящее время должно рассматриваться как мощный потенциал повышения экологической грамотности населения и природоохранной деятельности.

#### *Литература*

1. Суховерхов Ф.М. Прудовое рыбоводство. – М.:Сельхозиздат, 1963. – 423 с.
2. Руденко Г.П. Справочник по озерному и садковому рыбоводству. – М.:Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 312 с.
3. Маслова Н.И., Серветник Г.Е., Петрушин А.Б. Эколого-биологические основы поликультуры рыбоводства. – М., 2002. –268 с.
4. Виноградов В.К. Поликультура в товарном рыбоводстве// Сб.ЦНИИТЭРХ., 1985.- вып.2.- С.1-36.
5. Розумная Л.А. Социально-экономические аспекты организации рекреационного рыболовства на водоемах различного типа// Ученые записки – 2007. – № 3. – С.178-184.

*Rozumnaya L.A.*

#### **ECOLOGICAL ASPECTS OF THE ORGANIZATION OF RECREATIONAL FISHING**

*The Russian state social university*

Ecological aspects of formation of a base set of fishes for the organisation of recreational fishery on natural reservoirs are considered.

\*\*\*

*Полозова И.А.<sup>1</sup>, Ошкин М.И.<sup>2</sup>, Желтобрюхов В.Ф.<sup>2</sup>*

#### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ВЫБОР ЭФФЕКТИВНОГО МЕТОДА ЗАЩИТЫ ВОДОЗАБОРНОГО УСТРОЙСТВА ОТ ЗАНЕСЕНИЯ ПЕСКОМ**

<sup>1</sup> Волгоградская региональная общественная научная организация «Экологическая академия»



Выполнен анализ технических решений по защите водозаборного сооружения, проведено сравнение технико-экономических показателей и обоснован выбор варианта расчистки существующего русла реки Медведица в районе водозабора ОАО «Себряковцемент» на глубину 2-2,5 м и протяженностью до 2 км.

Опыт эксплуатации водозаборных сооружений свидетельствует о том, что бесперебойность забора воды, безусловно, напрямую зависит от местных природных условий конкретного участка водотока, а также от возможности их последующего нарушения. Условия прилегающих к водозабору участков избранной реки обычно индивидуальны и формируются целым рядом характеристик и процессов и включают в себя сложные взаимно-обусловленные топографические, геологические, метеорологические, гидрологические, гидробиологические и другие факторы [1]. Возникающие в процессе эксплуатации затруднения в работе водозаборного устройства также могут быть связаны с недостаточной изученностью местных условий реки.

Объектом нашего исследования является водозаборное сооружение для водоснабжения г. Михайловки Волгоградской области и предприятия ОАО «Себряковцемент».

Основной проблемой, затрудняющей эффективную работу водозабора, является постепенное превращение участка реки в месте расположения данного сооружения в перекат, что, в свою очередь, будет способствовать полному занесению устройства наносами и вызовет, тем самым, изменения конфигурации русла реки Медведица. При этом водоток пойдет мимо водозаборного сооружения. Переформирование участка реки в районе водозабора в перекат происходит за счет, во-первых, большой левобережной отмели в средней части излучины реки, гребень которой вместе с подвалем перемещается параллельно правому берегу, приближаясь к нему по мере развития деформаций в левобережной протоке; во-вторых, за счет прохождения больших паводков.

До настоящего времени эта проблема так и не решена, что и явилось основанием для постановки задачи выбора эффективного метода предотвращения образования наносов и ее решения с использованием современных научно-обоснованных методов и возможностей для ее практической реализации.

Проведенные ранее исследования [2, 3] показали, что существует несколько методов предотвращения занесения песком данного водозабора. Также было установлено, что перемещение гряд наносов на левобережной пойме излучины реки параллельно или перпендикулярно, как один из вариантов, повлечет за собой заилиние (занесение оголовков водозабора песком.)

Отбрасывание потока же к левому берегу шпорами также не будет эффективно, поскольку образующиеся за шпорами у правого берега водовороты, особенно при их медленном движении, служат накопителями наносов и конечная цель защиты водозабора от наносов также не достигается.

Ученые, еще в 1977 году проводившие модельные исследования приплотинного водозабора на участке реки протяженностью 1,5 км, пришли к выводу, что устройство водозаборного гидроузла в створе старого моста, как один из вариантов, является нецелесообразным по нескольким причинам. Такая характеристика гидроузла как низконапорность сохраняет русловые процессы практически без изменения. Характер движения наносов при пропуске паводков через водосливную плотину и донные

отверстия показал, что большая отмель продолжает свое движение к правому берегу реки, и что имеется тенденция к занесению верхнего бьефа наносами до гребня водосливной плотины. Водозаборный шлюз забивается наносами, а промывные галереи не смогут регулировать его очистку, поскольку на выходе из них образуется бар, промыв которого возможен только при открытии водосбросных отверстий, что при прохождении малых расходов далеко не всегда возможно. При пропуске паводка над водобойным колодцем за отверстиями и перед ними образуются мощные водовороты, способствующие занесению района водосбросов наносами всех фракций. При пропуске паводка через плотину происходит затопление поймы, более чем на метр превышающее поднятие горизонта в реке при ее естественном состоянии. Это требует проведения мероприятия по защите поймы от затопления. Как видно, предложенная схема создания водозаборного сооружения как части водоподъемного гидроузла, достаточно сложна в исполнении и ненадежна в эксплуатации. Прекращение движения наносов достигается при подпертом горизонте только в меженный период, но при пропуске через сооружение паводков, когда формируется русло реки, все русловые процессы развиваются так же, как и при отсутствии сооружения. Недостатки предлагаемого к строительству гидроузла и его значительная стоимость заставляет искать другое решение – более дешевое в исполнении и надежное в эксплуатации.

Другой вариант решения возникшей проблемы заключается в устройстве подпорной шпунтовой стенки на правом берегу, в которой имеются окна для размещения водозаборных труб. Для исключения заносимости входа в трубы перед водозабором выбирается котлован, достаточный для поглощения влекомых рекой наносов. Однако, как показал анализ расположения этого котлована, а также лабораторные опыты по осаждению в нем наносов при прохождении паводков, котлован интенсивно заиляется, поскольку его верхней границей является большая левобережная отмель в излучине, с которой и смываются наносы. Котлован подрезает подвалье большой отмели, но не изменяют характера русловых процессов в излучине реки, просто отодвигая во времени преобразование водозаборного участка в перекат. При малых расходах в реке около водозабора образуется продолговатый водоворот, от угла до угла средней степени, в который захватываются мелкие наносы, попадающие в водоводы, что говорит о необходимости изменения конструкции подпорной стенки и конфигурации котлована для достижения устойчивости водозаборного участка. Ученые [3] предложили устроить прорезь, проходящую через центральную часть большой отмели, которая станет новым руслом реки для движения наносов мимо водозаборного устройства, и построить прямую стенку, которая будет надежным основанием для бесперебойной работы водозабора.

В качестве аварийной меры было также предложено проведение землечерпания в районе водозабора и в излучине реки. Однако данная мера дает лишь временный эффект в межень. Задача устранения большой отмели при этом не решается.

На основании исследований, проводимых по данной проблеме, на наш взгляд, следует остановиться на двух вариантах технических решений, обеспечивающих бесперебойную работу водозаборного сооружения:

- 1) Расчистка существующего русла реки Медведица в районе водозабора ОАО «Себряковцемент» на глубину 2-2,5 м с проведением, при необходимости, последующих ежегодных расчисток. Расчистка предусматривается на участке протяженностью 2 км вверх по течению от водозаборного сооружения. Особенностью данного варианта является то, что расчистка производится в пределах естественного

русла, не затрагивая интересы сторонних землепользователей. При расчистке реки извлеченный грунт транспортируется по наплавному и береговому грунтопроводам в обвалованные отвалы (карты намыва), организованные на площадке около насосной станции. По мере высыхания грунт из отвалов вывозится для утилизации. Повторные эксплуатационные расчистки проводятся при необходимости, которая устанавливается путем съемки русла после каждого весеннего паводка.

2) Устройство подпорной шпунтовой стенки протяженностью 100 м на правом берегу, в которой имеются окна для размещения водозаборных труб и устройство прорези, проходящей через центральную часть большой отмели с углублением дна до отметок 65,5 м. Операции с отвалами грунта аналогичны 1-му варианту. Необходимость повторных эксплуатационных расчисток также устанавливается путем съемки русла после каждого весеннего паводка. Для разработки проекта защиты водозаборного сооружения по второму варианту требуется проведение дополнительных лабораторных исследований, а также решение вопроса об отводе для строительства земель гослесфонда.

В таблице представлена сравнительная характеристика технико-экономических показателей вариантов защиты водозаборного устройства от загрязнений.

Таблица

№№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество	
			1 вариант – расчистка русла	2 вариант – прорезь
1	Объем выемки грунта	тыс. м <sup>3</sup>	93000	83200
	Забивка ж/б шпунта	м <sup>3</sup>	0	420
	Каменная наброска	м <sup>3</sup>	0	1000
2	Продолжительность работ с учетом модельных исследований (по нормативам)	мес	15	25
3	Стоимость строительства в ценах 2 кв 2009 г	тыс. руб.	23510	34475
4	Ежегодные затраты на эксплуатационную расчистку	тыс. руб.	4702	3098
5	Сравнительная экономическая эффективность С+0,125 К		7641	7757

При сравнении экономической эффективности первый вариант имеет лучшие показатели.

Кроме того, для проверки надежности и эффективности 2 варианта с устройством прорези (с образованием нового русла) и шпунтового крепления необходимо проведение дополнительных лабораторных исследований, на что потребуется еще около года, а также решение вопроса об отводе для строительства части земель гослесфонда.

Продолжительность строительства составит:

По первому варианту – 15 месяцев (с учетом подготовительных работ и технологических перерывов (зимний период) это составит 2-3 года (2-3 сезона).

По второму варианту – 25 месяцев (в том числе с проведением модельных исследований в течение 12 месяцев).

Сроки проведения расчистки реки с учетом требований рыбного хозяйства – с июня по ноябрь месяц.

Таким образом, на основании результатов исследований вариантов технических решений по защите водозабора от занесения песком, русловых процессов в районе водозабора, сравнения технико-экономических показателей и решения инвестора с учетом необходимости немедленного решения проблемы, было выдано задание для проектирования по первому варианту расчистки существующего русла реки Медведица в районе водозабора ОАО «Себряковцемент» на глубину 2-2,5 м и протяженностью до 2 км с проведением, при необходимости, ежегодных эксплуатационных расчисток.

#### *Литература*

1. Пособие к СНиП 2.04.02-84. Пособие по проектированию сооружений для забора поверхностных вод. Москва: Стройиздат. 1990. – 1 с.
2. Научно-технический отчет по теме «Приплотинный водозабор на р. Медведица для Себряковского цементного завода», Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова. Москва, 1977г.
3. Технический проект «Себряковский цементный завод. Реконструкция водозаборных сооружений на р. Медведица с целью предотвращения заноса их песком». ГПИ Гипроводстрой, Волгоград, 1977. – 5 с.

*Polozova I.A.<sup>1</sup>, Oshkin M.I.<sup>2</sup>, Zheltobryukhov V.F.<sup>2</sup>*

#### **COMPARATIVE ANALYSIS AND CHOICE OF AN EFFECTIVE METHOD OF WATER INTAKE STRUCTURE PROTECTION FROM SAND SEDIMENTS.**

<sup>1</sup> *Volgograd regional social scientific organization "Ecological Academy"*

<sup>2</sup> *Volgograd State Technical University*

The analysis of technical decisions for protection of the water intake structure is carried out; the technical-economic characteristics are compared, the choice of sedimentary control on the Medvediza River (dredging depth: 2-2,5 m, dredging length: 2 km) as a method of the water intake structure protection is justified.

\*\*\*

*Изди Н.Ф.Гаелль*

#### **ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЛИМНОЛОГИЧЕСКОЙ КАТАСТРОФЫ В РЕСПУБЛИКЕ КАМЕРУН**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Одна из чрезвычайных природных катастроф с серьезными эколого-экономическими и социальными последствиями является лимнологическая катастрофа в Камеруне.

Камерун находится в центральной Африке на севере экватора. Это одна из наиболее развитых стран Тропической Африки (51% от общего объема производимой

в регионе продукции). Доля сельского хозяйства в ВВП составляет 46%, и оно занимает 72% активного населения.

Лимнологическая катастрофа - это физическое явление, обязательной составляющей частью которого является губительный для людей и животных выброс углекислого газа из открытого водоема.

21 августа 1986 года на озере Ниос, в республике Камерун произошла лимнологическая катастрофа, которая унесла жизнь около 1746 человек, более 20000 получили тяжелые отравления, погибли практически все домашние и дикие животные. Два годами ранее 15 августа 1984 года похожая лимнологическая катастрофа произошла на озере Моноун в Камеруне, которая унесла жизнь 37 человек. В обеих катастрофах в течение нескольких часов было выброшено огромное количество газообразного диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ). Газ, выброшенный из озера Ниос 21 августа 1986 года, устремился двумя потоками по горному склону, уничтожая всё живое на расстоянии до 25 Км. [1]



Озеро Ниос до катастрофы



Озеро Ниос после катастрофы

До катастрофы озеро играло важную роль в экономической жизни региона. Из-за этой лимнологической катастрофы, экономическая деятельность снизилась более чем на 50% в этом регионе страны [1]. Этот факт привёл к серьезным экономическим и социальным последствиям: увеличению безработицы, большому эколого-экономическому ущербу, поскольку в составе национального богатства Камеруна с материальными произведенными активами (основными фондами, оборотными средствами, домашним имуществом населения и другими ценностями), нематериальными произведенными и произведенными активами большую роль играют природные ресурсы [2].

Для снижения риска и предотвращения повторения лимнологических катастроф необходимо постоянно проводить дегазацию озер Ниос и Моноун а также систематически производить мониторинг их состояние. В случае озера Ниос, согласно [1], возможно установить четыре дополнительных скважины.

К экономическим мерам регулирования природопользования относятся следующие: налоги и платежи, субсидии, финансово-кредитные меры; система обязательной ответственности; система целевого резервирования средств на предотвращение природных катастроф [3].

Экономические механизмы обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей среды считаются более эффективными инструментами управления, чем административные, правовые и другие методы, воздействующие на экологическое сознание и поведение человека [2].

Заметим что, значительную роль в увеличении налоговых доходов Камеруна играют налоги на природные ресурсы. Статистики показывают, что увеличение ВАЛОВОГО ВНУТРЕННЕГО ПРОДУКТА за счёт доходов, не связанных с природными ресурсами, меньше чем 1% за 25 лет. Таким образом, уменьшение природных ресурсов становится более волнующим фактом в контексте мирового экономического кризиса, поскольку экономический рост Камеруна не превысил 2,8% в 2009г. вместо 5,7% в 2008г. и ожидается значительное падение рецептов экспорта [4].

В заключении мы рекомендуем правительству Камеруна проводить эффективную экономическую оценку природных ресурсов, применить необходимые меры предотвращения повторения лимнологических катастроф, приведенные в данной работе так, как природные ресурсы являются одним из важных источников доходов страны.

#### *Литература*

1. Tazieff, M.H., Faivre-Pierret, R.X., Le Guern, F., and Chevrier, R.M., 1987. La catastrophe de Nyos, Republique du Cameroun. Centre des faibles Radioactivites CNRS contribution №811, 76pp.
2. Под редакцией В.Н. Холиной. Основы экономики природопользования.
3. М.М. Редина- глава 8. Природопользование, охрана окружающей среды и экономика.
4. Claude Njomgang, 2009. Economie des ressources naturelles et de l'environnement

#### *N'zadi N.F. Gaelle*

### **THE ECONOMIC MECHANISM OF WILDLIFE MANAGEMENT AND PREVENTION OF LIMNOLOGICAL CATASTROPHY IN THE REPUBLIC CAMEROON**

*People's friendship university of Russia*

One of extreme natural accidents with serious ecologo-economic and social consequences is limnological catastrophe in Cameroon.

\*\*\*

#### *Монтеро Катчан Д., Курбатова А.И., Катчан И.Л.*

### **ВОЗДЕЙСТВИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА КЛИМАТ КОСТА-РИКИ**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Глобальное потепление климата представляет серьезную угрозу для человечеству, так как может вызвать необратимые изменения в биосфере.

Актуальность темы исследования. Среди глобальных экологических проблем, которые в настоящее время считаются главными проблемами современности, наиболее серьезной и комплексной является проблема глобального потепления климата, представляющая серьезную угрозу, как экосистемам, так и благополучию человечества.

Целью доклада является изучение воздействия антропогенной нагрузки, ведущей к потеплению климата и ощутимым изменениям в экосистемах Коста-Рики.

Задачи исследования заключались в следующем:

- \* обобщить экспериментальные данные о факторах, влияющих на изменение климата Коста-Рики.
- \* дать оценку и прогноз региональных последствий глобального потепления;
- \* проследить взаимосвязь между изменением температуры воздуха в Коста-Рике и выбросами парниковых газов;
- \* проанализировать основные направления государственной стратегии реагирования на изменение климата в Коста-Рике.
- \* предложить систему мер по снижению антропогенного воздействия на климат в Коста-Рике.

Основные факторы антропогенного воздействия на климат в Коста-Рике:

- изменение газового состава атмосферы вследствие выбросов продуктов сжигания органического топлива;
- изменение аэрозольного состава атмосферы вследствие поступления в нее сажи, воздействие продуктов сгорания в виде соединений серы, на почву;
- поступление в окружающую среду тепловых выбросов;
- изменение структуры и свойств подстилающей поверхности в результате распахивания огромных массивов земли, уничтожения лесов, перевыпаса скота и т.п.;

Эмиссия диоксида углерода в Коста-Рике на 75% обусловлено сжиганием ископаемого топлива, а 25% изменением типа и способов землепользования. Эмиссия метана вызвана в основном с переработкой мусора, рисоводством, очисткой сточных вод и отходами животноводства. Эмиссия закиси азота обусловлена процессами нитрификации и денитрификации, происходящими на сельскохозяйственных землях, в том числе в связи с внесением органических и минеральных удобрений, а также электростанциями и автомобилями, работающими на ископаемом топливе.



Рис 1. Общая эмиссия CO<sub>2</sub> в Коста-Рике в 2006 году, 10 ГтС/год.

Эмиссия на человека: 2,2 т / чел.

Нами проведен анализ региональных последствий глобального потепления в Коста-Рике. Установлено что, прежде всего, ослабляется устойчивость биосферы к внешним воздействиям, снижается поглощение углерода экосистемами суши, уменьшается биоразнообразие.

Наиболее уязвимыми отраслями промышленности, населенными пунктами и группами населения являются те, что расположены в прибрежных долинах и поймах

рек, т. к. экономика этих регионов страны тесно связана с чувствительными к климату ресурсами. Повышается эрозия береговой линии и вероятность угрозы наводнений.

Снижается продуктивность кофе иных плантации, но возрастает урожайность бобовых и риса. Эрозия береговой линии, разрушение пляжей приводит к изменению путей миграции морских животных, разрушению черепаших гнезд, гибели мангровых фитоценозов

Расширяются масштабы недоедания среди бедных, живущих в трущобах, растет смертность, заболеваемость. Это обусловлено экстремальными метеорологическими условиями из-за повышения концентраций приземного озона в городских районах, связанными с изменением климата и сдвигами в пространственном распределении некоторых инфекционных заболеваний.

При повышении температуры воды выше определенного предела начнется обесцвечивание кораллов, которое в настоящее время в океане стало довольно распространенным явлением. Длительное повышение температуры морской воды может привести к значительной деградации всей экосистемы коралловых рифов.

Разработанная концепция правительством Коста-Рики заключается в создании углеродно-нейтральной экономики, являющейся одновременно и конкурентоспособной экономикой.

Одним из основных компонентов стратегии адаптации страны к изменениям климата является сохранение биоразнообразия прибрежных, наземных и морских районов. Важнейшим средством сохранения биологического разнообразия является система особо охраняемых природных территорий. На территории Коста-Рики их 162, общей площадью 51 тыс. км,<sup>2</sup> что составляет 10% от всей территории.

Рекомендации по ограничению антропогенной нагрузки на климат в Коста-Рике

- повышение энергоэффективности предприятий;
- защита и повышение качества поглотителей и накопителей парниковых газов.
- поощрение устойчивых форм ведения сельского хозяйства и скотоводства с учетом прогнозируемых изменений климата;
- поощрение исследований и разработок в области инновационных экологически безопасных технологий;
- разработка проектов по остановке процессов обезлесивания и эрозии почв, борьба с лесными пожарами, устойчивое лесопользование;

Меры, направленные на предотвращение потерь в результате стихийных бедствий включают в себя

- \* разработка сценариев изменения климата.
- \* развитие методов предсказания погоды на разные сроки.
- \* развитие методов борьбы с опустыниванием территорий и др.
- \* мелиоративные мероприятия.
- \* развитие рационального земледелия.

## Выводы

1. Установлено, что изменение климата за последние 100-150 лет в глобальном и региональном масштабах невозможно объяснить без учета таких климатообразующих факторов как: солнечная активность, изменения орбитальных параметров Земли, а также изменения концентраций аэрозолей за счет естественных и антропогенных факторов.



2. Согласно научным прогнозам, температура воздуха в Коста-Рике к концу XXI века в среднем может повыситься на  $2,5^{\circ}\text{C}$  по сравнению с периодом 1961-1990гг.

3. Повышение температуры воздуха в Коста-Рике может спровоцировать подъем уровня океанов по оптимистичным прогнозам на 30 см, по пессимистичным на 1 м: Это приведет к уменьшению биоразнообразия. Вызовет деградацию коралловых экосистем; Приведет к широкому распространению трансмиссивных и инфекционных болезней. За период 1999-2006 число заболеваний лихорадкой Денге в Коста-Рике выросло в 2 раза.

4. Увеличение концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере приведет к росту интенсивности фотосинтеза в растениях класса  $\text{C}_3$  (рис, соя, фасоль): увеличение температуры воздуха в Коста-Рике на  $1^{\circ}\text{C}$  приведет к увеличению урожайности риса в 1,5 раза, а на  $2^{\circ}\text{C}$  – в 1,2 раза. Это можно расценивать как положительный эффект для сельскохозяйственного производства.

5. Стратегия превращения Коста-Рики в углеродно-нейтральную страну заключается в развитии эколого-экономического потенциала, необходимого для решения масштабных задач смягчения последствий изменений климата.

6. Система мер по уменьшению антропогенного воздействия на климат Коста-Рики, включает в себя:

- разработку экономически обоснованных методов сокращения выбросов парниковых газов;
- защиту и повышение качества поглотителей и накопителей парниковых газов;
- поощрение устойчивых форм ведения сельского хозяйства и скотоводства с учетом прогнозируемых изменений климата;
- поощрение исследований разработок и более широкого использования новых и возобновляемых источников энергии;
- разработку проектов по остановке процессов обезлесивания и эрозии почв, борьбу с лесными пожарами, устойчивое лесопользование.

Авторы выражают благодарность профессору, д.х.н. Зволинскому В.П. за помощь при выполнении данной работы.

#### *Литература*

1. *Логонов В.Ф.* Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия. Минск: Темперасистемс, 2008.
2. *Манин А. С.* Введение в теорию климата, Л., 1982
3. Доклад Конференции Объединенных Наций по окружающей среде и развитию. Рио-де-Жанейро, 3-14 июня 1992 года, Том 1, Резолюции, принятые на конференции. Приложение 1 A/CONF. 151/26/REV.1(VOL.1)
4. *Hekstra G. P. Liverman D. M.* Global food futures and desertification// Climatic change. 1986. Vol. 9, N ½ p. 59-66
5. Climate Change 2007-The physical Science Basis Contribution of Working Group 1 to the Fourth Assessment Report of IPPCC. 2007-989P.

***Montero Katchan D., Kurbatova A. I., Katchan I. L.***  
**INFLUENCE ANTHROPOGENIC FACTORS IN THE CLIMATE  
OF COSTA RICA**

*People's friendship university of Russia*

*Миронова М.А., Дубров Ю.Н., Смирнов В.Н., Фомин А.Г.*

## **ИДЕНТИФИКАЦИЯ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСАХ**

*ФГУП «РосНИЦЧС» ФМБА России*

Проведена идентификация и определение содержания летучих органических соединений (ЛОС) в выбросах производства, использующего лакокрасочные материалы. Использован метод газовой хроматографии на специализированной капиллярной колонке с масс-спектрометрическим детектированием и идентификацией (ГХ-МС). ЛОС накапливали на сорбенте (тенакс) и вводили в хроматограф после термодесорбции и криофокусировки.

Задачей данной работы являлась идентификация и количественное определение ЛОС в выбросах производства, использующего лакокрасочные материалы.

ЛОС, широко используются или образуются в технологических процессах. Они легко переходят в газовую фазу и являются доминирующими загрязнителями в газовых выбросах предприятий. Ряд ЛОС обладают высокой токсичностью и представляют реальную опасность для здоровья человека.

Выбросы предприятий содержат широкий набор летучих органических соединений, включающие ароматические и алифатические альдегиды, кетоны, спирты, углеводороды и др. соединения. Многокомпонентность, низкие концентрации и вариабельность состава летучих органических соединений обуславливают высокие требования к выбору метода анализа и пробоподготовки: необходимо одновременно обеспечить концентрирование летучих органических соединений, высокую избирательность анализа и надежность идентификации.

Использован метод - газовой хроматографии на капиллярных колонках с масс-спектрометрическим детектированием и идентификацией (ГХ-МС). Работа выполнялась согласно методике РосНИЦЧС, которая разработана на основе методик TO17 [1] и TO15 [2] Агенства охраны природы США. Загрязняющие примеси концентрировали на трубках с сорбентом (тенакс ТА). Введение образца в хромато-масс-спектромер HP 5971 осуществляли с помощью термодесорбера с приставкой для криофокусировки образца [1]. Использовали специализированную колонку для разделения ЛОС ВРХ-Volatiles длиной 60м внутренним диаметром 0,18мм и толщиной слоя сорбента 1мкм и набор многокомпонентных калибровочных стандартов. Идентификацию веществ проводили с использованием программы MS Search (NIST 08).

В таблице приведены средние значения концентрации наиболее распространенных загрязнителей в выбросах. Из таблицы видно, что основу выбросов составляют такие вещества как метилдисульфид, этанол, гексан, глицерин, уксусная кислота, лимонен, бензол и толуол (суммарное содержание - 248 мкг/м<sup>3</sup>), а полное содержание ЛОС в выбросах (359 мкг/м<sup>3</sup>). Полученные данные использованы при разработке тома предельно допустимых выбросов предприятия.

Таблица. Средние значения концентрации ЛОС в выбросах предприятия

№ п/п	Относительное время удерживания	Наименование соединения	Концентрация (мкг/м <sup>3</sup> )
1	0,66	Этанол	26

2	0,72	Ацетон	5,3
3	0,82	Метилдисульфид	130
4	0,98	Бутаналь	5,6
5	1,00	Гексан	19
6	1,01	Уксусная кислота	11,2
7	1,29	Бензол	9,0
8	1,36	Метилцеллозольв	3,9
9	1,47	Трихлорэтилен	3,7
10	1,69	Пропиленгликоль	6,2
11	1,75	Пиридин	2,6
12	1,83	Толуол	8,3
13	2,07	Гексаметилциклотрисилоксан	2,8
14	2,28	Этилбензол	1,7
15	2,31	п-Ксилол	1,6
16	2,40	Стирол	5,8
17	2,41	о-Ксилол	1,6
18	2,42	Циклогексанон	2,2
19	2,68	Бензальдегид	7,2
20	2,72	Фенол	3,1
21	2,78	Декан	5,8
22	2,79	Глицерин	53
23	2,91	Лимонен	10,2
24	3,04	Ацетофенон	3,6
25		Другие соединения	~30

### *Литература*

1. Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air, Second Edition: Method TO-17, U.S. Environmental Protection Agency, EPA/625/R-96/010b, January 1999
2. Compendium of Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air: Method TO-15, U. S. Environmental Protection Agency, EPA 625/R-96-010b, January 1997.

*Mironova M.A., Dubrov, Y.N, Smirnov V.N., Fomin, A.G.*

### **IDENTIFICATION AND QUANTIFICATION OF POLLUTANTS IN INDUSTRIAL EMISSIONS**

*FSUE « RosNITsChS» FMBA Russia*

Identification and determination of the volatile organic compounds (VOC) in the emissions of the paint and lacquer industry was carried out. Gas chromatography with mass-spectrometric detection and identification, VOC accumulation on the sorbent (tenax) followed by thermodesorption and criofocusing was used.

\*\*\*

*Машковцев И.Л., Антипов Ю.А., Рочев В.Ю.*

### **ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕТАНА, ВЫБРАСЫВАЕМОГО ИЗ ШАХТ ВМЕСТЕ С ВОЗДУХОМ, НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Охрана окружающей среды от выбрасываемого метана вместе с вентиляционной струёй, представляет значительный интерес. В РУДН предложен способ извлечения метана в роторной разделительной камере.

Метан и углекислый газ основные газы, создающие парниковый эффект земли. Хотя доля метана, выбрасываемого вместе с воздухом из шахт, незначительна по сравнению с общим метаном в атмосфере, внимание этому вопросу должно уделяться большое. Должен учитываться фактор того, что выброс шахтного воздуха сосредоточенный и производится главным вентилятором шахт. В среднем количество метана в выбрасываемом шахтой воздухе значительно – сотни тысяч кубометров в сутки.

В данном докладе рассматривается техническое решение по извлечению метана из шахтного воздуха в роторной разделительной камере (РРК), рис.1.



Рис.1

В какой-то степени предложение является ноу-хау, поэтому в сообщении рассматриваются общие основные моменты по дегазации общешахтного потока воздуха.

Разделение потока на метан и остальной воздух происходит при вращении потока, когда более лёгкий по сравнению с воздухом метан собирается и движется в виде свободной струи в середине РРК.

РРК, через который проходит выбрасываемый из шахты воздух, устанавливается в здании главного вентилятора на поверхности шахты.

Пока указанное извлечение является предложением группы сотрудников инженерного факультета РУДН. Однако оно представляет большой интерес, так как

исследования по извлечению метана на кафедре горного дела совместно с кафедрой тепловых двигателей инженерного проводятся уже в течение ряда лет (есть патенты за изобретение). Занимаются этим и другие научные институты. Разделительная камера в РУДН постоянно совершенствуется. В настоящее время от неподвижного корпуса камеры сделан переход, как отмечено, к вращающемуся, то есть к роторной РРК.

Основным преимуществом роторной камеры является отсутствие трения движущегося воздуха о стенки камеры. Причиной отсутствия указанного трения является появление в камере при вращении корпуса второй свободной струи – чистого воздуха, рис.2.

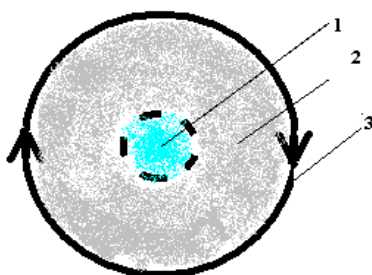


Рис.2 Свободные струи в РРК:

1– центральная свободная струя; 2- свободная струя воздуха; 3- вращающийся корпус РРК

Корпус РРК, вращаясь, закручивает и поток смеси воздуха в камере. В других камерах это надо было делать с помощью завихрителя или тангенциального ввода потока. Корпус и воздух в РРК двигаются с одной скоростью. Значит границы между второй свободной струей и корпусом не будет, не будет и трения воздуха о корпус.

В результате процентное содержание метана в центральной свободной струе может быть значительно увеличено, до 95-97%.

При эксперименте с неподвижным корпусом вопрос определения распределения содержания метана в поперечном сечении камеры решался с помощью трубок Пито, проходящих сквозь неподвижный корпус. В РРК трубки Пито необходимо вводить через заднюю неподвижную стенку камеры.

С учётом наблюдений на неподвижной разделительной камере при РРК могут быть получены следующие зависимости, рис.3 и 4.

%

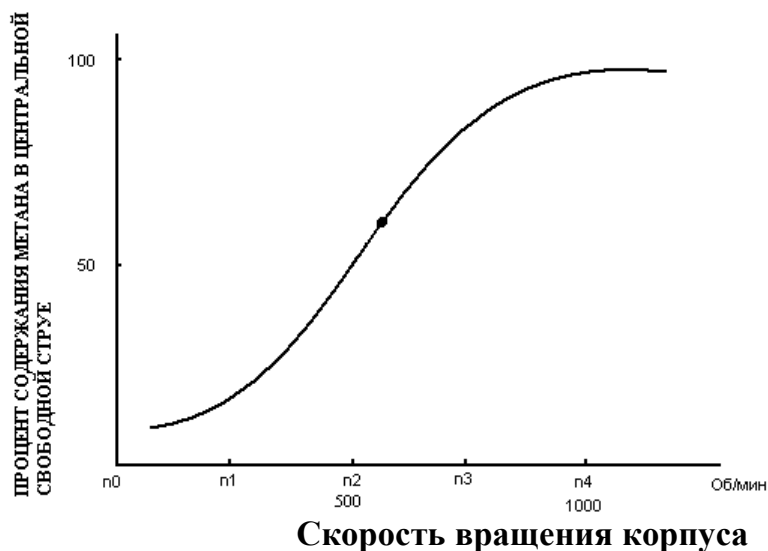


Рис.3 Зависимость содержания метана в центральной свободной струе от скорости вращения корпуса

На графике, рис.3, показана зависимость процентного содержания метана в центральной свободной струе от скорости вращения корпуса.

Из графика видно, что при достижении скорости вращения  $n_4$  рост процентного содержания прекратится. Это даст возможность установить рациональную скорость вращения корпуса.

На рис.4 дана зависимость скорости увеличения метана в центральной струе от длины РРК.

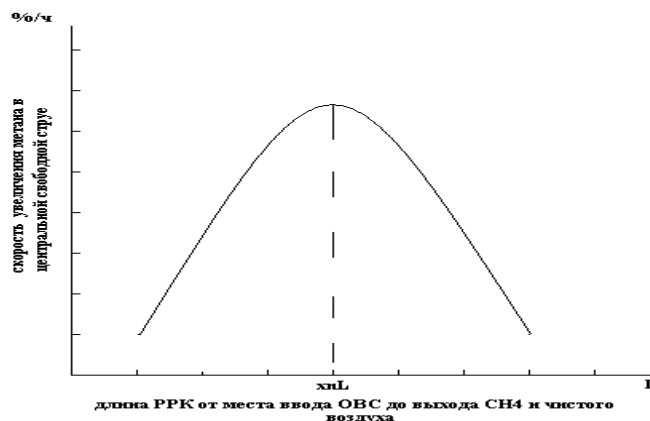


Рис.4 Зависимость скорости увеличения процентного содержания метана в центральной свободной струе от длины РРК

Из графика, рис.4, видно что скорость увеличения содержания метана в центральной свободной струе имеет максимум по длине камеры, дальше которого прирост газа резко сходит на нет. Это место  $x_nL$  является местом, куда вводится в камеру начало патрубка забора метана вместе со свободной струей.

Параболическая кривая на рис.4 строится по данным графика рис.3, где кривая имеет точку перегиба G.

В эксперименте с неподвижным корпусом определение места ввода патрубка было неопределённым, так как было приурочено к большой области увеличения содержания метана в свободной струе.

Из изложенного следуют выводы.

1. Вращающаяся роторная разделительная камера позволит значительно повысить процент извлечения метана из общешахтной вентиляционной струи воздуха

2. Одной из основных проблем создания РРК является определение содержания метана в поперечной сечении камеры.

3. На привод корпуса РРК и конструкцию по размещению трубок Пито в камере поданы заявки на изобретение.

#### *Литература*

Устройство для извлечения метана из общешахтной вентиляционной струи воздуха//Патент РФ на полезную модель №70546/И.Л.Машковцев, И.В.Башмаков, Деб Саумитра Нараян, А.В.Тимова, А.А.Захарова, Ю.С.Губина, Е.В.Казакова, А.А.Артюшков.- М.: Бюл.изобр.№12, 2006

*Mashkovtsev I.L., Antipov U.A., Rochev V.U.*

### **PREVERING THE EFFECTS OF ESCAPING FROM THE MINE WITH THE AIR OF METHANE ON THE ENVIRONMENT**

*People's friendship university of Russia*

Guard surrounding ambiances from thrown methane together with ventilation , presents significant interest. In PFU offered way of the extraction of the methane in rotor to underbar camera.

\*\*\*

*Машковцев И.Л.*

### **КОНЦЕПЦИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ ДОБЫЧЕ УГЛЯ**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Охрана окружающей среды при подземной добыче угля в настоящее время является главным фактором во всех этапах технологии.

Подземная добыча угля: вскрытие пластов, подготовка, очистные работы и другие этапы по извлечению угля неразрывно связаны с опасностями взрывов и внезапных выбросов метана, а также в целом с вредным влиянием на окружающую среду. Способы экологической защиты окружающей среды должны органически вписываться во все разделы технологии. Мероприятия, их обобщение, анализ и составляют современную концепцию по охране окружающей среды [10].

В разделе по оценке горно-геологических условий содержится наибольшее количество мероприятий по охране окружающей среды [3].

По загрязнению поверхности пустой породой. Основное количество пустых пород в шахте получается при проведении полевых выработок. В концепции для природоохранной технологии разработан способ оставления указанной пустой

породы в шахте. Это стало возможным благодаря самой конструкции выемочного поля при проведении полевой выработки.

Полевая выработка проходится парной одновременно с просеком по пласту угля. В связи с этим пустую породу можно оставлять либо в пространстве этого просека, используемого для проветривания забоя полевой выработки, либо выкладывать пустую породу в выработанном пространстве лавы, используя просек для доставки в указанное пространство пустой породы.

Охрана поверхности, растительного слоя и грунтовых вод может осуществляться бурением скрепляющих скважин. Скважины бурятся с поверхности земли с учётом глубины скрепляемых пород и углов наклона трещин сдвижения пород.

Один из таких способов автора был предназначен для охраны рисовых полей и получил одобрение в Бангладеш [9].

Также к сохранению поверхности ведёт одновременная отработка шахтного поля, например, при выемке свиты пластов и создания при этом диагонального соединения выработок на всех пластах.

В лавах для значительного уменьшения опускания поверхности должна применяться безразгрузочная механизированная крепь. Одним из её видов является тороидальная баллонная крепь [7].

Традиционным способом охраны поверхности является полная закладка выработанного пространства. Решение необходимо вести в направлении состава материала, замены эквивалентной песка.

По отделению угля необходим переход на добычу с помощью скважин с поверхности земли и применения электро, вибро, динамического воздействия, кавитации и растворения угля [6].

Применяется газификация угля, подземные газогенераторы, применение которых, однако, ограничивается внутренними недостатками способа, главным образом из-за самовозгорания летучих

Самым важным в концепции является охрана атмосферы от выбрасываемого из шахт главным вентилятором смеси воздуха с метаном. Количество выбрасываемого метана может составлять более 200 тыс кубических метров в сутки при содержании в шахтном воздухе метана до 5%.

Меры по борьбе с метаном носят общее название – дегазация.

Дегазация делится на извлечение метана из месторождений, в которых отсутствуют шахтные поля. Производится с помощью скважин и отсосом смеси воздуха с метаном вакуумным насосом. Эта группа предварительной дегазации в настоящее время относится к промысловой добыче метана.

Следующей группой является отсос метана из массива угля при его добыче из скважин по пласту, из выработок в целом и из выработанных пространств.

Выделяется также группа выносной дегазации, когда смесь метана с воздухом собирается в сосуды и выдаётся из шахты. Места для забора смеси выбираются с учётом максимального количества газа. Это непосредственно из скважин или из исходящих струй воздуха в лав [8].

Следующей группой по борьбе с выбросами метана в атмосферу является извлечения метана из общешахтной вентиляционной струи. Здесь несколько способов, основанных на разнице плотностей воздуха и метана.

Извлечение метана при ламинарном движении воздуха, когда при спокойном потоке метана собирается в верхней части струи.



Извлечение метана при турбулентном движении потока. Здесь поток воздуха закручивается и благодаря центробежной силе более тяжёлый воздух собирается около корпуса разделительной камеры, а метан движется по центральной свободной струе[1-5]

Предотвращение выбрасывания рудничной пыли из шахтного воздуха решается путём мокрого пылеулавливания. Аэрозоли могут быть подзаряжены для повышения эффективности осаждения пыли.

#### Заключение

Концепция охраны окружающей среды при подземной добыче угля охватывает все основные процессы, относящиеся к вскрытию, подготовке и способам выемки, при которых должны применяться указанные в концепции мероприятия по охране. Мероприятия по охране окружающей среды являются тем стержнем, который позволяет изложенное по подземной добыче угля считать концепцией. Автор полагает, что, придерживаясь данных положений концепции, можно эффективно вести подземную добычу угля с соблюдением всё возрастающих требований к охране окружающей природной среде.

Материал для разработки концепции взят из курсов лекций по различным аспектам подземной добычи угля, прочитанных И.Л.Машковцевым в течение более 40 лет в Российском университете дружбы народов

#### *Литература*

1. *Машковцев И.Л., Балыхин Г.А.* Аэрология и охрана труда на шахтах и в карьерах/Учебное пособие с грифом Министерства высшего и среднего специального образования СССР.- М.: Изд-во УДН, 1986.- 312 с.

2. *Машковцев И.Л., Машковцев Б.И., Станис Е.В., Саумитра Нараян Деб.* Технология подземной добычи угля и охрана окружающей природной среды/Учебное пособие с грифом Министерства образования и науки Российской Федерации. – М.: РУДН, 2007. – 362 с.

3. Патент РФ №2096626. Способ утилизации шахтной метановоздушной смеси и устройство для его осуществления//*Л.А.Пучков, Г.Г.Каркашадзе, С.А.Гончаров.*- М.: 20.11.1997.

4. Патент РФ №70546. Устройство для извлечения метана из общешахтной вентиляционной струи воздуха.// *И.Л.Машковцев, И.В.Башмаков, Деб Саумитра Нараян, А.В.Титова, Е.В.Казакова, А.А.Артюшков.* – М., 2008.

5. *Тулеев А.М., Шатиоров С.В.* Уголь России в XXI веке: Проблемы и Решения. М.: Коллекция «Совершенно секретно», 2002,- 304 с.

6. *Рубан А.Д., Гранин И.В.* К вопросу формирования основ государственной политики развития угольной отрасли (проблемы и приоритетные направления развития),- М.:»Уголь»Ю 2002,- С.30-33.

7. *Машковцев И.Л.* и др Тороидальная крепь очистного забоя./Патент РФ №2151875.0 М.: Бюл.изобр.№18, 2000

8. *Машковцев И.Л.* и др Способ защиты от радоновыделений при подземной выемке/Патент РФ №2116444.-М.:Бюл.изобр.№21, 1998

9. *Машковцев И.Л.* и др Способ защиты земли, используемой для посадки риса/Патент РФ №2177891.- М.:Бюл.изобр.№29,2000

10. *Машковцев И.Л., Машковцев Б.И., Станис Е.В., Саумитра Нараян Деб.* Технология подземной добычи угля и охрана окружающей природной среды.- М.: РУДН, 2007.- 362 с.

*Mashkovtsev I.L*  
**THE CONCEPT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION IN  
UNDERGROUND COAL MINING**

*People's friendship university of Russia*

At present under underground coal mining in all technology are included measures on protection of environment.

\*\*\*

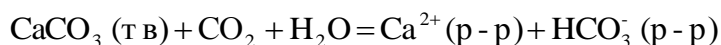
*Максимович Н.Г., Мещерякова О.Ю., Хмурчик В.Т.*  
**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ НЕФТЯНОМ  
ЗАГРЯЗНЕНИИ КАРСТОВЫХ МАССИВОВ**

*Естественнаучный институт Пермского государственного университета*

В статье рассматриваются особенности микробиологических процессов в районах развития карстующихся пород. Предложены методы биологической очистки подземных вод от загрязнения нефтепродуктами. С помощью бактериального препарата, созданного на основе аборигенной нефтеокисляющей микрофлоры, проведены опытно-промышленные испытания метода борьбы с нефтяным загрязнением карстовых вод на территории Полазненского нефтяного месторождения Пермского края.

Карстующиеся породы, такие как известняки и гипсы, широко развиты во всем мире и занимают 31,5% (47 млн. км<sup>2</sup>) площади суши [1]. Массивы закарстованных пород имеют низкую степень защищенности от нефтяного загрязнения ввиду их высокой проницаемости. Нефтяное загрязнение в карстовых районах наряду с негативными последствиями для окружающей среды имеет ряд особенностей, которые могут привести к различным микробиологическим процессам, а также к активизации карста. Кроме того, бактериальные процессы играют значительную роль в преобразовании пород, минералов, органического вещества и природных вод и являются одним из факторов карстообразования.

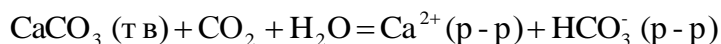
В окислительной обстановке степень агрессивности природных вод по отношению к карстующимся карбонатным породам зависит в том числе и от содержания водорастворенного углекислого газа. При этом возникает благоприятная обстановка для растворения карбонатов в соответствии с уравнением:



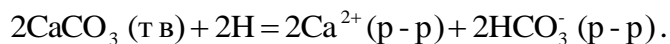
Присутствие в природных водах нефтяных углеводородов повышает агрессивность вод, так как в результате бактериального окисления углеводородов в воде растет содержание не только углекислого газа как конечного продукта окисления, но и органических карбоновых кислот, как продуктов их неполного окисления. При воздействии растворов органических кислот на карбонатные породы происходит растворение пород:



Образующаяся при этом углекислота также может вступать в реакцию:

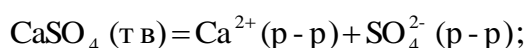


или суммарно:

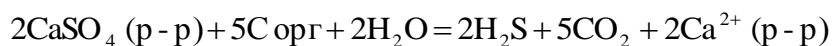


В восстановительной (микроаэрофильной или анаэробной) обстановке в природных водах при наличии сульфатов может развиваться бактериальный процесс сульфатредукции.

В экспериментах было неоднократно показано растворение гипса в процессе сульфатредукции [2]. Причина этого явления заключается в следующем: существует определенное равновесие между сульфатными породами и водорастворенными сульфат-ионами, зависящее от растворимости сульфатных пород в воде:



по мере использования растворенных сульфат-ионов на образование сероводорода в процессе сульфатредукции:



в раствор должны переходить новые порции сульфат-ионов из пород, при этом сульфатные минералы будут растворяться.

Это явление имеет место в сульфатизированных карбонатных породах. Образующаяся при этом углекислота также может вступать в реакцию и приводить к растворению карбонатных минералов.

Общее уравнение реакции имеет вид:



Присутствие нефтяных углеводородов в сульфатсодержащих природных водах также повышает степень их агрессивности по отношению к карстующимся породам, так как бактериальное окисление углеводородов приводит к развитию микроаэрофильной и анаэробной обстановок (вследствие расхода водорастворенного кислорода на окисление углеводородов), благоприятных для развития процесса бактериальной сульфатредукции, ведущего к растворению сульфатных минералов как было показано выше.

Кроме того, бактериальное восстановление сульфатов сопровождается также обогащением карстовых вод углекислым газом и органическими кислотами [1, 2, 3]. Содержание последних в результате процесса бактериальной сульфатредукции в пластовых водах нефтяных месторождений может достигать 7 г/л.

Таким образом, присутствие нефтяных углеводородов в природных водах повышает их агрессивность по отношению к водовмещающим карстующимся породам, так как в результате их бактериального окисления в природных водах растет содержание водорастворенных углекислого газа и карбоновых кислот, растворяющих

карбонатные минералы. Если водовмещающие карбонатные породы сульфатизированы, то может получить развитие процесс бактериальной сульфатредукции, приводящий к растворению сульфатных минералов.

С другой стороны микробиологические процессы могут использоваться для борьбы с нефтяным загрязнением подземных вод в карстовых районах.

Гидросфера месторождений нефти с интенсивной поверхностной закарстованностью слабо защищена от загрязнения. На площадях, где расположены предприятия нефтедобывающего и перерабатывающего комплекса, происходит изменение состава подземных и поверхностных вод и грунтов за счет их загрязнения нефтепродуктами, поверхностно-активными веществами, различными химическими реагентами. При неправильной эксплуатации скважин может нарушаться гидродинамический и гидрохимический режим подземных вод, формироваться переток из одних водоносных горизонтов в другие.

На Полазненском месторождении нефти (Западный Урал) в течение 50-летнего периода эксплуатации были сформированы линзы нефти мощностью до 2 м на поверхности грунтовых вод. Данный участок имеет ряд особенностей, обусловленных развитием карста, которые способствуют загрязнению первого от поверхности водоносного горизонта нефтепродуктами. Прежде всего, это практически полное отсутствие поверхностного стока. Атмосферные осадки, а также проливы, разливы (в том числе нефти) практически беспрепятственно поглощаются трещинами пород, воронками, котловинами и другими карстовыми формами. На других месторождениях, где нет подобных условий, проливы и разливы нефти в первую очередь загрязняют поверхностные воды, почвы, грунты зоны аэрации и только затем подземные воды [4, 5].

Хорошо известно, что микроорганизмы участвуют в естественной деструкции нефтепродуктов в природных водах. Этот факт, наряду с откачкой нефти из линзы, был использован для очистки подземных вод от загрязнения.

Из подземных вод района с интенсивным развитием карста было выделено нефтеокисляющее сообщество микроорганизмов, состоящее из двух штаммов бактерий – *Pseudomonas aeruginosa* и *Pseudomonas fluorescens*, и разработана технология его применения для очистки нефтезагрязненных подземных вод [6]. Технологию сначала отработывали в лабораторных условиях, а затем проводили натурные испытания, используя наблюдательные скважины. Для внесения бактериального сообщества в водоносный горизонт на точно заданную глубину, а также для периодического отбора с разных глубин водоносного горизонта представительных проб использовали специально сконструированное и запатентованное устройство [7].

Об эффективности использования технологии в лабораторных и природных условиях судили по убыли индивидуальных компонентов нефти, регистрируемой общепринятыми методами газо-жидкостной хроматографии и ИК-спектрометрии. В лабораторных экспериментах использовали грунтовые воды Полазненского нефтяного месторождения, искусственно загрязненные 10 мас. % нефти. Разработанная технология позволила в подземных водах за 3 месяца снизить в пленке нефти на поверхности воды содержание *n*-алканов в 4,2 раза по сравнению с контролем (на скважинах, где технология не применялась) за счет деструкции, главным образом, низко- и среднемолекулярных углеводородов.

По данным ИК-спектрометрии и газо-жидкостной хроматографии содержание *n*-алкильных структур снизилось примерно в 4 раза, в составе отдельных классов

углеводородов нефти также произошли значительные изменения: изменилось соотношение между н-алканами и нафтеновыми углеводородами, а также н-алканами и изопреновыми углеводородами. В то же время в контрольных скважинах снижение содержания нефтяных компонентов за счет действия физико-химических факторов не превышало 20%.

Таким образом, проведенные исследования показали, что разработанная на основе использования автохтонного нефтеокисляющего бактериального сообщества технология ускоряет биологическую очистку нефтезагрязненных подземных вод. Технология может быть применена для очистки не только подземных, но и поверхностных и сточных вод. Ее эффективность будет зависеть от конкретных природных условий (геохимических, литологических, гидродинамических). Также разработанная технология может быть использована как самостоятельно, так и дополнительно к традиционным, повышая тем самым эффективность очистки. Особый эффект от использования данной технологии можно ожидать при решении наиболее трудной задачи – очистки пород от сорбированных нефтепродуктов в зоне сезонного колебания уровня подземных вод.

Работа подготовлена при поддержке гранта РФФИ 10-05-96017 р\_урал\_а «Теоретические основы создания искусственных геохимических барьеров для защиты окружающей среды при освоении природных ресурсов Западного Урала».

#### *Литература*

1. *Максимович Г.А.* Карст карбонатных нефтегазоносных толщ: учебное пособие / Г.А. Максимович, В.Н. Быков. Перм. ун-т, ин-т карстоведения и спелеологии. – Пермь, 1978. – 96 с.
2. *Розанова Е.П.* Микрофлора нефтяных месторождений / Е.П. Розанова, С.И. Кузнецов. – М.: изд. «Наука», 1974.
3. *Кузнецов С.И.* Введение в геологическую микробиологию / С.И. Кузнецов, М.И. Иванов, Н.Н. Ляликова; отв. ред. А.А. Имшенецкий; АН СССР, Ин-т микробиологии. – М, 1962. – 239 с.
4. *Горбунова К.А.* Техногенное воздействие на закарстованные территории Пермской области / К.А. Горбунова, Н.Г. Максимович // География и природные ресурсы. – 1991. – №3. – С. 42-46.
5. *Maximovich N.G.* Development of methods protection of the Kama reservoir from oil pollution / N.G. Maximovich, S.V. Kazakevich, V.T. Hmurchik // Quality and management of water resources: proceedings of the 3rd Symposium. – St. Petersburg, 2005. – P. 362-369.
6. *Максимович Н. Г.* Патент на полезную модель № 54398 РФ. Пробоотборник / Н.Г. Максимович, В.Т. Хмурчик // Заявитель и патентообладатель ФГНУ «Естественнонаучный институт». – № 2005139519/22; заявл. 16.12.05; опубл. 27.06.06.
7. *Максимович Н. Г.* Патент на изобретение № 2312719 РФ. Консорциум штаммов углеводородокисляющих бактерий *pseudomonas aeruginosa* НД КЗ-2 в качестве деструктора нефтепродуктов и способ очистки нефтезагрязненных подземных вод / Н.Г. Максимович, В.Т. Хмурчик // Заявитель и патентообладатель ООО «Лукойл-Пермь». – № 2006104797; заявл. 15.02.06; опубл. 20.12.07.

*Maximovich N.G., Meshcheryakova O.Y., Hmurchik V.T.*

## MICROBIOLOGICAL PROCESSES DURING THE OIL POLLUTION OF KARST MASSIFS

*Institute of Natural Sciences of Perm State University*

The peculiarities of microbiological processes in the regions of karstic rocks are examined in this article. The methods of environmental biological purification from contamination with oil and oil products are considered. Using bacterial preparation, developed on the basis of aboriginal hydrocarbon-oxidizing microflora, the experimental tests of the method of contaminated karstic waters control over territory of the Polazna oil deposit of the Perm Region were led.

\*\*\*

*Липатов Д.Н., Сотникова Е.Г., Кудрявцев В.Н.*

### КИСЛОТНОСТЬ БУРЫХ ЛЕСНЫХ И АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ ОСТРОВА САХАЛИН В УСЛОВИЯХ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

*Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова*

Изменения кислотности почв исследовались на участках с высоким уровнем нефтяного загрязнения. Получены регрессионные уравнения, описывающие взаимосвязь содержания углеводов нефти и рН почв.

Нефтяное загрязнение оказывает влияние на многие почвенные свойства и режимы, приводит к деградации почв. Для кислотно-основного состояния почв в условиях нефтяного загрязнения отмечается подщелачивание реакции среды, которое связывают с «разбавлением почвенного раствора нефтью, имеющей слабощелочную или нейтральную реакцию» [1], а также с воздействием минерализованных нефтепромысловых вод [2]. Вместе с тем, имеются сведения о возможном подкислении почвы при нефтяном загрязнении, что объясняется «включением в адсорбционную фазу почвы дополнительных функциональных групп нефти и вытеснением водорода из них обменными основаниями» [3]. Характер изменения кислотности почвы под воздействием нефтяного загрязнения определяется: исходными химическими, физико-химическими и биологическими свойствами почвы, составом нефти и нефтепромысловых вод, периодом после загрязнения.

В работе представлены результаты, полученные в ходе исследований в Ногликском районе о. Сахалин в 2007 году на бурых лесных кислых оподзоленных легкосуглинистых и аллювиальных лугово-болотных легкосуглинистых почвах. Взаимосвязь содержания углеводов и рН рассмотрена в почвенных профилях с различным уровнем загрязнения и площадках, на которых отмечены разливы сырой нефти по поверхности почвы. Срок загрязнения на объектах исследования составлял 1-2 года. Актуальная кислотность почв определялась по стандартным методикам в водной ( $pH_{H_2O}$ ) и солевой ( $pH_{KCl}$ ) вытяжках; содержание углеводов нефти (УВН) – методом инфракрасной спектроскопии в соответствии с ПНДФ 16.1:2.2.22-98.

Сопоставление профильного распределения рН в почвах с различным уровнем нефтяного загрязнения выявило подкисление реакции почвенной среды в сильно загрязненных нефтью слоях почв, что может быть связано с влиянием продуктов трансформации УВН. При окислении и разложении УВН микроорганизмами возможно образование различных органических кислот, накопление которых может существенно изменить реакцию среды. Подобный процесс описан N. Blakebrough для циклоуглеводородов (цит. по [4]). При этом отмечается, что при разложении УВН до

карбоновых кислот может происходить подкисление среды. По-видимому, степень выраженности такого процесса будет определяться условиями трансформации УВН в почве и стадией их разложения, в нашем исследовании данная тенденция отмечена для условий загрязнения сырой нефтью при сроке после загрязнения – 1-2 года. По данным А.В. Леднева [5], одной из причин подкисления загрязненной почвы, может являться то, что «нефть способствует развитию в ней грибной микрофлоры, продукты метаболизма которой являются низкомолекулярными органическими кислотами».

При рассмотрении пространственного распределения содержания УВН и величин рН почвы на площадках поверхностных разливов нефти выявлена сопряженность точек с высоким содержанием УВН и низкими значениями рН, что подтверждает тенденцию, отмеченную для профильных распределений. Возможной причиной, по которой совпадают микрозоны повышенной кислотности и высокого содержания УВН, может являться воздействие исходной реакции среды почвы на скорость разложения в ней нефти. По данным лабораторного эксперимента W. Verstraete et al. (цит. по [6]), в нейтральной среде деградация УВН происходила на 60-90 %, а в кислой – менее чем на 20 %. Поэтому в отдельных микрозонах почвы со слабокислой и нейтральной рН может происходить более полная деградация, а значит быстрое снижение содержания УВН, чем при сильнокислой рН.

В нашей работе проведена количественная оценка взаимосвязей содержания УВН и рН для отдельных почвенных горизонтов с помощью регрессионного анализа (табл. 1). Статистические характеристики варьирования исследуемых показателей приведены для установления диапазонов, на которых получены уравнения линейной регрессии. Полученные коэффициенты детерминации ( $R^2$ ) и коэффициенты регрессии (a, b) достоверно отличались от нуля при уровне значимости 0,10.

Таблица 1

Статистические характеристики варьирования и результаты регрессионного анализа для значений содержания УВН (%) и рН почв

Почва	Бурая лесная кислая оподзоленная		Аллювиальная лугово-болотная
	Горизонт А1 (n=16)	Горизонт В1 (n=7)	
Горизонт	Горизонт А1 (n=16)	Горизонт В1 (n=7)	Горизонт А1 (n=16)
Содержание УВН (%) Х <sub>ср</sub> / Min-Max	2,75 / 0,16-7,59	4,70 / 1,18-12,12	3,15 / 0,08-7,91
рН <sub>Н2О</sub> Х <sub>ср</sub> / Min-Max	5,00 / 4,27-5,62	5,02 / 4,61-5,20	5,54 / 4,95-7,27
рН <sub>КCl</sub> Х <sub>ср</sub> / Min-Max	3,86 / 3,28-4,90	3,84 / 3,20-4,18	4,11 / 3,55-6,24
Уравнение регрессии рН <sub>Н2О</sub> =a+b·УВН(%) (R <sup>2</sup> =0,21)	рН <sub>Н2О</sub> =5,19-0,07УВН (R <sup>2</sup> =0,21)	рН <sub>Н2О</sub> =5,20-0,03УВН (R <sup>2</sup> =0,67)	рН <sub>Н2О</sub> =5,84-0,10УВН (R <sup>2</sup> =0,21)
Уравнение регрессии рН <sub>КCl</sub> =a+b·УВН(%) (R <sup>2</sup> =0,19)	рН <sub>КCl</sub> =4,09-0,08УВН (R <sup>2</sup> =0,19)	рН <sub>КCl</sub> =4,12-0,06УВН (R <sup>2</sup> =0,64)	рН <sub>КCl</sub> =4,46-0,11УВН (R <sup>2</sup> =0,25)
Уравнение регрессии УВН(%)=a+b·рН <sub>Н2О</sub> (R <sup>2</sup> =0,21)	УВН=17,8-3,0 рН <sub>Н2О</sub> (R <sup>2</sup> =0,21)	УВН=28,3-5,6 рН <sub>Н2О</sub> (R <sup>2</sup> =0,67)	УВН=15,2-2,2 рН <sub>Н2О</sub> (R <sup>2</sup> =0,21)
Уравнение регрессии УВН(%)=a+b·рН <sub>КCl</sub> (R <sup>2</sup> =0,19)	УВН=11,7-2,3 рН <sub>КCl</sub> (R <sup>2</sup> =0,19)	УВН=13,9-3,6 рН <sub>КCl</sub> (R <sup>2</sup> =0,64)	УВН=12,3-2,2 рН <sub>КCl</sub> (R <sup>2</sup> =0,25)

Полученные результаты регрессионного анализа показывают, что изменения рН при снижении или увеличении уровня нефтяного загрязнения неодинаковы для различных типов почв и почвенных горизонтов. Высокие коэффициенты детерминации, полученные для регрессионных зависимостей в горизонте В1, по-видимому, продиктованы более широким диапазоном загрязнения, связанным с накоплением УВН в этом слое. Наиболее интенсивное снижение рН в условиях

нефтяного загрязнения проявилось в поверхностном горизонте А1 аллювиальных лугово-болотных почв: 0,10 единиц  $pH_{H_2O}$  и 0,11 единиц  $pH_{KCl}$  – на 1 % УВН.

На основании полученных уравнений регрессии можно прогнозировать изменения кислотно-основного состояния почв через 1-2 года после их загрязнения по данным остаточного содержания УВН. Так, выход из градации очень сильнокислых ( $pH_{KCl} < 4$ ) будет отмечаться при остаточном содержании УВН: 1 % - для горизонта А1, 2 % - для горизонта В1 бурых лесных кислых оподзоленных почв и 4 % - для горизонта А1 аллювиальных лугово-болотных почв.

Полученные уравнения регрессии свидетельствуют, что интенсивность разложения УВН в зависимости от реакции рН не стабильна для различных почвенных условий. Для горизонтов А1 исследованных почв она составила около 2-3 % на 1 единицу рН. Значит, природное или техногенное подкисление верхнего гумусово-аккумулятивного горизонта на 1 единицу рН снижает скорость разложения УВН в нем на 2-3 % (20000-30000 мг/кг) за 1 год. С другой стороны, повышая рН на 1 единицу, можно увеличить разложение УВН на 2-3 % (20000-30000 мг/кг) за 1 год.

Подкисление почвы, связанное с трансформацией нефтепродуктов, в свою очередь, будет дополнительно замедлять разложение УВН, вызывая самозатухание процессов биодegradации. Выходом в такой ситуации может стать внесение извести и других мелиорантов, стабилизирующих реакцию почвенной среды при разложении компонентов УВН. Однако такой прием нельзя считать универсальным, так как на начальных стадиях загрязнения нефтью и при совместном загрязнении с нефтепромысловыми водами возможны значительные смещения рН и в щелочную среду. Вместе с тем, следует с осторожностью применять торф и другие мелиоранты, способствующие дополнительному подкислению почвы, так как это может привести к замедлению разложения нефти и консервации продуктов ее трансформации.

Таким образом, величина рН почв является важным мониторинговым показателем при рекультивации нефтезагрязненных земель. Контроль рН необходим, чтобы, реагируя на изменения кислотно-основного состояния почв при разложении компонентов нефтяного загрязнения, проводить соответствующие мероприятия, способствующие интенсификации окисления и биодegradации УВН. Оценки рН почвы следует учитывать и для оптимизации условий биологической рекультивации, восстановления растительности и фиторемедиации загрязненных земель.

#### *Литература*

1. Андреева Т.А. Интегральная оценка воздействия нефтяного загрязнения на параметры химического и биологического состояния почв таежной зоны Западной Сибири: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. – Томск. 2005. – 26 с.
2. Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. – 376 с.
3. Трофимов С.Я., Фокин А.Д., Дорофеева Е.И., Салпагарова И.А., Кошелева Ю.П., Руденко А.Н., Васильконов Е.С., Узких О.С. Влияние нефтяного загрязнения на свойства чернозема выщелоченного в условиях модельного эксперимента // Вестник Моск. ун-та, Сер. Почвоведение. 2008, №1. с. 34-39.
4. Кураков А.В., Ильинский В.В., Котеленцев С.В., Садчиков А.П. Биоиндикация и реабилитация экосистем при нефтяных загрязнениях. – М.: Изд-во «Графикон». 2006. – 336 с.



5. Леднев А.В. Изменение свойств дерново-подзолистых суглинистых почв под действием загрязнения продуктами нефтедобычи и приемы их рекультивации: Автореф. дис. ... докт. с/х. наук. – Ижевск. 2008. – 43 с.
6. Пиковский Ю.И. Трансформация техногенных потоков нефти в почвенных экосистемах // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем (Сб. научных трудов) М.: Наука, 1988. с. 7-22.

*Lipatov D.N., Sotnikova E.G., Kudryavtsev W.N.*

**ACIDITY OF BROWN FOREST AND ALLUVIAL SOILS OF ISLAND SAKHALIN  
IN THE CONDITIONS OF OIL CONTAMINATION**

*The Lomonosov Moscow State University*

Changes in acidity of soils were investigated on sites with high level of oil contamination. The regression equations describing correlation between concentration of total petroleum hydrocarbons and pH in soils were obtained.

\*\*\*

*Кушман М.В., Григорьева И.Ю.*

**ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЛИТОМОНИТОРИНГА  
ПРОЕКТИРУЕМОЙ ТРАССЫ СОВМЕЩЕННОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ И  
ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ АДЛЕР–АЛЬПИКА-СЕРВИС В РАЙОНЕ П. КРАСНАЯ  
ПОЛЯНА НА ТЕРРИТОРИИ СОЧИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО  
ЗАКАЗНИКА**

*Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова*

Планируемая зимняя олимпиада 2014 года на территории п. Красная Поляна вызвала необходимость развития инфраструктуры, в силу чего в настоящий момент производится интенсивная застройка и развитие дорожной сети исследуемого района. Окрестность п.

Красная Поляна отличается, с одной стороны, чрезвычайно сложными природными условиями, с другой – расположением в уникальной зоне Сочинского Национального Заказника. Эти обстоятельства в целях рационализации природопользования в пределах застраиваемой территории требуют организации системы литомониторинга. В работе приводятся рекомендации по обоснованию пространственной сети и временного режима литомониторинга.

Сочинский Национальный Заказник по своим бальнеологическим и климатическим условиям является уникальной частью территории курорта Б. Сочи [1]. Экосистема Сочинского Национального Заказника, отнесенная к Колхидской лесорастительной провинции, отличается очень богатым и разнообразным растительным и животным миром. В Сочинском Национальном Заказнике встречается около 1500 видов аборигенных высших растений. Велико количество реликтовых пород и эндемиков. Животный мир насчитывает около 80 видов млекопитающих, около 120 видов птиц, 17 видов пресмыкающихся, 9 видов земноводных и 21 вид рыб.

На территории Сочинского Национального Заказника располагается п. Красная Поляна, где предполагается проведение Зимней Олимпиады 2014 года. В связи с этим событием национального масштаба, с 2007 года в развитии инфраструктуры района «Красная Поляна» преобладает расширение туристско-спортивного комплекса, а

также строительство новой ультрасовременной совмещенной автомобильной и железной дороги Адлер – Альпика - Сервис.

Район п. Красная Поляна будет представлять собой достаточно сложную природно-техническую систему, для безопасного и эколого-сбалансированного функционирования которой необходимы тщательное изучение литогенной основы и организация системы литомониторинга.

**Опасные природные процессы.** Основными опасными природными процессами на рассматриваемой горной территории являются землетрясения (до 9 баллов), осыпи, обвалы, оползни, сели, снежные лавины, речная эрозия и паводковое затопление [2].

**Обоснование пространственной сети и временного режима литомониторинга.** Для обоснования системы литомониторинга была построена трехмерная модель поверхности рельефа района п. Красная Поляна. Сравнительный анализ поверхности трехмерной модели и аэрофотоснимков 1974 года позволил выявить ряд оползневых тел. Построенный продольный профиль русла р. Мзымта вдоль проектируемой трассы Адлер–Альпика-Сервис дал возможность детерминировать два наиболее опасных участка (уступы с существенным перепадом высот), где происходит интенсивный донный врез и, как следствие, боковая эрозия и подмыв берегов. Анализ тектонического строения и истории геологического развития территории района позволил установить, что первый уступ связан с Эсто-Садокским разломом, а второй – с Краснополянским разломом и древнеселевым конусом выноса притока р. Мзымта (р. Бешенка).

Синтез и анализ полученной информации показал, что концентрация на склонах активных оползневых тел, связана с выявленными уступами в русле р. Мзымта, где происходит интенсивный донный врез и подмыв берегов.

Таким образом, можно сделать вывод, что пространственная сеть литомониторинга должна включать наблюдения за эрозионным и оползневым процессами на выявленных участках. На склонах, где развит оползневой процесс, необходима установка деформационных геодезических реперов, наблюдательных скважин, оборудованных пьезометрами и инклинометрами, а также комплекс геофизических исследований. Пространственная сеть наблюдения за эрозионным процессом включает также установление геодезических реперов, проведение полного комплекса геофизических исследований и проведение фототеодолитной съемки, где были локализованы участки донного вреза. Активизация оползневого и эрозионного процессов возможна в весенне-осенний сезоны в результате ливневых дождей и таяния снега, поэтому основные наблюдения должны проводиться именно в этот период в зависимости от обильности дождей или снеготаяния.

**Заключение.** Сочинский Национальный Заказник является уникальным природным комплексом, поэтому в целях рационального природопользования необходимы тщательное комплексное и всестороннее изучение литогенной составляющей территории и организация системы литомониторинга, включающего большой комплекс работ. На основе комплексных исследований была геологически обоснована и составлена программа режимных наблюдений в пределах территории п. Красная Поляна.

#### *Литература*

5. *Милановский Е.Е., Хаин В.Н.* Геологическое строение Кавказа. М.: Изд-во МГУ, 1963. 186 с.

6. *Разумов В.В., Притворов А.П., Перекрест В.В., Разумова Н.В.* Экзогенные склоновые процессы в южном федеральном округе России // Геориск. Сер. 3. 2007. с. 44-53.

*Kushman M.V., Grigorieva I.Yu.*

**SUBSTANTIATION OF THE LITOMONITORING'S SYSTEM BY PROJECTED COMBINED AUTOMOBILE AND RAILWAY LINE ADLER-ALPIKA-SERVICE WITHIN THE TERRITORY OF THE SOCHI NATIONAL RESERVE, AND IN PARTICULAR AROUND S. KRASNAYA POLYANA**

*The Lomonosov Moscow State University*

The planned Winter Olympic Games of 2014 year within the region Krasnaya Polyana have caused the infrastructure's development, that's why we can see intensive building and high development of a road net at this moment. On the one hand Krasnaya Polyana differs by difficult natural conditions, on the other hand – arrangement in a unique zone of The Sochi National Reserve. These circumstances demand the organisation of litomonitoring's system of projected line with a view of nature management rationalisation. Recommendations about a substantiation of a litomonitoring's spatial network and time mode are resulted in this work.

\*\*\*

*Кузьмин В.С.,<sup>1</sup> Крылова Е.В.<sup>2</sup>*

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА САНГТУДИНСКОЙ ГЭС-1 И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УКРЕПИТЕЛЬНОЙ И ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ**

<sup>1</sup>*Российский Университет Дружбы Народов*

<sup>2</sup>*ОАО "Институт «Гидропроект»*

Геоэкологические условия строительства Сангтудинской ГЭС определяют необходимость борьбы с фильтрационными потерями. Рассматриваются результаты проведенной цементации в пределах концевых сооружений строительно-эксплуатационного водосброса.

Высокая степень трещиноватости массива горных пород могут существенно повысить риск нарушения устойчивости сооружения, что приведет к изменению геоэкологических условий. Трещиноватость определяет увеличение проницаемости массива горных пород, усиливает механическую и фильтрационную неоднородность, приводит к развитию нежелательных процессов. Оценка трещиноватости имеет первостепенную важность в отношении гидротехнических сооружений.

Сангтудинская ГЭС-1 (СГЭС-1) находится на стадии завершения строительства на р. Вахш на территории Хатлонской области Республики Таджикистан. Она входит в состав гидроэнергетического каскада на р. Вахш: выше расположены Нурекская и Байпазинская ГЭС, ниже – Головная и Перепадная ГЭС.

В состав основных сооружений СГЭС-1 входят: каменно-земляная плотина, строительно-эксплуатационный водосброс и напорно-станционный узел. Длина плотины по гребню 517 м, максимальная высота 76,5 м. [1].

Анализ природных условий территории Сангтудинской ГЭС-1 (СГЭС-1) позволил выделить геоэкологические особенности территории, которые необходимо принять во внимание при решении вопросов о безопасности объекта:

- наличие в геологическом разрезе слоистой толщи различных пород мелового, палеогенового, неогенового и четвертичного возрастов – от прочных, но в различной степени трещиноватых и закарстованных известняков до малопроницаемых глин и мергелей;

- существенная фильтрационная неоднородность коренных пород, осложненная подвешенностью реки относительно подземных вод в пластах аджарских и бухарских слоев;

- повышенная сейсмическая опасность - 8 баллов, обусловленная близостью Ионашского и Сарсарякского разломов;

- наличие современных эрозионных процессов, суффозии, карста и оползней в зоне водохранилища, которые могут активироваться после его заполнения;

- подземные воды, имеющие преимущественно сульфатно-кальциевый состав, агрессивные по отношению к бетону на обычном цементе. [3]

Важным сооружением с точки зрения безопасности является строительно-эксплуатационный водосброс (СЭВ), расположенный на правом берегу р. Вахш и обеспечивающий пропуск расходов реки в строительный и эксплуатационный периоды.

Принимая во внимание активную абразионную и суффозионную деятельность воды в районе носка-трамплина левой стенки левой нитки СЭВ, и учитывая подъем подземных вод известного состава после поднятия уровня в верхнем бьефе, было принято решение об укреплении массива в основании вышеперечисленных сооружений сульфатостойким цементным раствором.

В результате инъекционных работ была выполнена двухрядная цементационная завеса (ряды 29 и 30) из 41 скважин глубиной около 20 м (забой скважин на отметке 488 м) у левой стенки левой нитки СЭВ, представляющая собой в плане ломаную линию с поворотом оси на пикете ПК 5+14.00.

В ходе работ и после их окончания была проанализирована исполнительная документация, содержащая данные о величинах удельного водопоглощения и удельного поглощения цемента по 5-метровым интервалам по рядам 29 и 30 с учетом очередности скважин.

В ходе анализа была использована методика по оценке трещиноватости с помощью гидропробования. Согласно методике, требуемое значение водопоглощения для сохранения устойчивости массива должно быть менее  $0,05 \text{ л/мин} \cdot \text{м}^2$ , что соответствует малотрещиноватым породам [2].

С помощью программы AutoCad были построены геологические разрезы исследуемого участка, диаграммы водопоглощений, а также было проведено зонирование массива на участке 2-х рядов скважин 1-ой, 2-ой и 3-ей очереди с помощью экстраполяции по величинам удельного водопоглощения  $q$  и поглощения цемента  $Q$ .

В результате проделанной работы можно сформулировать следующие выводы:

- В естественном состоянии значения удельного водопоглощения  $q$  варьируют от 0,18 до  $0,73 \text{ л/мин} \cdot \text{м}^2$ , что определяет категорию данного массива грунтов как средневодопроницаемую, имеющую трещиноватость от 2 до 10 % (трещиноватые и слаботрещиноватые породы) и подтверждает необходимость проведения защитных мероприятий;

- прямых закономерностей между расположением пачек горных пород и проведенным зонированием по параметрам удельного водопоглощения  $q$  и поглощения цемента  $Q$  выявлено не было. Отсутствие корреляции между этими

параметрами позволяет считать, что основным фактором, определяющим свойства массива, является трещиноватость.

- наиболее трещиноватые зоны характерны для областей, находящихся ближе к земной поверхности, а значит в наибольшей степени подвергшихся разуплотнению вследствие разработки котлована конечных сооружений СЭВ

- значения водопоглощений в скважинах 3-ей очереди по обоим рядам в результате цементации уменьшились на порядок с сохранением зональности массива, выявленной при гидроопробовании скважин 1 очереди. При этом проведенные мероприятия оказались гораздо эффективнее для наиболее выветрелых и разуплотненных зон.

- после 3-х очередей цементации массив получил свойства малопроницаемых для воды грунтов. Значения удельного водопоглощения по данным контрольных скважин стали варьировать между значениями 0,037 и 0,125 л/мин\*м<sup>2</sup>, что сравнимо по свойствам пород с незначительной трещиноватостью ( $K_{тр} < 5\%$ ).

Поскольку количество опробованных контрольным нагнетанием зон, имевших удельное водопоглощение  $q$ , превышающее проектное значение 0,05 л/мин\*м<sup>2</sup> не превышало 10%, оговоренных в нормативных документах, качество проведенных защитных мероприятий было оценено как удовлетворительное. В целом можно считать, что показатели безопасности данной части гидротехнического сооружения значительно улучшились, что определяет устойчивость сооружения в процессе его эксплуатации в сложной геоэкологической обстановке.

#### *Литература*

1. Брегеда А.В., Кондратьев Н.Н., Крылова Е.В., Малышев Д.А., Ременяк М.Б. Инженерно-геологические условия строительства Сангтудинской ГЭС-1 на р. Вахш// Гидротехническое строительство, №5, 2008.
2. Воронкевич С.Д. Основы технической мелиорации грунтов. – М: Научный мир, 2005 – 504 с.
3. Обоснование инвестиций, необходимых для поэтапного окончания строительства Сангтудинской ГЭС-1 на р. Вахш в Республике Таджикистан. / Книга 6. Оценка воздействия строительства гидроузла на окружающую среду. – М: «Институт Гидропроект», 2006 – 25 с.

*Kuzmin V.S.,<sup>1</sup> Krylova E.V.<sup>2</sup>*

### **GEOECOLOGICAL CONDITIONS OF THE SANGTUDA-1 HPS AREA AND ASSESSMENT OF STRENGTHENING AND ANTIFILTERING CEMENTATION**

<sup>1</sup> *People's friendship university of Russia*

<sup>2</sup> *JSC 'Institute Hydroproject'*

Geoecological conditions of the Sangtyda-1 hydropower station construction define the necessity of seepage losses reduce. The results of cementation measures in the spillway gate area are provided.

\*\*\*

*Клочкова Н.В., Лащёнова Т.Н.*

### **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИТЬЕВОЙ ПОДЗЕМНОЙ ВОДЫ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА**

*МосНПО «Радон», Москва*

В работе дана гигиеническая оценка питьевых подземных вод Московского региона, определена степень загрязнения воды по отдельным химическим элементам.

Для улучшения качества питьевой воды в январе 2009 был принят проект «Чистая вода». Целью проекта является улучшение качества питьевой воды, подаваемой населению. Одной из основных задач которого является сохранение водных объектов, а также экосистем, влияющих на процессы воспроизводства питьевой воды.

В Подмосковье хозяйственно-питьевое водоснабжение в основном является нецентрализованным и осуществляется на 90 % из артезианских скважин.

Целью данной работы является гигиеническая оценка питьевых подземных источников водоснабжения Московского региона, которые являются самым ценным полезным ископаемым недр, имеющим стратегическое значение. В работе провели оценку состояния подземных вод региона, отобранных из артезианских скважин.

### **Методы исследования.**

Отбор проб воды производили из 41 артезианской скважины региона кварталльно в течение трех лет в одноразовые предварительно приготовленные пластмассовые бутылки ёмкостью 5л по ГОСТ Р 51592-2000 [1].

Контроль обобщенных показателей и содержание химических элементов в питьевой подземной воде проводили по обязательному и расширенному перечню в соответствии с требованиями нормативных документов [2-5].

Анализ проб подземной воды на содержание химических элементов провели методом ICP-MS (масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой) на аттестованном приборе Solo фирмы Fenigan. Погрешность анализа составила 5%.

Определение анионного состава подземной воды провели в испытательном аналитическом центре ОАО «Ведущий научно-исследовательский институт химической технологии» (Аттестат аккредитации № РОСС RU. 0001.511072 10.11.2006) методом ионной хроматографии на приборе Metrohm 761 Compact 1С, минимально измеряемое содержание 0,02 мг/дм<sup>3</sup>. Погрешность измерения составляет 3%.

Измерение водородного показателя подземной воды осуществили при помощи гидрогеохимического зонда ГХЗ 001 (Хитон). Погрешность измерения составляет 0,05%.

Величину общей жесткости воды рассчитали после определения содержания кальция и магния.

### **Методы оценки.**

При оценке степени химического загрязнения подземной воды руководствовались гигиеническими нормативами – предельно-допустимыми концентрациями (ПДК) и ориентировочно-допустимые уровни веществ в воде водных объектов (ОДУ) химических веществ [3, 5] в зависимости от класса химической опасности веществ.

В случае присутствия в воде нескольких химических элементов 1 и 2 класса опасности, и нормируемых по санитарно-токсикологическому действию, сумма отношений концентраций каждого из них к соответствующей величине ПДК не должна быть больше 1 и суммарные баллы кратности превышения ПДК рассчитываются по формуле (1):

$$\text{БКП}_{\text{сумм}} = \sum_1^n \frac{C_i}{C_{i \text{ ПДК}}} \leq 1, \quad (1)$$

где  $C_i$ ,  $C_n$  - концентрации  $i$  и  $n$  химических элементов, обнаруживаемых в воде водного объекта; ПДК<sub>*i*</sub>, ПДК<sub>*n*</sub> - ПДК тех же химических элементов

Характеристику уровня загрязненности воды [6] определили исходя из среднего значения кратности превышения ПДК  $\bar{\beta}_{ij}$ , рассчитанного только по результатам анализа проб, где такое превышение наблюдается и по частному оценочному баллу по кратности превышения  $S_{\beta_{ij}}$ .

Расчет  $\bar{\beta}_{ij}$  проводили по формуле (2):

$$\bar{\beta}'_{ij} = \frac{\sum_{f=1}^{n'_{ij}} \beta_{ifj}}{n'_{ij}}, \quad (2)$$

где  $\beta_{ifj} = \frac{C_{ifj}}{\text{ПДК}_i}$  - кратность превышения ПДК\* по  $i$ -му ингредиенту в  $f$ -м результате химического анализа.

Частный оценочный балл по кратности превышения  $S_{\beta_{ij}}$  определили по величине средней кратности превышения ПДК  $\bar{\beta}'_{ij}$  и данным таблицы приложения Ж [6]. Определение баллов провели с применением линейной интерполяции.

### **Результаты и обсуждение.**

Провели отбор проб воды из артезианских скважин, расположенных в разных районах Московского региона.

Анализ проб подземной воды провели по обязательному перечню химических элементов (Al, Ba, Be, Fe, Cd, Mn, Cu, Mo, As, Ni, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Hg, Pb, Se, Sr, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, F<sup>-</sup>, Cr, Zn) и по расширенному составу, с определением таких элементов, как U, Tl, Li, V, Co, Rb, Ag, Sb, Te, W, Bi, Na, Zr, Sn, Cs, Th, Cl<sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

Определили общую жесткость и общую минерализацию воды, измерили водородный показатель. В ходе проведенного исследования выявили, что для всех проанализированных проб воды водородный показатель, общая жесткость и солевой состав воды для всех скважин находится в пределах установленного норматива или незначительно превышает.

Оценили баллы кратности превышения ПДК (БКП<sub>сумм</sub>) для элементов 1 класса опасности (Be, As, Hg, Tl, U) и выявили, что для всех проб воды они находятся в диапазоне от 0,05 до 0,001.

Содержание элементов 2 класса опасности по Co, Se, Rb, Sb, Ba, W, Bi, Na, Te, Ag меньше их ПДК. Баллы кратности превышения ПДК для этих элементов находятся в диапазоне от 0,001 до 0,4. Содержание Li превышено в воде в трех скважинах расположенных в центре, юго-западе и северо-западе области, в четырех скважинах равно ПДК (все расположены на севере области). Содержание Sr превышено в пробах воды из четырех скважин расположенных в центре, юго-западе и на севере области.

Содержание элементов 3 класса опасности таких, как V, Mo, Zn, Cu, во всех пробах меньше их значений ПДК и баллы кратности превышения ПДК для этих элементов находятся в диапазоне от 0,01 до 0,5. Обнаружено незначительное превышение содержания ПДК по Al (скважины, расположенные в центре и северо-

западе области) и Mn (скважины, расположенные на севере области) в одной трети всех опробованных скважин.

Превышение значения ПДК по Fe имеет повсеместное распространение по всему региону в 70% опробованных скважин.

Результаты анализа анионного состава показали, что баллы кратности превышения ПДК для  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$  находятся в диапазоне от 0,007 до 0,07.

Выявили незначительное превышение значения ПДК по  $\text{F}^-$  в скважинах, расположенных на севере и юго-западе области.

Определили суммарные баллы кратности превышения ПДК для элементов 1 и 2 класса опасности, нормируемых по санитарно-токсикологическому показателю по формуле 1. Полученные значения находятся в диапазоне от 0,5 до 2,4 для скважин, расположенных на севере области и в диапазоне от 1,1 до 7,5 для всех остальных скважин.

По всем элементам (Li, Sr, Cd, Pb, Ni, Al, Mn, Fe, F<sup>-</sup>), для которых выявлено превышение ПДК рассчитали частный оценочный балл по кратности превышения ПДК  $S_{\text{бу}}$  и определили уровень загрязненности воды, который находится в диапазоне от 1,1 до 2,9. В соответствии с полученными результатами, уровень загрязненности воды по выше перечисленным элементам находится в диапазоне от низкого до среднего.

### **Выводы.**

При проведении гигиенической оценке артезианская вода Московского региона в 99% случаев из всех опробованных скважин не соответствует установленному нормативу по сумме баллов кратности превышения ПДК для элементов 1 и 2 класса опасности, нормируемых по санитарно-токсикологическому показателю, имея превышение от 1,1 до 7,5 раз. По частному оценочному баллу кратности превышения ПДК  $S_{\text{бу}}$  уровень загрязненности воды по Li, Sr, Cd, Pb, Ni, Al, Mn, Fe, F<sup>-</sup> определяется в диапазоне от низкого до среднего.

Основными загрязнителями являются кадмий (незначительное превышение в 36% обследованных скважинах), никель (содержание близкое к ПДК в 60% обследованных скважинах) и свинец (превышение или содержание близкое к ПДК в 40% обследованных скважин), алюминий (превышение в 35% обследованных скважинах), марганец (превышение в 27% обследованных скважинах), железо (превышение в 70% обследованных скважинах).

Показана необходимость предварительной очистки воды для использования ее в питьевых целях от химических элементов.

### *Литература*

1. ГОСТ Р 51592-2000. Общие требования к отбору проб: Госстандарт, М., 2002.
2. ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.: М., Госстандарт, 2003. – 77с.
3. ГН 2.1.5.2280 – 07. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения N 1 к ГН 2.1.5.1315-03: М., Госстандарт, 2007.- 4с.



4. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.: М., Госстандарт, 2001. – 99с.
5. СанПиН 2.1.4.1175-02 Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников: М., Госстандарт, 2002. – 5с.
6. РД 52.24.643-2002. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям: СПб., Гидрометеиздат. – 37с.

*Klochkova N.V., T.N. Lashchenova*  
**HYGIENIC RATING PORTABLE UNDERGROUND WATER OF MOSCOW  
REGION**  
*SUE Mos SIA «Radon»*

The definitions of the toxic indicators of portable underground water of Moscow region are defined.

\*\*\*

*Кизеев А.Н.*  
**ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ – ПУТЬ К УСПЕХУ  
(НА ПРИМЕРЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

*Учреждение Российской академии наук Полярно-альпийский ботанический сад-институт  
им. Н.А. Аврорина Кольского научного центра РАН*

В работе рассматриваются вопросы эффективного природопользования на примере основных предприятий Мурманской области. Отмечена необходимость повышать качество экологического просвещения, воспитания и развития в учебных заведениях региона.

Оценка деятельности общества того или иного государства в мире идет по показателям ООН, где в основу положен индекс развития человеческого потенциала. В нем учитывается качество жизни человека, долголетие, образованность, в т.ч. экологическая грамотность, рост внутреннего валового продукта в стране и множество других критериев. Умелое, рациональное хозяйствование на Земле – это эффективное природопользование, соблюдение экологической безопасности для своего государства и других стран.

Мурманская область – один из наиболее развитых горнорудных регионов России. Здесь расположены крупнейшие добывающие, обогатительные и металлургические предприятия. Начиная с 30-х годов прошлого века внедрение в природу, техногенное воздействие на экосистемы носило разрушительный характер. Результатом стали загубленные реки и озера, вырубленные леса, отвалы вскрышных пород, карьеры, хвостохранилища отходов производства, изменение ландшафта, сокращение видового разнообразия биоты [1, 6]. Но интенсивные «давления» на природу менялись «послаблениями» и тогда природа «оживала», появлялись участки, где шло самовосстановление растительного покрова, увеличивалось видовое разнообразие фауны. И потому территория Мурманской области остается уникальной: участки, насыщенные современным производством, соседствуют с уголками первозданной природы. В последнее время тенденции и перспективы северных территорий сводятся к расширению производств, освоению новых

месторождений полезных ископаемых, развитию транспортных терминалов. Поэтому на первое место выходит такой раздел экологии как природопользование. Как же обстоят дела на крупных предприятиях Мурманской области? Источником негативных антропогенных влияний на Кольском полуострове всегда были предприятия ОАО «Кольская ГМК» – комбинаты «Североникель» и «Печенганикель», которые стабильно выпускают никель и медь с 1947 года. Сначала они использовали местные руды с относительно низким содержанием серы. С 1968 года в связи с исчерпанием местных рудников началась переработка привозной руды из Норильска (Таймыр), содержащей до 28% серы, в результате чего выбросы сернистого газа в атмосферу резко увеличились. В 1982-1990 годах в атмосферу ежегодно выбрасывалось 200-240 тыс. тонн сернистого ангидрида и по 2000-3000 тонн никеля и меди. При этом тяжелые металлы сохраняют вредные свойства постоянно и независимо от формы состояния. Частицы крупнее двух микрон постепенно осаждаются из атмосферы на подстилающую поверхность (почву, воду, растения). Частицы менее двух микрон – аэрозоли – ведут себя подобно газу и могут распространяться на тысячи километров. Эти выбросы оказывают значительное влияние на химический состав поверхностных вод в центральных районах Кольского полуострова: подкисляют их, угнетают популяции рыб, разрушают лесные экосистемы [1]. Однако безрадостная картина разрушений в последние годы изменилась. С 1990 по 1999 годы за счет выполнения комбинатом ряда организационных и технических природоохранных мероприятий было достигнуто значительное снижение удельных и валовых выбросов загрязняющих веществ. Ведется внедрение новых проектов, реализация которых намечена на 2000-2015 годы. Во главу угла положено новое, перспективное - внедрение технологий обжига медного концентрата в печах кипящего слоя и технологии хлорного выщелачивания металлов. В целях дальнейшего снижения выбросов ведется освоение технологии автогенной плавки медного концентрата, внедряется автоматизированная система управления газовыми потоками. Цель всего этого – достижение экологически безопасного уровня загрязнения для флоры и фауны Кольского Севера. В 2005 году ОАО «Кольская ГМК» продолжила реализацию мероприятий по модернизации технологических агрегатов, оснащению их современными и эффективными средствами пылегазоочистки, реконструкции и капитальному ремонту систем очистки газов, герметизации технологического оборудования и т.д.

В соответствии с условиями Женевской Конвенции «О трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния» (1979 г.) для предприятий ОАО «Кольская ГМК» предусматривалось снижение выбросов диоксида серы на 30% в 1993 году, вторым Протоколом Конвенции установлены задания по снижению выбросов диоксида серы на 38% в 2000 году, к 2005 году на 40%, и к 2010 году на 50% к уровню 1980 года. Следует отметить, что эти условия по снижению выбросов диоксида серы комбинатами ОАО «Кольская ГМК» выполняются со значительным опережением установленных Конвенцией сроков (в 2005 году выбросы диоксида серы снижены на 75% к уровню 1980 г.) [2].

В Мурманской области ОАО «Кольская ГМК», входящая в группу предприятий «Норникеля», совместно с норвежскими специалистами работает над новым проектом – перехода на технологию брикетирования в Заполярном. Благодаря этому будут снижены и там выбросы до предельно-допустимых значений.

ОАО «Кольская ГМК» первой в области внедрила у себя систему экологического менеджмента и получила международный экологический сертификат.

Изменения в деятельности людей дали положительную картину в изменении окружающей среды в районе г. Мончегорска. Зазеленели обочины дорог, а теперь появилась растительность и на отдельных участках техногенной пустоши. Стали возвращаться животные, птицы, а это уже признаки «выздоровления».

Другим эффективным примером природопользования может служить Кольская атомная электростанция, которая с 1973 г. стабильно вырабатывает электрическую энергию для промышленного комплекса всего полуострова: предприятий «Североникель», «Печенганикель», ОАО Ковдорский ГОК, ОАО «Апатит», Кандалакшского алюминиевого завода и др. Часть энергии поступает в соседнюю Карелию. На сегодняшний день мощности КАЭС не задействованы полностью, что создает благоприятный инвестиционный климат в регионе и возможность для развития промышленности.

Все годы главным приоритетом АЭС было повышение безопасности. По результатам деятельности коллективов АЭС в 2007 г. Кольская станция заняла второе место в ежегодном конкурсе «Лучшие атомные станции». А годом раньше предприятие было признано лучшим в области культуры безопасности. За годы работы КАЭС накоплен большой фактический материал, позволяющий сделать вывод о том, что станция не оказывает существенного негативного влияния на окружающую среду. Это подтверждают результаты радиационного и химического контроля. Радиационный мониторинг в районе размещения КАЭС ведется с 1972 г., когда были выполнены фоновые замеры радиоактивности основных природных объектов. По таким параметрам, как мощность эквивалентной дозы и содержания дозообразующих нуклидов, радиологическая обстановка в районе КАЭС не отличается от радиологической обстановки в окружающих регионах. Кстати, со своей стороны, проводимые замеры и изучение растительности в 30-километровой зоне учеными Кольского научного центра РАН подтверждают данные результаты. В районе сохраняется природный фон и видовое разнообразие флоры и фауны [3, 5]. А это большая заслуга всего коллектива АЭС, постоянно заботящегося о сохранении окружающей среды.

Комбинат «Апатит» располагается в центре Кольского полуострова, в районе Хибинских гор, и является основой для жизни двух городов – Кировска и Апатитов. 13 ноября 2009 г. «Апатиту» исполнилось 80 лет. За эти годы предприятие добыло и переработало более 1.5 млрд. тонн руды. Основной продукцией ОАО «Апатит» является апатитовый и нефелиновый концентраты, которые, в свою очередь, используются для производства фосфоросодержащих и сложных удобрений. ОАО «Апатит» учитывает в своих производственных планах состояние окружающей среды и ее влияние на здоровье жителей региона. Реализация комплекса мероприятий по снижению воздействия на окружающую среду ведется постоянно в соответствии с перспективными и текущими планами. Контроль за состоянием воздушного бассейна в Кировско-Апатитском районе осуществляет Мурманское Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды посредством трех постов наблюдения. По данным Управления в настоящее время комплексный индекс загрязнения ниже среднего по городам Российской Федерации. Это, безусловно, оказывает положительное влияние на окружающую среду.

Благотворным стимулом в деле грамотного природопользования является международное сотрудничество и взаимодействие по вопросам охраны окружающей среды. Для Мурманской области с учетом ее географического положения, особенностями ресурсного и социально-экономического потенциала вопросы

международного сотрудничества рассматриваются как важнейший фактор в достижении целей устойчивого развития. Сюда включены такие приоритетные направления, как предотвращение радиоактивного загрязнения региона; сокращение выбросов предприятий горно-металлургического комплекса; внедрение программ по развитию чистых производств на предприятиях области; предотвращение загрязнения при разведке и добыче нефти и газа на шельфе Баренцева моря; обеспечение устойчивого лесопользования и сохранения биологического разнообразия; международные проекты в области охраны морской среды и ее биоресурсов [4].

Положительная динамика в культуре хозяйствования на полуострове стала проявляться сразу же, когда изменилось в корне отношение к природопользованию. Стал осуществляться комплексный подход к делу – экология, экономика, социальная сфера. Тут все взаимосвязано: стабильный жизненный уровень, полноценный отдых людей, их здоровье, душевное благополучие, качественная природная среда. Все, что входит в главный показатель ООН – индекс развития человеческого потенциала. Отрадно и то, что все главные горнодобывающие предприятия Мурманской области и КАЭС находятся в соседстве с Лапландским заповедником. «Лапландский заповедник играет важнейшую роль в сохранении экологического баланса в центральной части Кольского полуострова, выполняет функцию сохранения генофонда дикой природы» [7].

Соседство промышленной зоны и уголков первозданной природы сохраняется также и благодаря экологическому просвещению разных групп населения. Хороший опыт накоплен Информационным центром КАЭС, работающим в тесном содружестве с экологическими службами предприятий, населением городов и поселков, учеными заповедников, КНЦ РАН. Тут действуют детская ядерная академия, где сотни школьников углубленно изучают экологию, математику, физику, ведут научные исследования и работают над проектами, работает молодежный медиациентр «Нейтрино». Десятки творческих конкурсов, выставок, акций ежегодно проводятся Информационным центром, в т.ч. и международные мероприятия совместно со странами Скандинавии.

Но в целом эта многогранная работа заслуживает дальнейшего распространения в школах, ВУЗах, СУЗах Мурманской области. Накал ее не должен ослабевать никогда. Только с детских лет люди, воспитанные в уважительном и бережливом отношении к природе, «братьям нашим меньшим», ресурсам Земли, будут достойно вести хозяйствование на планете. Роль учебных заведений, считаю, должна начинаться и заканчиваться пропагандой главного предмета жизни – природопользования. Экологическое просвещение и воспитание должно начинаться так же, как в Информационном центре КАЭС, с дошкольного возраста. Люди обязаны иметь в отношениях с природой необходимые качества – Совесть и Душу. Потому, что они – Люди! Нужно, чтобы выпускники ВУЗов имели знания по экологическим дисциплинам на мировом уровне требований, четко различали, что значит экологическая безопасность страны, как вести экологический контроль, зная базовые требования и международные законы, как провести экологическую экспертизу. Надо, чтобы новые поколения смогли разработать и применить на практике экологическую доктрину страны и знали экологическую карту России не хуже, чем карты заповедников, заказников, охраняемых зон или теоретические положения Красных книг областей. Уровень профессии в связи с требованиями времени расширяется. Многие полагают, что эколог – это специалист в области естествознания. Но современный эколог должен обладать сочетанием достаточно глубоких знаний в

области информационных технологий, промышленной экологии, биологии, управления.

Актуальными остаются для Кольского полуострова вопросы качества питьевой воды, сохранения особо охраняемых природных территорий, памятников природы, утилизации отходов, мусора и многое другое. Их решение нуждается в тщательной проработке и финансировании, так же, как и научная деятельность экологов полуострова, обеспечение их современными приборами, постоянное внимание и забота о них со стороны государства. Надо помнить, что эффективное природопользование – это путь к успеху, а он требует затрат.

#### *Литература*

1. Баркан В.Ш. Проблемы загрязнения среды / Наука и бизнес на Мурмане. Серия экология и человек. - Мурманск: Мурманское книжное изд-во, 2000. - Т. 2. - №5 (20). - С. 31-34.
2. Доклад по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов Мурманской области в 2006 году. – Мурманск, 2007. – 159 с.
3. Кизеев А.Н., Никанов А.Н. Накопление радионуклидов в древесной растительности в индустриально развитых регионах Кольского полуострова / Экология человека. – 2006. - №1. – С. 38-41.
4. Кизеев А.Н. Взаимоотношения производства и природы в Мурманской области / Северные территории: проблемы, тенденции и перспективы. Сборник научных статей. – Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2009. – С. 75-78.
5. Кизеев А.Н., Жиров В.К., Никанов А.Н. Влияние промышленных эмиссий предприятий Кольского полуострова на ассимиляционный аппарат сосны / Экология человека. – 2009. - №1. – С. 9-14.
6. Крючков В.В., Макарова Т.Д. Аэротехногенное воздействие на экосистемы Кольского Севера. - Апатиты: Изд-во КФ АН СССР, 1989. - 96 с.
7. Шестаков С. / Лапландский заповедник. Ежегодник Лапландского государственного природного биосферного заповедника. – 2004. – №6. – С. 1.

*Kizeev A.N.*

#### **EFFECTIVE NATURE MANAGEMENT – A WAY TO SUCCESS (BY THE EXAMPLE OF MURMANSK REGION)**

*Establishment of the Russian Academy of Sciences the Polar-Alpine Botanical Garden - Institute to bear the name of N.A. Avrorin of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences*

In this work the questions effective nature management on an example of the basic enterprises of Murmansk area are considered. The necessity is marked to raise quality of ecological education, upbringing and development in educational institutions of region.

\*\*\*

***Керимкулова М.Ж<sup>1</sup>, Мусабеков К.Б.<sup>1</sup>, Тажибоева С.М.<sup>1</sup>, Бектурганова Н.Е.<sup>2</sup>.***  
**ПОДГОТОВКА НОВОГО ТИПА ВОДО-УГОЛЬНЫХ СУСПЕНЗИЙ НА  
ОСНОВЕ УГЛЕЙ КАЗАХСТАНА**

<sup>1</sup>*Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы*

<sup>2</sup>*Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы*

В представленной работе рассмотрено получение водо-угольных суспензии (ВУС) с использованием различных поверхностно-активных веществ, полимеров, в том числе и отходов промышленности

Оценка современного состояния мирового топливно-энергетического баланса показывает, что в будущем структура потребления энергоресурсов будет неотвратимо изменяться в сторону увеличения потребления угольного топлива, в частности, жидкого угольного топлива. В настоящее время в качестве такого топлива в некоторых странах успешно используют водо-угольные суспензии (ВУС), представляющие собой смесь измельченного угля и воды, полученную в результате мокрого измельчения в присутствии химических добавок, которые обеспечивают этому виду топлива новые эксплуатационные характеристики [1-3].

Целесообразность использования водо-угольных суспензий объясняется некоторыми преимуществами:

1. Экологические: данный продукт относится к классу взрыво- и пожаробезопасных веществ, снижает выбросы вредных веществ в атмосферу, не загрязняет окружающую среду при аварийных сбросах.

2. Технологические и экономические: длительное хранение при сохранении всех свойств; транспортировка в авто- и железнодорожных цистернах, по трубопроводам, в танкерах и наливных судах; снижение стоимости тонны условного топлива в несколько раз; уменьшение эксплуатационных затрат при хранении, транспортировке и сжигании; уменьшение себестоимости вырабатываемой тепловой энергии и т.д.

Учитывая все эти преимущества, нами была сделана попытка получения водо-угольных суспензии, обладающих высокой устойчивостью и сравнительно низкой эффективной вязкостью.

В исследованиях использовали уголь Шубаркульского месторождения (Казахстан) с размерами пор 0,071 мм. В качестве модификаторов поверхности частиц угля и их стабилизаторов использовали оксиэтилированный алкилфенол (ОП-10), натриевую соль карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ), олеат натрия, стеарат натрия, сульфенол и соляровый дистиллят.

Результаты экспериментов указывают на то, что в присутствии ОП-10 оптимальными для получения суспензий с невысокими значениями вязкости являются концентрации угля менее 40-47% и не более 30% в среде других реагентов [4-6]. Сравнение влияния ОП-10 и Na-КМЦ на устойчивость ВУС показывает преимущественно стабилизационный эффект в первом случае и агрегацию - во втором, что можно интерпретировать флокулирующим действием Na-КМЦ в результате адсорбции его макромолекул на частицах угля и образованием флокул за счет гидрофобных взаимодействий и Н-связей.

Анализ экспериментальных данных влияния сульфенола, олеата и стеарата натрия выявил наибольшее стабилизирующее действие двух последних ПАВ анионной природы. Неэффективное действие сульфенола вероятнее всего объясняется тем, что данный реагент является отходом целлюлозной промышленности и имеет большое количество примесей.

Для улучшения условий стабилизации суспензий в дисперсионную среду вели органический растворитель – гептан. Несмотря на повышение стабильности ВУС, вязкостные характеристики сопоставимы с образцами ВУС, стабилизированных ПАВ. Поэтому использование водно-органической среды будет не менее эффективно, чем использование водорастворимых полимеров и ПАВ.

С целью удешевления процесса стабилизации дальнейшие опыты в водно-органической среде провели с использованием солярового дистиллята. При этом установлено, что в интервале 1,4-14% добавки дистиллята приводят к стабилизации суспензий. Причем наиболее стабильный ВУС получается в среде водный раствор сульфонола-соляровый дистиллят.

Таким образом, на основании полученных результатов можно сделать вывод о перспективности разработки получения устойчивых ВУС в водно-органической среде.

#### *Литература*

1. Состояние и перспективные направления развития углехимии. Сборник тезисов докладов междунар.-прак. конф., Караганда, 2004, 110 с.
2. Лапидус А.Л., Крылова А.Ю. Уголь и природный газ – источники получения искусственного жидкого топлива и химических продуктов. – М.:Знание, 1986. – 47с.
3. Бекаев Л.С. Мировая энергетика и переход к устойчивому развитию. – Новосибирск: Наука, 2000, С. 300.
4. Musabekov K., Tajibaeva S.M., Kerimkulova M. Stabilization of coal/water suspensions by surfactants. Intern. Conf. jn surface – active substances. 12-e Giomate CID Trieste, Italia, Roma 13-15.06.2007.
5. Керимкулова М.Ж., Мусабеков К.Б., Тажибаева С.М. Влияние неионных ПАВ на дисперсность угля и стабилизацию концентрированных угольных суспензий. 3 междунар. конф. по коллоидной химии и физико-химической механике. 24-28 июня 2008, С.3.
6. Керимкулова М.Ж., Тажибаева С.М., Мусабеков К.Б. Регулирование вязкости и текучести водоугольных суспензии с помощью полимеров и ПАВ. III междунар. конф. «Деформация и разрушение материалов и наноматериалов» DFMN-09, Москва, 12-15 октября 2009, С. 102-103.

*Kerimkulova M.J.<sup>1</sup>, Mussabekov<sup>1</sup> K.B., Tazhibaeva S.M.<sup>1</sup>, Bekturganova N.E.<sup>2</sup>*

#### **PREPARATION OUT OF NEW TYPE OF WATER-COAL SUSPENSIONS ON THE BASIS OF COALS OF KAZAKHSTAN**

*1-The Kazakh national university of al-Farabi*

*2-The Kazakh national technical university of K.I.Satpaeva*

In the presented work reception water coal suspensions with use of various surface-active substances, polymers, including industry waste is considered

\*\*\*

*Калачев Д.А., Прохорова П.Н., Святкин И.А.*

#### **ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАЗМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ПЕРФТОРОКТАНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Исследовалась возможность применения технологии очистки воды с помощью низкотемпературной плазмы от таких соединений как перфтороктановая кислота (PFOA) и перфтороктанового сульфоната (PFOS).

В последнее время, когда объемы производств растут, а темпы потребления товаров увеличиваются, увеличивается количество веществ, которыми загрязняются как грунтовые, так и сточные воды. Некоторые из этих веществ еще неизвестны, другие вещества известны в Европе и США, но в России об этой проблеме еще неизвестно.

Одним из примеров таких веществ можно назвать перфтороктановую кислоту (PFOA) и перфтороктановый сульфонат (PFOS).

Одним из источников загрязнения как грунтовых, так и поверхностных вод перфтороктановыми соединениями (PFO) является производство тефлона из PFOA.

Американское федеральное агентство по защите окружающей среды (EPA) наложило запрет на производство PFOA. Производителям было заявлено о необходимости сократить на 95% производство PFOA до 2010 года, а к 2015 году завершить ее производство [1]. Несмотря на это ЗАО «Завод Демидовский» в 2001 году купило лицензию на производство антипригарной посуды, содержащую тефлон.

Кроме производства тефлона PFOA применяются для различных целей, например, для производства одежды и изделий из кожи; покрытия металлических поверхностей; упаковки продовольствия; изготовления огнеустойчивых пластмассовых изделий; выпуска мастики для пола; средств для чистки зубов; шампуней; покрытий; добавок к эмульсионным средствам; производства фото пленки и фотолитографической продукции; жидкостей для гидравлических систем в авиации. [2]

Исследования влияния PFO на здоровье человека и животных начались еще в 1983 году. Имеются токсикологические данные в отношении крыс, обезьян, морских организмов, которые подвергались сильному, субхроническому и хроническому воздействию. Большие дозы перфтороктанового сульфоната (калийной соли) вызывают смерть, а небольшие дозы (менее миллиграмма) - нарушение пищевого тракта и потерю веса. PFOS подходит под критерии веществ, способных к биоаккумуляции. Вследствие того, что PFO с маленьким размером углеродного скелета плохо адсорбируются, они обладают большой мобильностью в почвах. Такого рода вещества все больше попадают в поверхностные водоемы и грунтовые воды [3]. Следует отметить высокую устойчивость PFO в окружающей среде.

Вышесказанное делает проблему загрязнения воды PFO весьма актуальной.

Большинство PFO не разрушаются в очистных установках. Министерство окружающей среды земли Баден-Вюртемберг исследовало 157 очистных установок, которые используют промышленные предприятия. В 47 установках содержание PFOA в очистном шламе составляло больше 100 мг/кг. В целом данное число составляет от 5,136 до 102 мг/кг очистного шлама [2].

В силу своих физико-химических свойств на сегодняшний день практически не существует технологий водоочистки, которые могли бы не только очищать воду от данных веществ, но и разрушать их.

Нами совместно с IWW (Германия) и компанией ЗАО «Техносистема-ЭКО» были проведены исследования по плазменной очистке воды, загрязненной перфторорганическими соединениями (PFOA и PFOS).

В ходе исследования были обработаны 2 модельных раствора.

Модельные образцы были обработаны на установке низкотемпературной плазмы с разными параметрами и разными типами работы разряда. В первом случае модельный раствор PFOS обрабатывался на установке со стандартной системой электродов (параметры установки приведены в таблице результатов эксперимента).



Второй раствор, содержащий PFOA был обработана на установке с межэлектродным разрядом.

Результаты исследований представлены в таблице:

Загрязняющее вещество	Начальная концентрация	Конечная концентрация	Степень очистки	Сила тока	Частота разряда	Число анодов и расстояние
PFOS Perfluorinated Sulfonate (C8F17SO3K)	0,42 mg / L	0,01 mg / L	~ 98 %	1,25 A	1 kHz	1 Анод (5mm)
PFOA Perfluorooctanoic Acid (C7F15COOH)	1,01 mg / L	0,67 mg / L	~ 33 %	0,02 A	30 kHz	2 Анода (8mm)

Проанализировав все данные, полученные после очистки вышеперечисленных модельных растворов можно сделать вывод, что перфторированные соединения достаточно эффективно разрушаются при обработке воды в установке, где применена система стандартного электрода.

Следует произвести дальнейшие исследования с целью исследования эффективности очистки воды от PFOA в режиме стандартного электрода и оптимизировать процесс очистки от данных веществ.

#### *Литература*

1. <http://www.gzt.ru>
2. Theobald N, Huehnerfuss M, Caliebe C. Entwicklung und Validierung einer Methode zur Bestimmung von polyfluorierten organischen Substanzen im Meerwasser, Sedimenten und Biota. Untersuchungen zum orkommen dieser Schadstoffe in der Nord- und Ostsee. Umweltbundesamt 2006; FKZ 202 22 213
3. Barber JL, Berger U, Chaemfa C, Huber S, Jahnke A, Temme C, Jones KC. Analysis of perand polyfluorinated alkyl substances in air samples from Northwest Europe. J Environ Monit 2007; 9: 530-541

*Kalachev D.A., Prokhorova P.N., Svyatkin I.A.*

#### **WASTE WATER PURIFICATION FROM PERFLUOROOCANOIC SUBSTANCES WITH LOW-TEMPERATURE PLASMA.**

*Peoples Friendship University of Russia, Moscow*

This article represents the test results of research on waste water purification from PFOA and PFOS with low-temperature plasma.

\*\*\*

*Кайдарова Р.К.*

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К РАЗРАБОТКЕ КЛАССИФИКАЦИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ КАЗАХСТАНА С УЧЕТОМ ЕВРОПЕЙСКОГО ОПЫТА**

*Государственное научно-производственное объединение промышленной  
экологии «Казмеханобр», Алматы*

В Методических рекомендациях выполнена экспертная оценка инструментов экологической политики в ЕС/ОЭСР и Казахстане и произведена адаптация национальной классификации

водных объектов Казахстана по формату, концепции, функции и по составу регламентирующих показателей.

В связи с интеграцией Казахстана в ЕС и планами вступления в ВТО в республике активно протекают процессы реформирования водоохранного законодательства, правовые основы, которых установлены в Концепции перехода РК к устойчивому развитию до 2024 года [1], Национальном Плане ИУВР и повышению эффективности водопользования РК до 2025 года [2] и других документах [3, 4].

Настоящий методический документ подготовлен по результатам научно-практических, экспертных исследований, выполненных в рамках государственной программы 093 «Интегрированное управление водными ресурсами и повышение эффективности водопользования» по заданию уполномоченного органа в области использования и охраны водных ресурсов Казахстана - Комитета по водным ресурсам МСХ РК.

Для установления адаптирующих (гармонизирующих) положений системы нормирования водопользования в Казахстане был выполнен сравнительный анализ концепции, практики, методологии управления водными ресурсами в странах Евросоюза и в Казахстане, который показал, что в странах Евросоюза и в международной практике осуществляется пакетное управление водными ресурсами через систему инструментов экологической политики (ИЭП), рекомендованное Организацией Экономического Сотрудничества и Развития (ОЭСР), которое относит стандарты качества поверхностных вод (СКПВ) к «прямым инструментам» политики, а все остальные инструменты как мониторинг, ОВОСы, планы ИУВР, Разрешения, внедрение ИСО, экономические, общественные к «инструментам принуждения, стимулирования». При этом все перечисленные инструменты функционируют взаимосвязано.

Система стандартов качества поверхностных вод (СКПВ) включает в свою очередь базовый инструмент - классификацию водных объектов по основным целям водопользования, стандарты качества вод (СКВ), стандарты воздействий - ПВВ, технологические стандарты.

В Казахстане управление водными ресурсами осуществляется через громоздкую систему ПДК, насчитывающую более 2,0 тыс. ед., которая не обоснована технологически, экологически, методически.

Существующая система ПДК формально направлена на обеспечение двух категорий водопользования – рыбохозяйственное (ПДК<sub>рыб.</sub>) и хозяйственно-питьевое (ПДК<sub>сан.-гиг.</sub>). Все остальные категории - рекреация, орошение, промышленность, и т.д. не обеспечены классификационными требованиями.

Числовые значения ряда регламентирующих веществ в десятки и сотни раз меньше значений стандартов качества вод (СКВ), принятых в ЕС.

В настоящих Методических рекомендациях рассмотрены и адаптированы положения одного компонента системы СКПВ - Классификации водных объектов Казахстана.

Исследованиями показано, что европейская модель классификации строго регламентирована:

- формат - единый многофакторный;
- концепция - интеграция параметров СКВ, видов водопользования в одну систему;
- функция - комплексная оценка экологического состояния водного объекта;

- процедура разработки - обязательная и поэтапная.

Классификация ЕС включает регламентирование экологического состояния водного объекта по комплексу биологических, гидроморфологических, физико-химических параметров, включающих 12 интегральных показателей по пятиуровневой системе, учитывающих категорию практически всех категорий водопользования – рыбохозяйственную, хозяйственно-питьевую, рекреационную, орошение, промышленность.

Европейская система классов водопользования является гибким инструментом управления качеством вод и позволяет компетентным органам устанавливать приоритеты в отношении видов водопользования и инвестиций в подготовку воды и меры по сокращению загрязнения.

Казахстанская модель классификации отличается от европейской модели и характеризуется следующими параметрами:

- концепция - использование различных критериев оценки качества вод, отсутствие интеграции параметров СКВ, видов водопользования в одну пятиклассовую систему;

- формат - произвольный, не стандартизованный;

- процедура составления - не комплексная;

- функция - оценка качества вод, оценка уровня загрязненности вод на основе различных классификаций с использованием гидрохимических, бактериологических, токсикологических, комбинированных показателей, физико-географических, морфологических характеристик. Общие требования к составу и свойствам воды водотоков и водоемов регламентированы требованиями РНД 1.01.03-94.

При адаптации классификации водных объектов нами был учтен опыт и результаты гармонизации СКПВ в странах ВЕКЦА [5-7], где наибольшего прогресса достигли Молдова, Россия.

Выполненные нами экспертные оценки позволили нам в качестве «адаптирующих положений» при составлении национальной классификации принять следующие приемы (Таблица 1):

- сохранить европейскую концепцию и формат разработки;

- в качестве основы новой классификации использовать существующую в Казахстане 3-х уровневую классификацию по видам водопользования, дополнив её 2-мя категориями водопользования - «орошение» и «промышленность»;

- комплекс биологических показателей (состав и обилие водной флоры, состав и обилие донной беспозвоночной фауны, состав, обилие и возрастная структура рыбной фауны) принятый в РДВ 2000/60/ЕС заменить интегральным биологическим показателем – *токсичность*, определяемым методом биотестирования, который в Казахстане узаконен как метод мониторинга и гостирован.

Таблица 1 - Классификация водных объектов для Казахстана

№	Показатели классификации	Класс качества				
		I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6	7
1.	<b>Биологические параметры</b>					
	1.1 Индексы острой и хронической токсичности	≤0 - 0,25	≤ 0,26 - 0,5	≤ 0,51 - 0,7	≤0,71 - ≥1,0	≤0,5 - ≥1,0
2.	<b>Гидроморфологические параметры</b>					
	2.1 Суммарный индекс	До 5,0	5 - 7	8 - 10	10 - 13	> 13

	гидроморфологический водного объекта						
3.	<b>Физико-химические параметры</b>						
	3.1 Температура, t <sup>0</sup> C	Естественный фон (ЕФ)	Летом ЕФ +3 <sup>0</sup> C Зимой ЕФ +5 <sup>0</sup> C	Летом ЕФ +3 <sup>0</sup> C Зимой ЕФ +5 <sup>0</sup> C	Летом ЕФ +5 <sup>0</sup> C Зимой ЕФ +8 <sup>0</sup> C	Летом ЕФ +5 <sup>0</sup> C Зимой ЕФ +8 <sup>0</sup> C	
	3.2 Растворенный кислород, раст. O <sub>2</sub>	Естественный фон (ЕФ)	Летом ≥4, Зимой ≥6	Летом ≥4, Зимой ≥6	Летом ≤4, Зимой ≤6	Летом <4, Зимой <6	
	3.3 Плавающие примеси (вещества), визуальный осмотр	отс.	отс.	отс.	отс.	допус. следы	
	3.4 Запахи (20 <sup>0</sup> C), баллы	Природный запах	>1	1-2	>2	До 4	
	3.5 Окраска, высота столбика, см	отс.	20	10	10	10	
	3.6 Взвешенные вещества	C <sub>фон</sub> +0,25	C <sub>фон</sub> +0,25	C <sub>фон</sub> +0,25	C <sub>фон</sub> +0,50	C <sub>фон</sub> +0,75	
	3.7 Минерализация	<1000	1000	1300	1500	>1500	
	3.8 Окисляемость: - химическое потребление кислорода (ХПК), мгO <sub>2</sub> /л - биохимическое потребление кислорода (БПК <sub>5</sub> /БПК <sub>полн</sub> ), мгO <sub>2</sub> /л	до 15	15	15	20	>20	
		<3,0	3,0	4,5	6,0	>6,0	
	3.9 Аммиак солевой	мгN/л	< 0,4	0,4	0,8	1,2	2,0
		мгNH <sub>4</sub> /л	< 0,5	0,5	1,0	2,0	2,6
	3.10 Цинк (раств.), мг/л	0,3	0,7	< 1,0	1,0	>1,0	
	3.11 Реакция рН	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6-9,0	≤6,0; ≥9,0	
4.	<b>Бактериологические параметры</b>						
	4.1 Лактозоположительные кишечные палочки (ЛКП) в 1 дм <sup>3</sup>	1000	1000	50 000	>50 000	>50 000	
	4.2 Коли-фаги (в бляшкообразующих единицах) в 1 дм <sup>3</sup>	отс.	<100	100	100	>100	
	4.3 Возбудители заболеваний	отс.	отс.	отс.	отс.	следы	
	4.4 Жизнеспособные яйца гельминтов и жизнеспособные цисты патогенных кишечных простейших	отс.	отс.	отс.	отс.	следы	
		не должны обнаруживаться в 1 дм <sup>3</sup>					

• расчет гидроморфологических показателей (гидрологический режим, количество и динамика расхода воды, непрерывность реки, морфологические условия, колебания глубины, ширины реки, структура и подлежащие слои русла реки, структура береговой зоны), принятых в РДВ 2000/60/ЕС осуществлять в соответствии с казахстанским ГОСТом, несколько преобразованным;

• комплекс химико-физических показателей (температура, растворенный кислород, соленость, окисляемость, концентрация питательных веществ), принятых РДВ в формате предварительной классификации сохранить и дополнить взвешенными веществами и санитарно-бактериологическими показателями воды, (возбудители заболеваний, лактозоположительные кишечные палочки (ЛКА), колифаги).

Численные значения перечисленных химико-физических показателей принять из РНД 1.01.03-94 и СанПиНа 3.02.003.04;

• отказаться от использования единичных ПДК и принять практику оценки экологического состояния водного объекта в рамках классов качества для соответствующего вида водопользования.

Приведенная в таблице 1 национальная классификация водных объектов проходит стадии обсуждения, согласования и утверждения, после чего планируется ее внедрение в систему управления водными ресурсами Казахстана.

#### *Литература*

1. Концепция перехода РК к устойчивому развитию до 2024 года, утвержденная постановлением Правительства РК № 216 от 14.11.2006 г.
2. Национальный План по ИУВР и повышению эффективности водопользования РК до 2025 года, утвержденный постановлением Правительства РК № 67 от 28.01.2009 г.
3. Водный Кодекс РК. – Астана, 2003 (с дополнениями, изменениями по состоянию на февраль 2009 г.).
4. Экологический Кодекс РК. - Астана, 2007.
5. Реформа природоохранного регулирования в ННГ на примере водного сектора //Материалы Пятой конференции на уровне Министров «Окружающая среда для Европы». – Киев, 21-23 мая 2003 г.
6. Регулирование качества поверхностных вод в странах ВЕКЦА: направления реформы. Тематический документ //Материалы совещания экспертов «Реформа регулирования качества поверхностных вод в ВЕКЦА». – Киев, 27 мая 2008 г.
7. Предлагаемая система стандартов качества поверхностных вод для Молдовы: Технический доклад [Электронный ресурс]. - ОЭСР, 2007. Режим доступа: <http://www.oecd.org/dataoecd/53/56/38205504.pdf>. - Загл. с экрана.

*Kaidarova R.K.*

### **METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS TO THE DEVELOPMENT OF KAZAKHSTAN WATER BODIES CLASSIFICATION SUBJECT TO THE EUROPEAN EXPERIENCE**

*State Scientific Production Association of Industrial Ecology Kazmekhanobr, Almaty*

In the Methodological Recommendations there has been performed an expert examination of the environmental policy instruments in EU/ECDO and in Kazakhstan, and there has been made an adaptation of the national Kazakhstan water bodies classification by format, concept, function and composition of the regulating indicators.

\*\*\*

*Иванова Н.М., Соколова К.А.*

### **ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ Р. УЛЮСТЬ (ПРИТОКА Р. ВОЛГИ)**

*МОУ «Васильевская СОШ», Тверская область Старицкий район*

Данная работа посвящена изучению загрязнения р. Улюсь. Для этого были проведены анализы воды на различных участках. Выявлены основные источники загрязнения воды. Ими являются канализационные стоки деревни Новое и стоки Агрофирмы «Верхневолжье»

Тема изучения экологического состояния малых рек является актуальной не только в научном отношении, но и в практическом. Малые реки Тверской области являются источниками водоснабжения для населения сельских поселений и сельскохозяйственного производства. В Старицком районе в этих целях используются воды р. Улюсть, которая является левым притоком р. Волги. На ее берегах расположены агропромышленные предприятия, сбрасывающие в нее отходы. В последние годы качество воды в реке ухудшается. Чтобы ответить на вопросы: что происходит с экосистемой реки и сохранится ли сама малая река летом 2007 и 2008 года были организованы её исследования учащимися школы, которые продолжаются по настоящее время.

Целью исследований была оценка экологического состояния реки на всем ее течении от истока до устья; выявление основных источников загрязнения и разработка предложений по проведению мероприятий по оздоровлению реки.

Оценка экологического состояния проводилась на основе проведения химического анализа воды, описание прибрежной растительности, растительности и животного мира реки, особое внимание уделялось видам растений и животных, являющихся индикаторами степени загрязнения воды.

Были поставлены следующие задачи: исследовать качество воды в разных точках реки и сопоставить полученные данные; выявить источники загрязнения реки.

Методы и методики работы. Для определения содержания растворенного в воде кислорода использовался Метод Винклера [1]. При гидрохимическом исследовании воды на содержание орто-фосфатов (мг/л), нитратов (мг/л), аммония (мг/л) с использованием набора тест-методов (AQUANAL –plus Nitrat, Fosfato, Amonio) применялся метод С.Р.Е.Е.Н. [2]. Значения показателя рН определялись индикаторной бумагой. Запах и цвет определялись органолептическим методом [1]. Прозрачность воды определялись с помощью диска Секки; При исследовании воды на содержание коли-бактерий, количество времени на выращивание посевов было увеличено с 2 до 4 дней в связи с тем, что определения проводились в полевых условиях без термостата, а при температуре окружающей среды существенно ниже 37 градусов, что требуется по обычной методике [3] Оценка количества бактерий производилась по количеству колоний: для каждой пробы брались по две чашки Петри. Количество бактерий рассчитывалось как среднее арифметическое по двум чашкам).

Для определения объектов, загрязняющих р. Улюсть наряду с лабораторными методами; проводился опрос жителей населенных пунктов, расположенных вдоль реки.

В 2008/2009 г.г. во время экспедиции по реке, совместно с учащимися школы и учителями были проведены исследования реки в нескольких точках, начиная от истока до места впадения в р. Волгу. Исток р. Улюсть находится неподалеку от деревни Новое. Протекая по деревне Новое, она собирает все канализационные стоки. Агрофирма ООО «Верхневолжье» расположенная на ее берегу, так же осуществляет сброс органических стоков в реку Улюсть, невзирая на наличие очистных сооружений. На берегах реки расположены дачные участки, с которых могут стекать воды, несущие биогенные элементы в воду. Результаты опробований показали, что количество нитратов, фосфатов, катионов аммония в реке незначительно, в пределах ПДК. Органические загрязнители водоема не определялись. Растворенного кислорода в воде реки Улюсть немного, это можно объяснить тем, что река

неглубокая; хорошо прогреваемая вода содержит мало растворенного кислорода. Содержание коли-бактерий в р. Улюсть весьма значительно, что объясняется тем, что в нее сбрасывают неочищенные канализационные стоки.

Обработав данные таблицы по методу С.Р.Е.Е.Н. была оценена категория водотока. ПДК взяты на основе литературных источников [1]. Для Улюсти она равна II-III, то есть, река умеренно загрязнена. По коли-бактериям – 2 степень загрязненности. В прибрежной зоне встречается тростник, рогоз, сусак зонтичный, ежеголовник, аир болотный, стрелолист, ситник. В воде - рдест гребенчатый, рдест курчавый, ряска малая, кувшинка желтая. Растения играют важную роль в очищении водоема.

Из анализа состояние р. Улюсть в ее истоке, видно, что содержание химических веществ находится в пределах нормы, хотя следует отметить, что количество *нитратов, фосфатов и катионов аммония* в 2008 году уменьшилось. Повысилось содержание *растворенного кислорода*, возможно, это можно связать с интенсивными осадками. После обработки результатов определено, что качество водоема соответствует III категории. Это означает, что река в истоке имеет сильное загрязнение. В 2007 году качество водоема соответствовало II-III категории, что означает умеренное загрязнение.

*Биологическое потребление кислорода* снизилось, что свидетельствует о низком содержании органических веществ в воде. Количество *коли-бактерий* значительно сократилось. Хотя воды Улюсти несут в Волгу далеко не чистые воды, экосистемы не погибают. На протяжении 28 км от истока до с. Нестерово водные растения и животные способствуют очищению реки. У с. Междуречье качество реки равно II-III, что соответствует умеренному загрязнению.

**Выводы:** Прослеживается тенденция снижения содержания растворенного в воде кислорода и повышения окислительных процессов от истока к устью реки; Содержание фосфатов, нитратов и аммония в реке находится в пределах ПДК; Количество коли – бактерий в реке связано с выбросом неочищенных канализационных стоков в районе деревни Новое; Загрязнителями реки являются канализационные стоки деревни Новое и стоки Агрофирмы ООО «Верхневолжье»; В истоке река сильно загрязнена, в дальнейшем, происходит процесс самоочищения

**Заключение:** анализа результатов проведенных исследований и наблюдений за рекой, позволяет предположить, что ее загрязнение является критическим, но не катастрофическим. При уменьшении количества загрязнителей, сбрасываемых в реку возможно восстановление экосистемы р. Улюсть за достаточно значительный временной интервал.

#### *Литература.*

1. *Белякова Н.В.* Методический материал по программе « Человек на Земле», (рукопись).
2. *Муравьев А.Г.* Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами, изд. Крисман +, г. Санкт-Петербург, 1999г.
3. ISO 10523:1994. Качество воды. Определение рН. - 1994. 3

*Ivanova N.M., Sokolova K.A.*

### **STUDING OF THE ECOLOGICAL CONDITION OF RIVER ULYUST (INFLUX OF THE VOLGA)**

*Average educational school "Vasilievsky" Tverskaya area, Starickiy region*

Given work is dedicated to study of the contamination of r. Ulyust. To this effect analysis of water on different area yard were organized. The main sources of the contamination of water were detected. Sewage sewers to villages "Novoe" and sewers agricultural company "Verhnevolzhie" are sources of the contamination of water.

\*\*\*

*Зборовский В.А., Станис Е.В.*  
**ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОПАСНОСТЕЙ НА ЭТАПЕ  
СТРОИТЕЛЬСТВА ПРИ ОСВОЕНИИ ШТОКМАНОВСКОГО  
ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

В данной работе сделана попытка дать общую оценку геоэкологических проблем и путей их решения при освоении запасов углеводородного сырья северного шельфа на примере Штокмановского газоконденсатного месторождения (ШГКМ).

ШГКМ расположено в центральной части шельфа российского сектора Баренцева моря в 600 км к северо-востоку от Мурманска. Ближайшая суша (около 300 км) - западное побережье архипелага Новая Земля. Глубины моря в этом районе колеблются от 320 до 340 м. Разведанные запасы (2006) — 3,7 трлн куб. м газа и 31 млн т. конденсата. [1]

Площадь месторождения приурочена к юго-юго-западной оконечности протяженной (более 120 км) и довольно узкой возвышенности морского дна, вытянутой в общем северо-северо-восточном направлении и испытывающей плавные изгибы в плане. На вершинной части этой возвышенности глубина моря изменяется от 280 до 320-350 м, чаще составляет 300-320 м, а на его склонах достигает 350 - 390 м. Основные рельефообразующие формы - формы мезорельефа с размерами в плане 150-200м по ширине и 250-500м по простиранию, тип рельефа бугристо-грядовый.

Геологическое строение района ШГКМ определяется его расположением в пределах Баренцево-Северо-Карского мегапрогиба, формирование которого, по мнению многих исследователей, тесно связано с палеозойским рифтогенезом. Для мегапрогиба характерно: глубокое залегание поверхности фундамента (до 18-22 км) с наличием так называемых «базальтовых окон»; приподнятое положение поверхности М, до глубин 32-35 км, существование крупных разломов по периферии мегапрогиба; наличие в разрезе триаса дисконформных отражающих горизонтов, присутствие которых связывается с трапповым вулканизмом.

Обустройство ШГКМ предусматривается с применением платформ. Газ с подводного добычного комплекса подается на платформу, где он подготавливается к транспортировке и по подводным трубопроводам поступает на завод по производству СПГ. Предполагаемая длина трассы газопровода 590 км. [3]

ОВОС подготовлен Мурманским морским биологическим институтом КНЦ РАН (основной исполнитель) и ООО «Эко-Экспресс-Сервис» (соисполнитель) по заказу ОАО «Гипроспецгаз»; генеральный заказчик — ОАО «Газпром».

**Наиболее уязвимые компоненты экосистемы в районе работ.** Этапом наиболее активного воздействия следует признать этап строительства. Основными, экологически значимыми видами воздействия на окружающую среду окажутся: безвозвратное и временное отторжение участка донной поверхности, нивелирование



участка донного рельефа, перемещение донного грунта на участках заглубления трубопровода, выброс загрязняющих веществ в атмосферу и сброс очищенных вод в водную среду. [3]

Больше всего пострадают: зообентос - гибель при отчуждении участка поверхности дна, гибель под слоем грунта при дноуглубительных работах (включая дампинг); повышенная концентрация взвеси приведет к различным воздействиям на организмы зоопланктона, в том числе их гибели. Воздействие на ихтиофауну будет оказано главным образом через снижение кормовой базы и, возможно, временного беспокойства на участках нереста некоторых видов рыб (в зависимости от сезона строительных работ). Определенное воздействие будет также оказано на фитопланктон, макрофиты, авифауну и морских млекопитающих. Суммарный ущерб рыбным запасам составит: для первого варианта прокладки трубопровода — 126 млн. руб., для второго варианта — 96 млн. руб. Ущерб орнитофауне — 206,9 тыс. руб., морским млекопитающим — 317,1 тыс. руб. [3].

Основным источником воздействия на геологическую среду будет работа техники и механизмов, обеспечивающих бурение инженерно-геологических скважин и исследование свойств грунта методом СРТ. Основные виды воздействия на геологическую среду: механическое воздействие (при бурении инженерно-геологических скважин и при изучении свойств грунтов); химическое воздействие (эпизодические и непреднамеренные утечки технических, промывочных и бытовых вод). [4]

Источниками воздействия на атмосферный воздух будут являться: дизельный генератор судна; мусоросжигательные печи. При работе дизельного генератора в атмосферу будут выбрасываться следующие вещества: оксиды азота, сажа, диоксид серы, оксиды углерода, углеводороды. [4]

Экологически значимыми воздействиями на водную среду будут: 1) замутнение воды при прокладке газопровода на участках заглубления в грунт (30 км до входа в губу Ура и 0,4 км на участке выхода на берег); 2) сброс химических поллютантов с бытовыми технологическими стоками судов; десорбция химических веществ при взмучивании донных осадков; 3) атмосферные выпадения продуктов сгорания топлива в энергетических установках, несанкционированный сброс загрязняющих веществ; 4) временным загрязнением воды взвешенными веществами, образующими пятна мутности в районах углубления, трубозаглубления и отвала грунта; 5) временным химическим загрязнением воды веществами, содержащимися в разрабатываемом грунте; 6) заилением поверхности дна акватории слоем осадков. [3]

Акустическое воздействие (шумовое и вибрационное) от земснарядов, воздействие ударных волн при проведении взрывных работ не вызовет ухудшения качества воды. Тепловое воздействие газопровода не повлияет на гидрологические процессы в море вследствие незначительных масштабов влияния данных физических полей. [3]

На период строительства водопотребление из поверхностных водных объектов и подземных вод не предусмотрено. Сброс сточных вод в водные объекты в пределах 12 морских миль от берега не предусмотрен. За пределами 12 морских миль от берега хозяйственно-бытовые и льяльные воды с судов будут сбрасываться в море после предварительной очистки и обеззараживания. Следовательно, истощение водных ресурсов вследствие водозабора или загрязнения водных ресурсов при сбросе сточных вод наблюдаться не будут. [3] Также было определено воздействие на водную среду дноуглубительных и трубозаглубительных работ [3].

Общее количество отходов, образующихся на объекте в период строительства, составит 143 т, в том числе: 4-го класса опасности — 55,7, и 5-го класса опасности — 87,3 т. Условия образования, сбора, временного хранения и утилизации отходов объекта в период строительства не приведут к ухудшению экологической обстановки в районе расположения объекта. Предполагается, что при эксплуатации газопровода отходы будут отсутствовать. [3]

Таким образом, воздействие, которое может привести к ощутимому изменению гидрологических условий в данном районе (изменение уровня, режима течений, значимых процессов переформирования берегов и дна, существенного изменения химического состава воды) в период строительства трубопровода оказано не будет. Воздействие объекта на водную среду будет локальным и временным. При безаварийной эксплуатации объекта данное воздействие будет отсутствовать. [3]

Определённую опасность представляют различные аварии. В период строительства наиболее характерными авариями, могут быть навигационные аварии с судами (посадка на мель, столкновение в море), пожары и разливы нефтепродуктов при авариях судов. В ОВОС был рассмотрен вариант воздействия на окружающую среду аварийной ситуации, которая может нанести максимальный ущерб (пролив и возгорание дизельного топлива на акватории Баренцева моря при навигационной аварии танкера-бункеровщика). В случае максимального разлива топлива из двух смежных танков в море попадет 207 т дизельного топлива. С учетом того, что максимальная продолжительность сбора нефтепродуктов должна составлять не более суток, затраты на сбор аварийного топлива и плата за сдачу собранных нефтепродуктов составят 366 тыс. руб. [3].

Таким образом, предусмотренные конструктивные, технологические, инженерно-технические и природоохранные мероприятия в принципе позволяют допустить размещение объекта, обеспечить допустимое воздействие объекта на природную среду в период его штатной эксплуатации и свести к минимуму возможность возникновения аварийных ситуаций и их последствий.

#### *Литература*

1. Штокмановское газовое месторождение. /Википедия, свободная энциклопедия. - [Электронный ресурс]. -2010 - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Фактологический отчет. Российские стандарты. ООО "Питер Газ", 2009 год, 136 с.
3. Шавыкин А.А., Матишов Г.Г. ОВОС проекта транспортировки газа со Штокмановского месторождения до завода СПГ в губе Ура /"НефтьГазПромышленность" 2 (22). [Электронный ресурс]. -2006 - Режим доступа: [www.stroy-press.ru/index.php?id=6429](http://www.stroy-press.ru/index.php?id=6429)
4. Комплексное освоение Штокмановского газоконденсатного месторождения. Фаза 1. ООО «Питер Газ», 2009 год, 353 с.

*Zborovsky V.A., Stanis E. V.*

### **DESCRIPTION OF GEOENVIRONMENTAL DANGERS IN PROCESS OF MASTERING SHTOKMAN GAS - CONDENSATE FIELD IN STAGE OF CONSTRUCTION**

*People's friendship university of Russia*

In given article it is made attempt to give general estimation of geoenvironmental problems and ways of their decision when goes mastering a spare hydrocarbon of north schelf on example Shtokman gas - condensate field (SHGCF).

\*\*\*

*Джаафар Али, Беляева О.Ю.*

## **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВОДЫ БОЛОТНОЙ ТЕРРИТОРИИ ЭЛЬ-ХУВЕЗА В ИРАКЕ**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Анализ физико-химических параметров воды показывает, что вода болотной территории Эль-Хувеза в основном соответствует национальным стандартам Ирака, при этом вода в районе Ум Эль-Ниадж лучше, чем в случае Ум Эль-Варид.

Месопотамские болотные территории (Mesopotamian Marshes) расположены в южной части Ирака, в Междуречье (реки Тигр и Евфрат) около границы с Ираном. Болотные территории, также называемые болотами Междуречья (Месопотамскими болотами), ранее занимали площадь 20 тыс. кв. км. Болота Месопотамии еще известны как Эдемское болото – место где, согласно Библии, был расположен Эдемский сад.

Месопотамские болотные территории пережили массивные разрушения с 1990 по 2003 гг. Часть этого уникального природного участка была осушена путем строительства дамб, плотин и дренажных систем по решению бывшего багдадского правительства. Разрушительные действия бывших властей Ирака привели к тому, что площадь, занимаемая болотами, уменьшилась на 90%. Угрозе исчезновения подверглось большое число животных и птиц. Результатом этих разрушений стали миграция местных жителей и сокращение разнообразности флоры и фауны в регионе.[9].

По решению ЮНЕП в 2003г. в Женеве был принят Международный план реабилитации этой территории. В настоящее время ведутся работы по восстановлению экологической ситуации в болотах Месопотамии. Различные международные организации активно участвуют в восстановлении этого уникального природного объекта. После завершения военных действий в 2003г. в Ираке началось восстановление разоренной болотной экосистемы.

Целью данного исследования являлся анализ результатов изучения качества воды в Болотной территории Эль-Хувеза после ее восстановления с использованием физико-химических методов исследования [1-7]. В этих работах исследовались образцы болотной воды из двух станций в районах: Ум Эль-Варид и Ум Эль-Ниадж.

Анализ литературных данных показал, что физико-химические характеристики воды изменяются под воздействием различных природных процессов: физических, химических, гидрологических и биологических. Химические и физические исследования включают в себя следующие измерения: температура воздуха и воды, рН, минерализация воды, мутность, общее количество взвешенных веществ, общее количество растворённых твёрдых веществ, электропроводность, растворённый кислород, биохимическое потребление кислорода, общая жесткость, содержание кальция, магния, бикарбонатов, хлоридов и сульфатов. Данные получены в течение года за период с ноября 2005г. по октябрь 2006г. в двух различных районах Ирака: Ум Эль-Варид и Ум Эль-Ниадж, при этом в каждом из районов расположено по две станции для отбора проб [табл.1].

**Температура воздуха и воды.** Минимальная температура воздуха и воды в обоих районах наблюдалась в феврале и январе, соответственно, а максимальная температура воздуха и воды в июле и августе, соответственно. Есть некоторые

№	Параметры	Район Ум Эль-Варид		Район Ум Эль-Ниадж	
		Станция 1	Станция 2	Станция 1	Станция 2

различия в температурах между двумя станциями в одном районе, что связано со временем взятия образцов (вода из первой станции холоднее, потому что образец был отобран ранее - в первой половине дня). Большие различия между температурой воды и воздуха в ноябре и январе связаны с облачностью в эти месяцы. Большие различия в июне и июле из-за поглощения света плотными подводными и плавающими растениями, которые снижают температуру нижних слоев воды ниже их [2,3].

**Кислотно-щелочные свойства воды.** Минимальное значение рН наблюдалось осенью. Это могло быть вызвано образованием слабой угольной кислоты, что является результатом соединения воды с двуокисью углерода ( $CO_2$ ) – продуктом разложения органического вещества [2,4]. Высокие значения рН весной связаны с талыми водами, что приводит к увеличению концентрации щелочи в воде, и это зависит от типа почвы в этом районе [5].

		Макс	Мин.	Сред.	Макс.	Мин.	Сред.	Макс	Мин.	Сред.	Макс	Мин.	Сред.
1	Температура воздуха, °С	39	17,4	29,3	39	17,5	29,34	40,3	19,5	28,3	40,1	18,8	28,24
2	Температура воды, °С	31	12,6	21,8	31,3	12,4	21,98	32	12,2	22,6	31,6	11,6	22,83
3	pH воды	18,4	6,92	7,57	8,38	6,96	7,53	7,92	7,14	7,51	7,9	7,15	7,54
4	Соленость воды, ‰	0,82	0,2	0,55	0,82	0,2	0,56	0,9	0,3	0,58	0,9	0,3	0,58
5	Мутность, ЕМФ	50,05	25,65	38,3	49,2	25,68	38,7	9,76	1,73	4,98	9,82	1,76	4,63
6	Общее количество взвешенных веществ, мг/л	66	7	37,7	65	5	37,92	51	3	9	17	3	9,63
7	Общее количество растворённых твёрдых веществ, мг/л	1474	748	978	1340	752	977,8	1606	584	900,8	1584	590	906,2
8	Электропроводность, См	1930	950	1397	1940	950	1450	2040	960	1358	2040	970	1368
9	Растворённый кислород, мг/л	7,37	3,2	4,87	7,5	3,3	4,85	7,33	3,3	5,22	7,17	3,6	5,08
10	Биохимическая потребность в кислороде за 5 суток (БПК <sub>5</sub> ), мг/л	8	2,42	4,38	7,6	2,4	4,82	9,22	3	5,22	9,1	2,92	5,37
11	Общая жесткость, мг/л	900	240	544	900	220	566,6	920	200	529,1	900	220	542,2
12	Кальций (Ca <sup>+2</sup> ), мг/л	8	2,42	4,83	7,6	2,4	4,82	9,22	3	5,55	9,1	2,92	5,37
13	Магний (Mg <sup>+2</sup> ), мг/л	115,5	24,3	63,2	110,6	19,53	64,32	160,9	24,3	75,52	170,1	19,44	77,07
14	Гидрокарбонат (НСО <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	268,4	170,8	96	256,2	214,3	317,2	170,8	225,9	225,9	292,8	158,6	223,9
15	Хлорид (Сl <sup>-</sup> ), мг/л	415,6	177,2	296	415,1	117,2	301,0	534,5	177,2	315,5	469,3	106,3	295,3
16	Сульфат(SO <sub>3</sub> <sup>-2</sup> ), мг/л	460	100	287,	420	110	280,4	550	170	315,4	550	105	305,4

Таблица 1. Физико-химические параметры, характеризующие качество воды болотной территории Эль-Хавеза в Ираке, измеренные за период с ноября 2005г. по октябрь 2006 г.

**Соленость воды** является важным параметром болотных территорий, т.к. коренные жители этих мест используют ее в качестве питьевой воды. Необходимо также определить, является ли степень минерализации соответствующей для поддержания жизни дикой природы, в первую очередь птиц и рыб, которые имеют различную чувствительность к солености и типу растительности в марше. Уменьшение солености в летнем сезоне из-за обильного роста растительности [6,7] и разбавлением в связи с повышением уровня воды [6,7]. Высокие показатели солености, наблюдающиеся в течение весны, обусловлены стоком, который вымывает соли из почвы и привносит их в воды заболоченных территорий, характеризующихся высокой соленостью зимой и осенью сезона из-за низкого уровня воды в этих сезоны [7].

**Мутность** является показателем взвешенных веществ в образцах и противоположна прозрачности. Значения мутности воды в Ум Эль-Ниадж намного ниже, чем в Ум Эль-Варид, потому что вода в Ум Эль-Ниадж более спокойная, чем в Ум Эль-Варид и это позволяет взвешенным веществам быстрее оседать.

**Общее количество взвешенных твердых веществ** во все сезоны колеблется. Этот параметр показывает, что в Ум Эль-Ниадж течение выражено в меньшей степени, чем в Ум Эль-Варид. Высокая концентрация взвешенных веществ наблюдается в весенний период в Ум Эль-Варид, что связано со стоком, который обычно приносит загрязнения в реки и озера [6]. Высокая концентрация взвешенных веществ осенью в Ум Эль-Ниадж наблюдается из-за снижения уровня воды [7]. Большинство донных осадков в озерах вызвано повышением концентрации общего количества взвешенных веществ в их воде.

**Общее количество растворённых твёрдых веществ.** Максимальная концентрация растворенных веществ достигается весной, это связано с увеличением скорости течения. Низкие концентрации преобладают в летний сезон – в силу резкого увеличения количества растительности в этих месяцах [6,7], т.к. растительность использует эти соли как питательные вещества [2,6]. Концентрация для четырех станций были ниже максимально допустимого иракским стандартам питьевой воды №.417/1974 (1500 мг / л) [8], кроме марта 2006 года в Ум Эль-Ниадж.

**Электропроводность воды.** Максимальные значения электропроводности наблюдаются весной в двух местах Ум Эль-Ниадж и Ум Эль-Варид: низкая электропроводность наблюдается летом из-за растворения солей относительно более высокими объемами воды [7] и обильным ростом растительности [2,6].

**Растворённый кислород.** Концентрации растворённого кислорода для четырех станций превышали 4 мг/л, что означает, пригодность этих районов для рыболовства. Высокая концентрация кислорода в воде зимой наблюдаются из-за низких температур, которые приводят к увеличению способности воды удерживать кислород. Высокая концентрация кислорода в летней воде обусловлена двумя факторами: обильным ростом растительности в эти месяцы [6,7] ,т.к. растительность использует  $CO_2$  для своего роста и выделяет кислород [3,6].

**Биохимическое потребление кислорода.** Минимальные значения БПК<sub>5</sub> наблюдались летом из-за роста растительности в эти месяцы [6,7]. Высокие концентрации БПК<sub>5</sub> осенью и зимой наблюдались из-за разложения водных растений [2,3].

**Общая жесткость воды** обусловлена, главным образом, присутствием ионов кальция и магния в воде. Снижение общей жесткости летом происходит из-за более высокого уровня воды [7] и разросшейся растительности [6,5], а высокая концентрация  $Ca^{+2}$  и  $Mg^{+2}$  осенью и зимой вызвана низким уровнем воды.

**Концентрация ионов кальция ( $Ca^{+2}$ )** на станциях были ниже максимальной допустимой концентрации иракских стандартов питьевой воды №.417/1974 (200 мг/л) [8]. Уменьшение концентрации  $Ca^{+2}$  летом происходит из-за разбавления, что вызвано относительно более высоким уровнем воды [7] и действием разросшейся растительности [6, 5]. Высокая концентрация осенью и зимой вызвана низким уровнем воды.

**Концентрация ионов магния ( $Mg^{+2}$ )** меньше, чем концентрации кальция в течение года, и она ниже максимальных концентраций, допускаемых иракским стандартом питьевой воды (150 мг/л) №417/1974 [8], за исключением периода с ноября 2005 по январь 2006г. в Ум Эль-Ниадж. Уменьшение концентрации  $Mg^{+2}$  летом происходит из-за разбавления, вызванного относительно более высоким уровнем воды [7] и действием разросшейся растительности [6, 5].

**Концентрация гидрокарбоната ( $\text{HCO}_3^-$ ).** Высокие значения рН наблюдались весной, в связи с поступлением талых вод, которые привели к повышению щелочности в воде из-за типа почвы в этом районе [5] и благодаря деятельности микроорганизмов [4]. Низкая концентрация  $\text{HCO}_3^-$  осенью может быть вызвана образованием слабой уголекислоты, которая является результатом разложения органического вещества [6,2].

**Концентрация хлорид ( $\text{Cl}^-$ ).** Снижение концентрации  $\text{Cl}^-$  летом вызвано относительно более высоким уровнем воды [7] и действием разросшейся растительности [6,5]. Высокая концентрация  $\text{Cl}^-$  осенью и зимой вызваны низким уровнем воды.

**Концентрация сульфата ( $\text{SO}_4^{2-}$ )** чаще ниже максимально допустимых иракских стандартов питьевой воды №.417/1974 (400 мг / л). Низкие концентрации  $\text{SO}_4^{2-}$  летом отмечены из-за разбавления воды благодаря ее относительно высокому уровню [7]. Высокая концентрация  $\text{SO}_4^{2-}$  в марте наблюдается из-за дождя [7], а высокая концентрация  $\text{SO}_4^{2-}$  осенью связана с разложением листьев и растений в маршах [3, 2].

#### **Выводы:**

1. Анализ литературных данных показал, что качество воды исследованных территорий определяется качеством воды питающих рек, а также антропогенными факторами (затоплением новых районов, сельскохозяйственной ирригацией и дренажными системами). Эти факторы влияют на гидрологический цикл болота.

2. Растительный покров зависит от гидрологических условий, особенностей почвы и качества воды. Метеорологические условия играют важную роль в процессах испарения воды и определяют соленость воды.

3. В целом результаты исследования позволяют сделать вывод, что вода болотной территории Эль-Хувеза соответствует национальным стандартам Ирака, при этом качество воды в Ум Эль-Ниадж лучше, чем в случае Ум Эль-Варид.

*Выражаем благодарность за научное руководство при выполнении этой работы профессору Зволинскому В.П.*

#### *Литература:*

1. H.A. Atta Environmental study of the Al- Huweza marshlands water by using remote sensing techniques .Thesis// University of technology of Iraq - 2007.
2. P.A. Keddy Wetland Ecology principles and conservation // Cambridge University Press // Cambridge - 2004.
3. A.G. Van Der Valk The biology of freshwater wetlands // Oxford University press // London - 2006.
4. A.K. Shayesh Remote sensing and GIS for aquatic Environment of Iraqi marshes Thesis // University of technology of Iraq - 2006.
5. H.H. Katie Classification of soil conditions for Al-Huweza marshland // Ministry of Water Resource (Arabic) - 2006.
6. IMET «Overview of present conditions and current use of the water in the marshlands area» Vol.4 // Iraq Foundation - 2006
7. ЮНЕП // «Monitoring of Iraqi marshlands report of 2006» // USA. - 2007.
8. IOS 417/1974. Baghdad. Iraq.

*Jaafar Ali, Belyaeva O.Y.*

## **PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS WHICH CHARACTERIZE WATER QUALITY OF AL-HUWEZA MARSHLANDS IN IRAQ.**

*Russian People's Friendship University, Moscow*

Physical and chemical analysis of water parameters shows that Al- Huweza marshlands' water mainly matches the national Iraqi standards of water quality, though water in Um Al-Niaj place is better than water in the case of Um Al-Warid.

\*\*\*

*Горбатов Е. С.*

## **МОРЕНА СТАРИЦКОГО РАЙОНА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ КАК МОРФОЛИТОГЕННАЯ ОСНОВА ЛАНДШАФТА**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Настоящая работа посвящена изучению особенностей залегания, сложения, гранулометрического и литологического состава моренных отложений нижневалдайского оледенения как основы современного ландшафта Старицкого района.

Моренные образования нижневалдайского (калининского) оледенения (g Шv<sub>1</sub>) слагают большую часть территории Старицкого района. Представлены они суглинками красновато-коричневыми, грубодисперсными и песчано-гравийными породами [2]. Предметом полевых исследований было изучение особенностей залегания, сложения и состава моренных отложений как основы для почв и рельефа территории, т.е. морфолитогенной основы. Полевые работы были проведены в окрестностях села Васильевского Старицком районе летом 2009г. Современный облик территории связан, главным образом, с Валдайским покровным оледенением. Аккумулятивный ледниковый тип рельефа представлен пологохолмистой и пологоволнистой моренной равниной нижневалдайского оледенения.

Нами был подготовлен и описан разрез отложений в северо-восточном борту небольшого карьера по добыче песчано-гравийно-галечного материала. Был проведен ситовой анализ проб гравийно-песчаной фракции морены и статистический анализ измерений размера частиц галечно-валунной фракций.

Гранулометрический состав отложений морены определялся по усреднённым пробам [2]. Для анализа гранулометрического состава галечно-валунной фракции (более 10 мм) проводился замер максимального размера случайно выбранных из разреза образцов каменного материала, одновременно фиксировалась их форма и тип горной породы. Масса галечно-валунной фракции составляет 24,4 %. Статистический анализ выборки из 120 образцов этой фракции показал, что средний размер частиц около 51 мм (галька), величина стандартного отклонения - 29, распределение по размеру - логнормальное

Литологический состав галечно-валунного материала морены таков: кремнистые известняки и кремни (до 70 %), гранитоиды (11 %), основные породы (7 %), сланцы (сланцистые, глинистые), кварциты, гнейсы и остальные породы - 12 %. Гранитоиды и известняки имеют средний размер около 42 мм, кремнистые известняки - 55, а сланцы - 75 мм. Преобладающая форма известняков - округлая и продолговатая (90%), кремнистых известняков - продолговатая (50%), сланцев -



пластинчатая (50%), диабазов и гранитоидов - продолговатая (90 и 60 % соответственно).

На основе ситового анализа и интерпретации распределения обломочного материала, неучтенного при ситовом анализе, был определен общий гранулометрический состав морены (рис. 1).

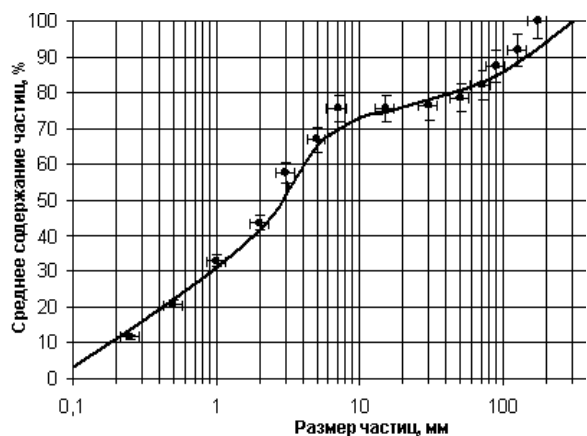


Рисунок 1. Суммарная кривая гранулометрического состава морены.

Измерения показали, что в моренных отложениях массовая доля валунов и гальки составляет 24,4%, гравия - 42,5 %, песка - 30,1% , тонкого песка и алеврита - 3%. Среди обломочного материала преобладает тонкий гравий и крупный песок. Согласно классификации грунтов по гранулометрическому составу (по ГОСТу 25100-95), морена относится к гравийным грунтам. По графику на рис. 1 определен

коэффициент неоднородности грунта:  $K_n = d_{60}/d_{10}$ ,  $K_n = 1,4/0,2=7,0$  где  $d_{60}$ ,  $d_{10}$  - размеры на графике, которым соответствуют 60 % и 10% содержания. По величине  $K_n$  - грунт морены неоднородный [1].

Как показали исследования, на территории проведения полевых работ размещена в основном неоднородная грубопесчаная гравелистая морена с большим количеством валунов и гальки, однако иногда в почвенных разрезах отмечалась тяжелая суглинистая морена, распространение которой имеет локальный характер, типичны также выходы песков флювиогляциального происхождения. Обилие грубообломочного материала, относительно небольшая выветренность горных пород, обедненность глинами указывает на формирование преобладающих отложений относительно недавно, при интенсивном осаждении материала из ледника, находящегося длительное время в стационарном режиме. Накопление материала шло неравномерно по территории, в результате чего сформировались холмистые равнины, которые из-за молодости, не успели сгладиться, и выражены лучше, чем на южных территориях, где залегают более древние моренные отложения. Территория исследований отличается также мелкоконтурностью ландшафтов - сочетанием в пределах небольших участков автономных и подчиненных ландшафтов. Подобная структура ландшафтов связана с холмисто-моренным рельефом.

Основываясь на наблюдениях, можно сказать, что структура ландшафтов района контролируется характером залегающей морены и рельефом. Единственным источником биогенных элементов в почве являются процессы выветривания первичных минералов. Особенно легко выветривается кальцит известняка, преобладающего в морене.

#### Литература

1. Седенко М. В. Основы гидрологии и инженерной геологии.- М.: Недра, 1979.;
2. Методическое руководство по изучению и геологической съемке четвертичных отложений / Под научной редакцией Г. С. Ганешина. - Л.: Недра, 1987

*Gorbatov E. S.*

## MORaine OF STARITSKY DISTRICT OF THE TVER AS A BASIS MORFOLITOGENNAYA LANDSCAPE

*People's friendship university of Russia, Moscow*

The present work is devoted studying of stratification, composition, granulometric and lithologic structure of tills nizhneValdayskoe glaciation as bases of modern landscapes of Staritsky district.

\*\*\*

*Аскарова А.С., Болегенова С.А., Рыспаева М.Ж., Волошина И.Э.*

### **СЖИГАНИЕ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА НА ТЭЦ КАЗАХСТАНА С ЦЕЛЮ УМЕНЬШЕНИЯ ВРЕДНЫХ ПЫЛЕГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ**

*Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан*

В этой работе было изучено влияние размера угольных частиц двухфазного потока на воспламенение и интенсивность горения пылеугольного факела и на образование вредных пылегазовых выбросов в атмосферу. В результате исследований представлены распределения концентрации оксидов углерода и азота в камере сгорания.

На современном этапе развития в Республике Казахстан при увеличении объема промышленного производства значительно возрастает выброс пылегазовых загрязняющих веществ в атмосферу. Значительный интерес для энергетической отрасли в области снижения антропогенного воздействия на окружающую среду представляют фундаментальные исследования в области горения и разработки новых и совершенствования существующих технологических процессов по улучшению низкосортных твердых топлив и применению альтернативных видов топлив, обеспечивающих снижение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ и одновременно улучшающих основные показатели ТЭЦ. Таким образом, исследования в области прогрессивных технологий по совершенствованию установок сжигания пылеугольного топлива и использования альтернативных методов организации процесса горения различных видов топлива являются в настоящее время наиболее актуальными для всего энергетического комплекса Республики Казахстан [1-2]. Основным направлением совершенствования пылеугольного горения и использования альтернативных видов топлива является выполнение жестких экологических требований по удельным выбросам вредных веществ с отработанными газами, нормативы для которых определены [3].

При сгорании топлива в тепловых электростанциях примерно 90% оксидов азота образуется в форме монооксида азота. Оставшиеся 10% приходятся на диоксид азота. Однако в ходе химических реакций значительная часть NO превращается в N<sub>2</sub>O - гораздо более опасное соединение. При вдыхании NO, как и CO, связывается с гемоглобином. При этом образуется нестойкое нитрозосоединение, которое быстро переходит в метгемоглобин, при этом Fe<sup>2+</sup> переходит в Fe<sup>3+</sup>. Ион Fe<sup>3+</sup> не может обратимо связывать O<sub>2</sub> и таким образом выходит из процесса переноса кислорода. Концентрация метгемоглобина в крови 60 – 70% считается летальной. Но такое предельное значение может возникнуть только в закрытых помещениях, а на открытом воздухе это невозможно. По мере удаления от источника выброса все большее количество NO превращается в NO<sub>2</sub> - бурый, обладающий характерным неприятным запахом газ. Диоксид азота сильно раздражает слизистые оболочки дыхательных путей. Вдыхание ядовитых паров диоксида азота может привести к

серьезному отравлению. Диоксид азота вызывает сенсорные, функциональные и патологические эффекты. К сенсорным эффектам можно отнести обонятельные и зрительные реакции организма на воздействие  $\text{NO}_2$ . Даже при малых концентрациях, составляющих всего  $0,23 \text{ мг/м}^3$ , человек ощущает присутствие этого газа. Эта концентрация является порогом обнаружения диоксида азота. Однако способность организма обнаруживать  $\text{NO}_2$  пропадает после 10 минут вдыхания, но при этом ощущается чувство сухости и першения в горле. Хотя и эти признаки исчезают при продолжительном воздействии газа в концентрации, в 15 раз превышающей порог обнаружения. Таким образом,  $\text{NO}_2$  ослабляет обоняние.

Но диоксид азота воздействует не только на обоняние, но и ослабляет ночное зрение – способность глаза адаптироваться к темноте. Этот эффект же наблюдается при концентрации  $0,14 \text{ мг/м}^3$ , что, соответственно, ниже порога обнаружения.

Функциональным эффектом, вызываемым диоксидом азота, является повышенное сопротивление дыхательных путей. Иными словами,  $\text{NO}_2$  вызывает увеличение усилий, затрачиваемых на дыхание. Эта реакция наблюдалась у здоровых людей при концентрации  $\text{NO}_2$  всего  $0,056 \text{ мг/м}^3$ , что в четыре раза ниже порога обнаружения. А люди с хроническими заболеваниями легких испытывают затрудненность дыхания уже при концентрации  $0,038 \text{ мг/м}^3$ .

Патологические эффекты проявляются в том, что  $\text{NO}_2$  делает человека более восприимчивым к патогенам, вызывающим болезни дыхательных путей. У людей, подвергшихся воздействию высоких концентраций диоксида азота, чаще наблюдаются катар верхних дыхательных путей, бронхиты, круп и воспаление легких. Кроме того, диоксид азота сам по себе может стать причиной заболеваний дыхательных путей. Попадая в организм человека,  $\text{NO}_2$  при контакте с влагой образует азотистую и азотную кислоты, которые разъедают стенки альвеол легких. Некоторые исследователи считают, что в районах с высоким содержанием в атмосфере диоксида азота наблюдается повышенная смертность от сердечных и раковых заболеваний.

Измерение концентрации выбросов производится непосредственно в потоке газов. Но следует знать, что диоксид азота представляет собой опасность для здоровья человека, особенно при длительном действии.

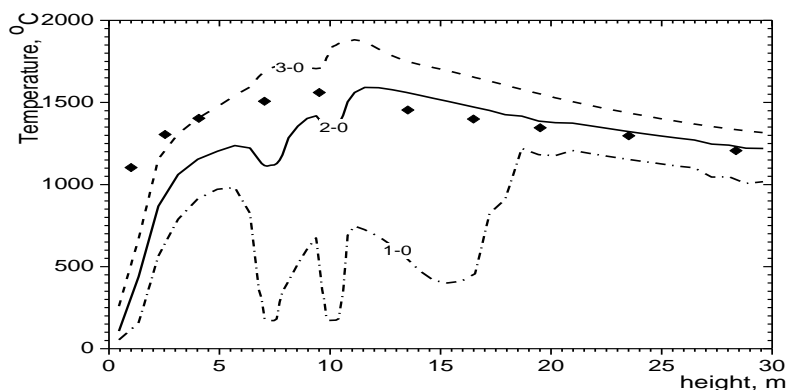
Разрушающее воздействие составляющих фотохимического смога на растения было обнаружено раньше, чем подтверждено их влияние на здоровье людей. Оксиды азота  $\text{NO}_x$  могут воздействовать на растения тремя путями: 1) прямым контактом с растениями; 2) через образующиеся в воздухе кислотные осадки; 3) косвенно – путем фотохимического образования таких окислителей, как озон и ПАН.

Прямое воздействие  $\text{NO}_x$  на растения определяется визуально в обесцвечивании листьев, увядании цветков, прекращении плодоношения и роста. Такое действие объясняется образованием кислот при растворении оксидов азота в межклеточной и внутриклеточной жидкостях.

Растения более устойчивы (по сравнению с человеком) к воздействию чистого диоксида азота. Это объясняется особенностями его усвоения, который восстанавливается в хлоропластах и в качестве  $\text{NH}_2$ - группы входит в аминокислоты. При концентрации  $0,17 - 0,18 \text{ мг/м}^3$  оксиды азота используются растениями в качестве удобрений. Эта способность к метаболизированию  $\text{NO}_x$  человеку не присуща [4].

Результаты численного моделирования турбулентного горения пылеугольного факела с учетом различных фракций угольных частиц представлены ниже. На рис.1

представлено распределение максимальной, минимальной и средней в сечениях (X, Y) температуры по высоте котла. Здесь же нанесены экспериментальные данные, полученные непосредственно на исследуемом объекте.



1-0 – минимальные; 2-0 – средние; 3-0 – максимальные в сечении значения  
Линии 1– расчет; ◆ - эксперимент [5-6]

Рисунок 1. Распределение температуры по высоте топочной камеры для полидисперсного пылеугольного потока и сравнение с экспериментом

Максимумы температуры наблюдаются непосредственно в сечениях проходящих через оси горелок. Вблизи зоны реакции в пламени обнаруживаются пики в распределении температуры и ее градиента. Результаты численного моделирования дают хорошее соответствие с экспериментальными данными, полученными при промышленных испытаниях камеры сгорания. На выходе среднее расчетное значение температуры составляет  $T=1219,39^{\circ}\text{C}$ . Согласно технико-экономической документации ТЭС температура на выходе  $T = 1210^{\circ}\text{C}$  [6].

На рисунке 2 представлено распределение концентрации CO по высоте камеры сгорания для двух исследуемых пылегазовых потоков. Видно, что максимумы концентрации угарного газа достигаются в центре топочной камеры, в области, где имеет место основное газообразование. По мере приближения к выходу CO реагирует с кислородом и происходит догорание до  $\text{CO}_2$ , причем в случае более грубого помола угольных частиц этот процесс идет менее интенсивно. Значения концентрации CO на выходе из топочного пространства существенно уменьшаются для двух исследуемых случаев. Видно, с увеличением диаметра угольных частиц в центре топочной камеры наблюдается увеличение интенсивности образования CO. Однако по мере приближения к выходу концентрация CO уменьшается в сравнении со случаем горения более крупных частиц. Этот факт свидетельствует о положительном влиянии измельчения угольной пыли, т.к. уменьшение угарного газа является одной из задач, стоящих сегодня перед энергетикой страны в целях улучшения экологии.

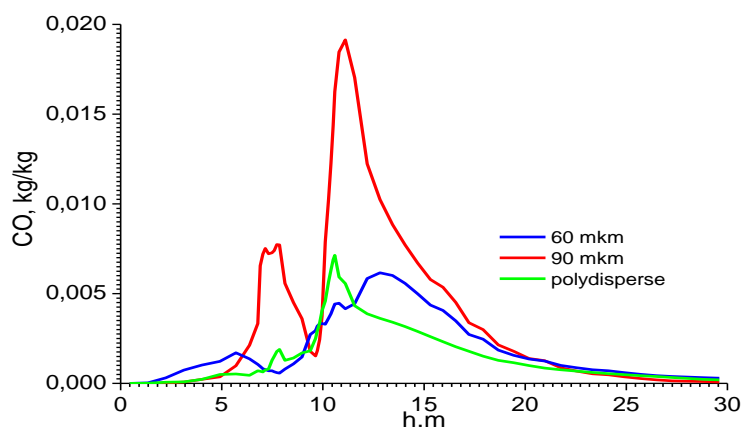


Рисунок 2 - Сравнительный анализ распределения концентрации CO по высоте камеры

Характер распределение концентрации оксида азота NO в камере сгорания показан на рисунке 3. Из рисунка видно, что как в области горелок, так и по мере удаления от них концентрация оксида азота претерпевает наибольшие изменения и наблюдается существенная разница в распределении концентрации в зависимости от распределения угольных частиц по размерам. В зоне реакции при высоких температурах образуется атомарный азот, количество которого в несколько раз превышает количество атомарного кислорода, образующегося в результате термической диссоциации атмосферного кислорода. При этом атомарный кислород образуется в значительном количестве в промежуточных стадиях протекания реакции горения углеводородов и диоксида углерода.

При горении угля азот топлива распределяется между летучими и коксом. Доля окислов азота, образующихся из кокса, относительно невелика и составляет около 20%. Основное количество топливных окислов азота образуется из топливного азота летучих. Известно, что в комплексной реакции азот топлива, выделившийся во время пиролиза, окисляется или восстанавливается, а процесс образования NO идет одновременно с процессом восстановления его в N<sub>2</sub>.

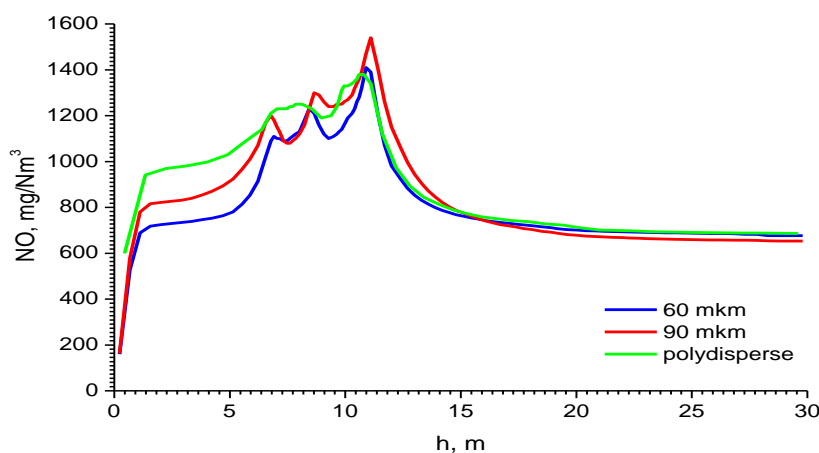


Рисунок 3 – Распределение концентрации NO в объеме камеры сгорания в зависимости от дисперсности пылеугольного потока

Анализ распределений концентрации показывает, что зоной основного газообразования NO является область расположения горелок, т.е. там, где в максимальном количестве присутствуют топливо и окислитель и уровень температур достаточно высок.

Видно, что при концентрации оксида азота на выходе из камеры сгорания при горении мелких частиц имеет наибольшее значение. Анализ полученных результатов

показывает, что присутствие крупных угольных частиц в потоке (>60 мкм) приводит к снижению концентрации NO на выходе из топочного пространства.

Таким образом, в данной работе численно решена задача о сжигании пылеугольного факела в топочной камере для частиц различных диаметров (60 и 90 мкм) с учетом модели турбулентного переноса в потоках с химическими реакциями. Полученные результаты позволяют оценить влияние диаметра угольных частиц, монодисперсности и полидисперсности на воспламенение, местоположение ядра факела, интенсивность горения пылеугольного факела, на образование вредных пылегазовых выбросов в атмосферу и выработать ряд рекомендаций по разработке новых максимально выгодных методов организации топочного процесса сжигания угля для повышения эффективности энергетических объектов и уменьшения выбросов вредных веществ в окружающую среду.

#### *Литература*

1. *Askarova A., Karpenko E., Messerle V., Ustimenko A.* Computer simulation of pulverized coal incineration with plasma activation // The Proceedings of the 28-th International Technical Conference on Coal Utilization and Fuel systems // Clearwater, Florida, USA. – Published by U.S. Department of Energy and Coal Technology Association of USA. – 2003. – P.111-122.

2. *Аскарова А.С., Е.И.Лавришчева, И.В.Локтинова* The modeling of physical-chemical technological process in the fire chambers equipped by swirl burners // Works of the 16th International Congress of Chemical and Process Engineering CHISA 2004. – Praha. – Czech Republic, 22-26 August. – 2004. – 0003. – E8.10. – 9p.

3. Предельно допустимые концентрации ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест ГН 2.1.6.695 – 98 РК 3.02.036.99. Гигиенические нормативы / Минздрав РФ. – Москва. – 1998.

4. <http://masters.donntu.edu.ua>

5. *Алияров Б.К.* Освоение сжигания экибастузского угля на тепловых электростанциях. – Алматы: ФЫЛЫМ, 1996. – 272 с.

6. *Резняков А.Б., Басина И.П., Бухман С.В., Вдовенко М.И., Устименко Б.П.* Горение натурального твердого топлива. – Алма-Ата: Наука, 1968. – 410 с.

*Аскарова А.С., Болегенова С.А., Рыспаева М.Ж., Волошина И.Э.*

### **COMBUSTION OF SOLID FUEL ON KAZAKHSTAN'S HEAT ELECTROPOWER STATION TO REDUCE HARMFUL DUST-GASEOUS EMISSIONS IN THE ATMOSPHERE**

*Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

In this work the influence of the size of coal particles of two-phase flow on the ignition and intensity of combustion of coal-dust torch and on the formation of harmful dust-gaseous emissions in the atmosphere has been studied. The distributions of concentrations of carbon and nitric oxides in the burner chamber have been obtained as the results of the performed researches.

\*\*\*

*Булдаков А.В.<sup>1</sup>, Булдакова Е.В.<sup>2</sup>*

### **РОЛЬ ИНВЕНТАРИЗАЦИОННЫХ КАРТ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ**

*<sup>1</sup>ЗАО «РЭИ-ЭКОАудит», Москва*

Для повышения эффективности принятия решений при градостроительном проектировании в составе экологических разделов необходимым условием является создание инвентаризационных карт растительного покрова. Такие карты дают представление о пространственной структуре растительного покрова и позволяют получать качественные и количественные характеристики биоресурсного потенциала территории.

В настоящее время при выполнении экологических разделов градостроительной документации для оценки влияния проектируемого объекта на современное состояние различных компонентов городской среды используется целый ряд показателей, характеризующих их состояние. Однако, используемый набор показателей, как качественных, так и количественных, часто зависит от доступности данных в процессе выполнения изысканий. Это существенно сказывается на качестве принимаемых проектных решений.

Основанием для обеспечения сохранности объектов природного комплекса, повышения уровня благоустройства городских территорий, рационального использования ландшафтно-рекреационного и градостроительного потенциала природных объектов, служит целый ряд принятых постановлений и программ правительства г. Москвы [1, 2, 3 и др.] направленных на поддержание устойчивого равновесия в окружающей городской среде. Поэтому, при планировании городского пространства большое значение имеет функциональное зонирование проектируемой территории с учетом существующего положения и потребностей населения. Одной из основных задач проектирования должно являться сохранение изначальной природной составляющей таких участков и положительно отражаться на фауне и флоре территорий намечаемой деятельности. Естественная растительность в городе является основным материальным выражением экологического состояния ландшафтных комплексов и играет важную роль в стабилизации и поддержании основных биосферных процессов в городской среде. Получение актуальной, объективной информации о современном состоянии растительных сообществ является основой при градостроительном проектировании и планировании рационального использования городских территорий.

Нам представляется, что объективную оценку состояния компонентов городской среды, среди которых наибольшее значение приобретает растительный покров, можно проводить с помощью создания тематических инвентаризационных карт, в основе которых должны лежать объективные источники информации, позволяющие с максимальной достоверностью судить о потенциале использования городских озелененных территорий и выработать ряд адекватных проектных решений.

Следует отметить, что в настоящее время роль универсальных разномасштабных карт растительности особенно повысилась в связи с их использованием в качестве основы для оценочного и прогнозно-рекомендательного картографирования [4], поэтому составление инвентаризационных карт растительного покрова для проектируемых городских территорий является, на наш взгляд, необходимой и своевременной задачей.

На основании полученных данных в результате проведенных натурных исследований различных участков в черте г. Москвы (долина р. Б. Гнилуша, правый берег р. Москвы вдоль ул. Борисовские Пруды, Строгинский п-ов и прилегающая часть Строгинской поймы) в составе экологических разделов проектной

документации можно рекомендовать создание карт растительности, которые используется в дальнейшем как наглядная модель пространственной структуры растительного покрова. Кроме того, на её основе можно оценить разнообразие типов фитоценозов, просчитать их процентное соотношении, выявить наиболее редкие и уязвимые типы растительных сообществ. В легенде к карте каждый контур должен содержать подробную характеристику включающую: формулу породного состава, основные и доминирующие виды травяного яруса, сомкнутость крон и проективное покрытие кустарничково-травяного яруса, генезис и возраст фитоценоза, а также оценку современного экологического состояния. Внемасштабными знаками указывается местопроизрастание редких и исчезающих видов растений, занесенных в Красную книгу, а также существующая форма использования выделенных контуров.

Таким образом, составленные карты растительности проектируемых территорий фиксируют современную пространственную структуру. С их помощью можно учитывать основные регионально-типологические особенности растительности, а также основные динамические процессы, обусловленные антропогенными или природными факторами. Такие карты могут являться основой для получения общего представления о биологическом разнообразии и биоресурсном потенциале городских территорий.

#### *Литература*

1. Постановление Правительства Москвы № 450-ПП от 17.06.03
2. Постановление Правительства Москвы N 219-ПП от 26.03.06
3. Постановление Правительства Москвы N 478-ПП от 3.06.08
4. *Белов А.В., Лямкин В.Ф., Соколова Л.П.* Картографическое изучение биоты. – Иркутск: Изд-во «Облмашинформ», 2002. – 160 с.

*Buldakov A. V.<sup>1</sup>, Buldakova E. V.<sup>2</sup>*

#### **ROLE OF THE INVENTORY MAPS OF VEGETATION FOR TOWN-PLANNING DESIGN**

*<sup>1</sup>ZAO "REI-ECOaudit", Moscow*

*<sup>2</sup> Sergeev Institute of Environmental Geoscience Russian Academy of Sciences, Moscow*

For increase of efficiency of decision-making at town-planning design as a part of ecological sections a necessary condition is creation of inventory maps of a vegetation cover. Such maps provide guidance on to spatial structure of a vegetation cover and allow to receive qualitative and quantitative characteristics of bioresource potential of territory.

\*\*\*

*Булгаков Н.Г.*

#### **ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА "ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПО ДАННЫМ БИОЛОГИЧЕСКОГО И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА" КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

*Кафедра общей экологии Биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова*

В сети Интернет реализована информационно-аналитическая система (ИАС) "Экологический контроль природной среды по данным биологического и физико-химического мониторинга" (<http://ecograde.belozersky.msu.ru>; <http://ecograde.bio.msu.ru>). ИАС состоит из



информационного (базы данных по гидробиологии и гидрохимии поверхностных вод России и сопредельных стран, библиотека электронных публикаций, классификаторы качества вод и т.д.) и аналитического (программы по биоиндикации, включающие: 1) программу расчета индексов сапробности фито-, зоопланктона и перифитона; 2) программу расчета показателей видового разнообразия) блоков.

Как правило, современные информационные ресурсы в России, посвященные проблемам экологического мониторинга, оценке допустимых природных и антропогенных воздействий на экосистемы, имеют сравнительно узкую направленность, т.е. включают в себя лишь отдельные методики биоиндикации и экологического нормирования. То же касается и имеющихся баз данных – они касаются сведений об определенной ограниченной территории, населенном пункте, водоеме и т.д. Также в российском сегменте Интернета отсутствуют ресурсы, позволяющие проводить биоиндикацию природных объектов, используя собственные данные пользователей о численности видов в сообществах, а именно рассчитывать индексы, наиболее объективно отражающих отклонения от экологического благополучия.

Предлагаемая информационно-аналитическая система (ИАС) должна устранить эти пробелы и реализовать в сети своеобразную интегрированную среду для максимально полного охвата знаний в области контроля природной среды, а также для отражения результатов экологического мониторинга (данные о биологических и физико-химических показателях, а также полученные на их основе оценки экологического состояния, экологически допустимые уровни вредных воздействий) природных объектов.

В перспективе ИАС можно рассматривать как готовый информационно-программный продукт, пригодный для использования в прикладной природоохранной деятельности. Регулярно пополняемая данными гидробиологического и гидрохимического мониторинга ИАС является уникальным доступным для научных исследований банком информации об экологическом состоянии пресноводных экосистем и возможных причинах его ухудшения на представительной части гидросферы мира.

В настоящий момент в сети Интернет реализована предварительная версия ИАС (<http://ecograde.belozersky.msu.ru>; <http://ecograde.bio.msu.ru>), в которую включены:

1) Информационный блок:

а) библиотека электронных публикаций (научные статьи, монографии, материалы научных конференций), в которой представлены: способы оценки состояния экосистем по биологическим показателям (экспертные оценки качества окружающей среды, основанные на измерении в водных сообществах индексов, учитывающих обилие в пробе видов-индикаторов сапробности; на измерении индекса видового разнообразия; на определении степени деградации экосистемы методом экологических модификаций; на измерении параметров моделей ранговых распределений численностей групп организмов в сообществе; на оценке состояния экосистем по показателям эффективности ее функционирования (величины первичной продукции, общей продуктивности, дыхания; значений численности и биомассы видов, сообществ, трофических уровней и т.д.), по изменению морфологических, биохимических, цитогенетических, иммунологических характеристик, заболеваемости растений и животных, чувствительных к внешним воздействиям); методы нормирования абиотических воздействий на биоту путем измерения предельно допустимых для лабораторных тест-объектов концентраций

загрязняющих веществ, с помощью нахождения критических точек на кривой "доза – эффект" в природных экосистемах, путем выделения в пространстве факторов окружающей среды области неблагополучия биоты и определении экологически допустимых уровней нарушающих воздействий на природные сообщества;

б) набор пополняемых баз данных (БД) по экологии пресноводных объектов Баренцевского, Балтийского, Каспийского, Азовского, Черноморского, Среднеазиатского, Карского, Восточно-Сибирского, Тихоокеанского гидрографических районов и ряд прилагаемых к БД справочных материалов. В БД включены данные о качестве пресных вод, в том числе: сведения об индексах сапробности по фито- и зоопланктону, о биотических и олигохетных индексах по зообентосу, о гидробиологических классах качества вод, о первичных гидробиологических показателях (числе видов, численности и биомассе сообществ в целом и отдельных таксонов), включающая информацию по фито-, зоо-, бактериопланктону, перифитону, зообентосу и макрофитам, о гидрохимических и гидрологических показателях;

в) справочный материал, содержащий нормативы санитарно-гигиенических и рыбохозяйственных ПДК веществ-загрязнителей;

г) справочный материал по индивидуальным сапробностям видов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса, представленных в базах данных, по методам расчета показателей качества вод, по методикам сбора гидробиологических проб, по программам гидробиологического и гидрохимического мониторинга, подробные перечни водных объектов и створов отбора проб, картографические материалы с указанием створов;

д) классификаторы качества среды по биологическим и химическим показателям;

е) толковый словарь терминов, относящихся к методам контроля природной среды;

ж) персональные страницы отечественных и зарубежных экологов и специалистов в области охраны природы;

з) объявления о научных экологических конференциях и конкурсах;

и) каталог ссылок на web-сайты, посвященные проблемам контроля природной среды, а также web-сайты общеэкологической направленности;

к) коллекция экологических обучающих программ и игр.

2) Аналитический блок, состоящий из программного обеспечения, позволяющего на основе первичных данных биологического и физико-химического мониторинга, содержащихся в БД информационного блока, а также на основе собственных данных предполагаемого пользователя, рассчитывать оценки экологического состояния природных объектов по индикаторным биологическим показателям. Два способа оценки реализованы в виде программного обеспечения, позволяющего проводить: а) расчет индекса сапробности сообщества гидробионтов по данным о численности видов – индикаторов загрязнения среды; б) расчет показателей разнообразия сообществ гидробионтов по данным о численности видов в сообществе: параметров ранговых распределений численностей и индекса выравненности, характеризующего значимость видов, не относящихся к доминирующим.

В дальнейшем предполагается оснастить аналитический блок программами, предназначенными для экологической диагностики и экологического нормирования, т.е. для проведения границы между экологическим благополучием и неблагополучием на шкале значений биологического индикатора, для выявления

физико-химических факторов, ответственных за возникновение экологического неблагополучия биологических индикаторов, для вычисления экологически допустимых уровней этих факторов, выход за пределы которых приводит к экологическому неблагополучию, для ранжирования факторов по степени их вклада в степень экологического неблагополучия.

ИАС может быть использована при решении целого ряда практических задач:

1) Экологическое обоснование и планирование природоохранных мероприятий, выбор их приоритетности.

2) Нормирование сбросов загрязняющих веществ, тепловых, физических, климатических и любых других типов воздействий на биоту. Нормирование уровней водопотребления. Прогноз последствий изменения климата.

3) Создание реестров экологического состояния используемых природных объектов.

4) Аналитическая поддержка экологического мониторинга.

5) Экологическое картирование гидрографических районов.

6) Совершенствование действующих программ экологического мониторинга.

Таким образом, ИАС предоставляет в распоряжение пользователей современные программные инструменты, комплексно решающие все основные задачи экологического контроля: систематизацию и хранение данных, биоиндикацию, диагностику, анализ причин экологического неблагополучия, прогноз, управление качеством среды. Пользователями систем могут в частности быть специалисты по охране природы, органы санэпиднадзора, ресурсные ведомства, проектные организации, службы экологического и медицинского мониторинга, органы экспертизы, органы законодательной, исполнительной и судебной власти.

*Bulgakov N.G.*

## **INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM "ECOLOGICAL CONTROL OF ENVIRONMENT BY DATA OF BIOLOGICAL AND PHYSICO-CHEMICAL MONITORING" AS A TOOL OF QUALITY ESTIMATION IN NATURAL ECOSYSTEMS**

*Department of General Ecology Biological Faculty Moscow State University*

The information-analytical system (IAS) "Ecological control of environment by data of biological and physico-chemical monitoring" is realized in Internet (<http://ecograde.belozersky.msu.ru>; <http://ecograde.bio.msu.ru>). IAS consists of information (database on hydrobiology and water chemistry of surface waters of Russia and adjacent countries, library of electronic publications, water quality classifiers) and analytical (programs on bioindication, which include: 1) the program of calculation of phyto-, zooplankton and periphyton saprobe indices; 2) the program of calculation of species variety indices) blocks.

\*\*\*

*Бирчак Т.Н.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ КАК ЭЛЕМЕНТ БИОГЕОИНЖЕНЕРНОГО МЕТОДА ЗАЩИТЫ ЛАНДШАФТА**

*Российский университет дружбы народов*

В статье обсуждается практическое применение водно-болотных угодий в качестве элемента биоинженерной технологии очистки воды и защиты ландшафта на примере использования гидробиотанической площадки.

Водно-болотные угодья представляют собой переходную зону между сушей и водными объектами. К ним относят болота, торфяники, поймы рек, берега озер, прибрежные районы, в том числе солончаки, мангровые заросли и травянистое дно, коралловые рифы и другие морские районы с глубиной до шести метров, обнажающиеся во время отлива, водно-болотные экосистемы антропогенного происхождения, такие как комплексы очистки сточных вод на прудах и водохранилищах [1].

Водно-болотные угодья выступают не только как регуляторы водного режима и источники биоразнообразия, имеют важное экологическое, экономическое, рекреационное и научное значения, но также могут использоваться как способ очистки сточных вод. Этот метод разработан в рамках биоинженерной геоэкологии, являющейся частью более общего научного направления - инженерной геологии [2].

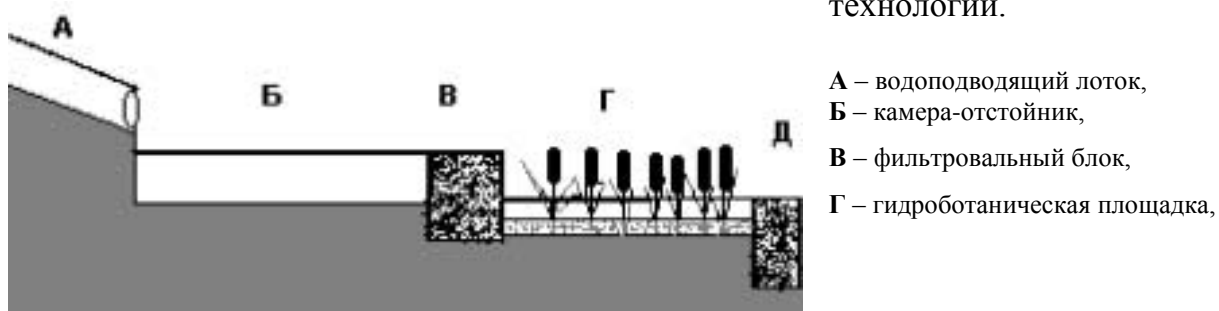
В основе метода очистки сточных вод с использованием водно-болотных участков лежит создание малых биоинженерных очистных комплексов, таких как гидробиотанические площадки (ГБП), засаженных высшими водными растениями (ВВР) – макрофитами [3]. ГБП является саморегулирующейся водной экосистемой, населенной гидробионтами – ВВР, планктонными организмами, моллюсками - в результате жизнедеятельности которых осуществляется фильтрация воды и улучшается кислородный режим воды в процессе фотосинтеза водными растениями. Кроме того, на ГБП происходит биодеструкция загрязняющих веществ микроорганизмами, прикрепленными к стеблям водных растений [4].

Исследования в плавнях Днепра и Волги показали, что при прохождении через заросли макрофитов концентрация загрязняющих и взвешенных веществ снижается в 5-20 раз, а скорость их окисления при концентрации загрязнителей порядка 1 г/л повышается в 3 - 5 раз [4].

Обычно ГБП заселяются околководными и водными растениями-макрофитами. В средней полосе России для этих целей обычно используются тростник обыкновенный, камыш озерный, рогоз узколистный, рогоз широколистный, осоки, сусак зонтичный, роголистник темно - зеленый, манник водяной, уруть мутовчатая, элодея канадская, ряска, многокоренник, водный гиацинт, харовые водоросли [3].

Высаженные вдоль берега водоема макрофиты играют также берегозащитную функцию: они предотвращают процесс водной эрозии береговой линии, - а так же формируют прибрежную полосу, защищающую водоем от попадания загрязняющих веществ со склонов.

Примером использования данной системы очистки в ландшафте может служить очистное сооружение на речке Чура, предотвращающее загрязнение вод стоками с третьего транспортного кольца. Данный комплекс разработан сотрудниками фирмы «ИК «Экология и природа», специализирующейся на применении биоинженерных технологий.



Д – водосбросная плотина.

Рис. 1. Схема очистного сооружения биологического типа.

Схема  
очистного  
сооружения

использованием ГБП представлена на рис.1. Сточные воды из водосборного лотка поступают в камеру-отстойник, где тяжелые взвеси опускаются на дно, и происходит осветление воды. Затем вода проходит через фильтровальный блок, в котором задерживаются взвешенные твердые частицы и загрязняющие вещества. Далее предварительно очищенная вода попадает на ГБП с растениями макрофитами (рогоз широколистный, камыш озерный, ряска трехраздельная), где происходит биохимическая доочистка стоков и окисление воды, а затем очищенная вода продолжает течение по руслу реки Чура.

**Вывод. 1.** Искусственные и природные водно-болотные угодья играют все более важную роль в защите ландшафтов:

- помогают сохранить биологическое разнообразие водных объектов;
- способствуют очистке попадающих в водоем загрязненных стоков;

**2.** Высаженные в прибрежной зоне растения-макрофиты выполняют различные защитные функции:

- служат природным берегоукрепительным сооружением, что способствует защите береговой полосы от эрозионного размыва;
- формируют прибрежную полосу, защищающую водоем от попадания загрязняющих веществ.

#### *Литература*

1. Официальный сайт Рамсарской конвенции: <http://www.ramsar.org/>
2. Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии/Под ред. И.И.Мазура. – М.: Высш.шк., 2001. – 510с.
3. *Эйнон Л.О.* Макрофиты в экологии водоема. М.: Изд-во ИВП РАН, 1992. – 256 с.
4. *Кривицкий С.В.* Очистка поверхностных стоков с использованием гидрботанических площадок // Экология и промышленность России, 2007, март. С.20-23.

#### ***Birchak T.N.***

**USING WETLANDS AS ELEMENT OF BIOENGINEERING METHOD LANDSCAPE PROTECT**

*People's friendship university of Russia*

In article discussed using practice wetlands as a element of bioengineering technology of treatment and landscape protect by using a hydrobotanical area.

\*\*\*

#### ***Беляков Д.В., Беляева Ю.Л.***

**МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОКРАЩЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЛИГОНОВ  
ТВЕРДЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ**

*ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»*

*Экологическая академия, Волгоград*

Проблема несанкционированных и не оборудованных полигонов твердых отходов сейчас стала особо остро, вредное воздействие на атмосферу и человека растет. Разработка мер по уменьшению вредного влияния на воздух в наше время особенно актуально.

Строительство и эксплуатация полигонов твердых промышленных отходов может воздействовать на окружающую природную среду (в частности атмосферный воздух), как отрицательно, так и не наносить ей вред. Это можно достигнуть принятием мер по охране атмосферного воздуха, которые рассмотрим на примере строительства полигона ОАО «Себряковцемент». Данные мероприятия разработаны на основании технологических решений и нормативов содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.[1]

В настоящее время на территории, отведенной для проектируемого полигона, уже производится складирование образующихся на ОАО «Себряковцемент» отходов. Складирование этих отходов осуществляется с нарушением действующих норм и правил. Атмосферный воздух в районе строительства полигона загрязнен такими вредными веществами как, взвешенные вещества - 0,8 мг/м<sup>3</sup> (1,6 ПДК); окись углерода - 3 мг/м<sup>3</sup> (0,5 ПДК); сернистый ангидрид - 0,2 мг/м<sup>3</sup> (0,42 ПДК); двуокись азота - 0,086 мг/м<sup>3</sup> (0,98 ПДК) [2].

Загрязнение атмосферы на данном полигоне может происходить только в процессе доставки, разгрузки и складирования доставляемых на участок промышленных отходов.

С целью предотвращения выделения загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в процесс доставки на участок, кузова автомобилей должны быть надежно уплотнены, а перевозимые отходы покрыты трудновоспламеняющейся непромокаемой тканью, перекрывающей борта кузова не менее чем на 200 мм.

Доставленные на участок отходы разгружаются в карту складирования. Для защиты расположенных вокруг участка захоронения земель применяются переносные сетчатые ограждения высотой 2 - 3м. Их устанавливают как можно ближе к месту разгрузки для задержания легких фракций отходов высыпавшихся при разгрузке автосамосвала. Раму щитов выполняют из легких металлических профилей и обтягивают сеткой с размером ячеек 40 - 50 мм.

На полигоне промышленных отходов работает бульдозер. Движение бульдозера обуславливает выделение в атмосферу газов от двигателя внутреннего сгорания (неорганизованный источник выброса № 6262[1]).

Во время разгрузки отходов из автотранспорта на полигон в атмосферу выделяются оксид железа, взвешенные вещества, пыль неорганическая с SiO<sub>2</sub> 20-70%, пыль абразивная, пыль асбестосодержащая, пыль древесная, зола углей (неорганизованный источник выброса № 6263).

В основу системы контроля положено определение величин выбросов загрязняющих веществ от источников и сопоставление их с величинами ПДВ, утвержденными и согласованными контролирующими органами. Систематическое наблюдение за источниками загрязнения атмосферы необходимо для обеспечения функционирования источников выбросов в режиме, не превышающем значений ПДВ.[3]

При проведении контроля основным является прямой метод измерения концентраций загрязняющих веществ и объема газовоздушной смеси, выбрасываемого источником выбросов. Контроль над неорганизованными источниками выбросов осуществляется по косвенным показателям, т.е. по не превышению концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе СЗЗ установленных ПДК.

Для ОАО «Себряковцемент» исследование атмосферного воздуха необходимо проводить в 7 контрольных точках (№ 3, 7, 8, 9, 10, 11, 17), расположенных на границе СЗЗ предприятия, границе СЗЗ полигона промтоходов и в жилой зоне с периодичностью исследований атмосферного воздуха – 1 раз в квартал. Отбор проб атмосферного воздуха на границе СЗЗ производится одновременно с наветренной и подветренной сторон. В точках определяют содержания следующих загрязняющих веществ: в точках № 8, 9, 10, 11, 17 - взвешенные вещества, диоксид азота, диоксид серы, оксид железа, толуол, бутилацетат, Н-бутиловый спирт; в точке № 7 – взвешенные вещества и минеральные масла, в точке № 3 – взвешенные вещества[4].

Схема расположения точек контроля атмосферного воздуха СЗЗ  
ОАО «Себряковцемент»



Т 9 – точка контроля атмосферы в СЗЗ

Таким образом, при соблюдении выше описанных мер при эксплуатации данного объекта и приведенной системой контроля концентраций вредных веществ можно максимально снизить воздействие полигона на атмосферный воздух.

#### Литература

- 1 СНИП 2.01.28-85 – Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию;
- 2 Проект нормативов образования отходов и лимитов размещения ОАО «Себряковцемент»
- 3 Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. НИИ «Атмосфера» Минприроды РФ, С.-ПБ., 2000 г.;
- 4 «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», введенного в действие письмом Управления государственного экологического контроля Ростехнадзора РФ № 14-01-333 от 24.12.2004 г.

*Belyakov D.W., Beliaeva Y.L.*

### **REDUCTION MEASURES OF THE ADVERSE EFFECTS OF THE SOLID INDUSTRIAL WASTE LANDFILLS ON THE ATMOSPHERE.**

*Ecology academy, Volgograd  
Volgograd State Technical University*

The problem of unauthorized and unequipped solid waste landfills becomes very sharp today because of the adverse effects on the atmosphere and on the human. The development of measures for air pollution reduction is very urgent now.

\*\*\*

*Григорьева И.Ю., Белова Е.А.*

## **ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НЕФТЕПРОДУКТАМИ**

*Московский Государственный Университет имени М.В.Ломоносова*

Проблема загрязнения окружающей природной среды нефтепродуктами носит масштабный характер и требует для своего решения привлечения сведений из различных отраслей знаний. Предложен подход к оценке загрязнения наименее изученной в рамках этой проблемы части окружающей среды – грунтовых систем.

Добыча и транспортировка нефти и нефтепродуктов в российских регионах, с одной стороны, является важным фактором в экономическом развитии страны. Вместе с тем, как в России, так и за рубежом при добыче нефти, ее транспортировке, переработке и потреблении нефтепродуктов за счет различных утечек происходят достаточно существенные изменения практически всех компонентов окружающей природной среды: растительного и почвенного покрова, подстилающих грунтов, поверхностных и подземных вод. Масштабы таких проблем колеблются от небольших, локальных до экологических катастроф, угрожающих экосистемам в пределах достаточно больших территорий.

В различного рода источниках [1] приводятся сведения о том, что ежегодно при добыче и транспортировке теряется от 3 до 7% добываемой в мире нефти. Реальные объемы нефтяных загрязнений, попадающих в окружающую среду, достигают 10-20 млн. тонн в год.

Причины аварий с разливом нефтепродуктов очень разнообразны, и соответственно различны по своим характеристикам и загрязненные территории: морские и речные акватории, нефтепромысловые зоны, дорожные покрытия и др. Достаточно часто разливы нефтепродуктов происходят при их транспортировке во время дорожно-транспортных происшествий. Приведём примеры некоторых из случившихся за последнее время: 24 августа 2006 г. в районе города Кандалакша автомобиль «Мерседес» столкнулся с топливозаправщиком, в результате чего последний опрокинулся на дорогу, и 6 тысяч 400 литров бензина вылились и полностью впитались в песок на обочине. 10 апреля 2008 г. в Красногвардейском районе на Пискаревском проспекте Петербурга в кювет опрокинулся бензовоз. Около 5 тонн дизельного топлива в результате происшествия вылилось на проезжую часть.

Подобные примеры можно перечислять бесконечно. Следует отметить, что вопрос углеводородного загрязнения водной среды в научной литературе обсуждается достаточно энергично и в его решении намечаются определённые положительные сдвиги. Вопрос же загрязнения почвенного покрова и в особенности массивов грунтов не получает должного внимания.

В России загрязнения грунтов углеводородными соединениями по настоящее время устраняются преимущественно лишь механическим способом с последующим захоронением собранных загрязнений в могильниках или нефтешламовых амбарах, которые в свою очередь являются концентраторами вредных веществ, но уже для



экосистем территорий их расположения. В силу чего, проблема не решается коренным образом, а лишь меняется место ее дислокации.

Приведённые выше примеры свидетельствуют о несомненной актуальности всестороннего изучения вопросов, связанных с загрязнением грунтов нефтью и нефтепродуктами. Кроме того, энергетическая программа России на длительную перспективу предусматривает увеличение добычи «черного золота», а это, в свою очередь, ведет к расширению сети трубопроводов, росту количества перевозок нефти и нефтепродуктов и вероятному увеличению количества попадающих в окружающую среду загрязнений углеводородным топливом. Безусловно, ведется устранение и ликвидация последствий аварий, но зачастую без должного научного обоснования.

В рамках обозначенной тематики была проведена экспериментальная оценка фильтрационных свойств грунтов на примере проницаемости дизельного топлива в мелкозернистом песке, моделирующая различные варианты аварийного разлива нефтепродуктов.

Проницаемость относится к важным физическим свойствам грунтов. Факторами, влияющими на это свойство, являются кроме всего прочего состав и свойства самих фильтрующихся жидкостей [2]. Нефтепродукты, а именно дизельное топливо, сильно отличается по своим свойствам от других жидкостей, которые в природных условиях могут просачиваться в грунт. При разливах этот нефтепродукт может проникнуть не только в грунт, но и достичь уровня грунтовых вод, что может привести к катастрофическим последствиям. И при ликвидации аварий возможно этого избежать или хотя бы уменьшить негативные последствия, зная скорость проникновения загрязняющих веществ и характер их миграции по порам грунта при разных степенях его влажности и плотности.

Анализ экспериментальных данных позволяет утверждать, что проницаемость воздушно-сухого песка по дизельному топливу лишь в 2 раза меньше проницаемости по воде. И в зависимости от плотности песка фильтрация дизельного топлива может происходить со скоростью 3,6 м/сут. При увеличении влажности песка, коэффициент фильтрации дизельного топлива существенно снижается. Была оценена проницаемость воды в загрязненном грунте. С увеличением содержания дизельного топлива в грунте от 5 до 25 % по массе, скорость фильтрации воды уменьшается от 16 до 2 м/сут в песке рыхлого сложения от 8 до 1 м/сут в песке плотного сложения.

Полученные данные и продолжение исследований в этом направлении позволят достоверно определять на основе трехмерного геолого-динамического моделирования скорости проникновения загрязнения в грунтовый массив, оценивать объёмы загрязнённых территорий и скорости достижения загрязнением уровня грунтовых вод.

#### *Литература*

7. *Борисов А.А.* Климаты СССР в прошлом, настоящем и будущем. – Л.: Изд-во Ленигр. Ун-та, 1975. – 434 с.
8. *Сергеев Е.М.* Инженерная геология. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1978. – 384 с.

*Grigorieva I.Yu., Belova E.A.*

**APPROACH TO SOLVING ENVIRONMENTAL OIL POLLUTION PROBLEM**

*The Lomonosov Moscow State University*

The problem of environmental pollution with oil products is extensive and requires for its decision to attract information from the various branches of knowledge. An approach to the assessment of pollution was suggested for the least studied part of the environment - subsoil systems.

\*\*\*

***Белинская Е.А., Зыкова Г.В., Семенов С.Ю., Финаков Г.Г.***  
**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ**  
**ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ, А ТАКЖЕ**  
**ХЛОР- И НИТРОЗАМЕЩЕННЫХ АНАЛОГОВ В ПОЧВЕ**  
**ФГУП "РосНИЦЧС" ФМБА России**

В работе приводятся результаты апробации разработанной авторами высокочувствительной и избирательной методики выполнения измерений ПАУ/хлор, нитроПАУ в почве хромато-масс-спектрометрическим методом

Интерес к измерениям уровня загрязнения почв, грунтов, донных отложений полициклических ароматических соединений (ПАУ), а также их хлор- и нитрозамещенных аналогов (ПАУ/хлор, нитроПАУ) возник после того, как было обнаружено, что они обладают генотоксичностью [1], могут способствовать возникновению мутагенных, канцерогенных и тератогенных изменений в организме [2].

Предметом настоящего исследования авторов являлась разработка современной, высокочувствительной и избирательной методики выполнения измерений (МВИ) ПАУ/хлор, нитроПАУ в почве.

В предыдущей работе авторами был выбран перечень соединений ПАУ/хлор, нитроПАУ, которые необходимо контролировать в почве [3]. В этот список помимо 16 приоритетных незамещенных ПАУ были включены два широко распространенных соединения - бенз[е]пирен и перилен, 15 соединений нитроПАУ, полихлорнафталины, а также 7 соединений хлорПАУ.

Для разработки высокочувствительной и избирательной методики измерения ПАУ/хлор, нитроПАУ в почве был выбран хромато-масс-спектрометрический (ГХ-МС) метод, обеспечивающий разделение определяемых соединений с высоким хроматографическим разрешением.

Методика основана на экстракции ПАУ/хлор, нитроПАУ из пробы почвы смесью органических растворителей, гексана и дихлорметана, в которую предварительно внесены стандарты-имитаторы. В качестве стандартов-имитаторов используются изотопно-меченые по углероду и дейтерию аналоги определяемых соединений. Очистка экстрактов от сопутствующих соединений, мешающих ГХ-МС измерению определяемых соединений, проводится на колонках с модифицированными силикагелями, фракционирование экстрактов - на «многослойной» колонке с активированным силикагелем, оксидом алюминия и флорисилом. Последующее измерение концентраций ПАУ/хлор, нитроПАУ проводится с помощью сочетания высокоэффективной капиллярной газовой хроматографии и масс-спектрометрии. Использование инструментального внутреннего стандарта, состоящего из смеси дейтерированных ПАУ, которые не входят в состав стандартов-имитаторов, позволяет оперативно контролировать как эффективность извлечения ПАУ/хлор, нитроПАУ из аналитических матриц, так и стабильность работы масс-спектрометра, эффективность хроматографического разделения соединений.

Диапазон определяемых массовых долей ПАУ/хлор,нитроПАУ составляет 0,1-100 мкг/кг при массе анализируемой пробы 2-10 г. Расширенная неопределенность измерений не превышает  $\pm 75\%$ .

В рамках настоящего исследования проведена апробация разработанной МВИ ПАУ/хлор,нитроПАУ на территории, обслуживаемой ФМБА России. Измерены массовые доли ПАУ/хлор,нитроПАУ в поверхностных горизонтах почв, отобранных на антропогенно преобразованных участках, расположенных на территории клинической больницы №119 в Химках. Пробы дерново-подзолистых почв отбирались из верхнего 0-10 см слоя (n=15), на территории прачечной (точка №1), котельной (точка №2) и между бойлерной и котельной (точка №3). Отбор проб производился в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83 [4] и ГОСТ 17.4.4.02-84 [5].

Выявлены высокие уровни содержания ПАУ в почве в точках № 2 и 3, загрязнение почвы наиболее токсичным бенз[а]пиреном является высоким и превышает значение ПДК, равное 20 мкг/кг [6], в 8-12 раз. Значения массовых долей (мкг/кг) некоторых «индикаторных» ПАУ составляют соответственно: 257,2 и 155,1 для бенз[а]пирена; 103,5 и 87,2 для бенз[g,h,i]перилена; 341,5 и 211,8 для бенз[b]флуорантена; 219,2 и 95,3 для индено[1,2,3-с,d]пирена. Значения массовых долей (мкг/кг) суммы полихлорнафталинов в точках №2 и 3 составляет 1,84 и 0,55 соответственно. Загрязнение почвы в точке №1 ниже приведенных значений в 5-10 раз. Обнаружено загрязнение почв нитрозамещенными соединениями ПАУ, значения массовых долей (мкг/кг) в пробах №1, 2 и 3 составляет соответственно: 18,5; 29,1 и 11,4 для 2-нитрофлуорена; 2,39; 2,49 и 0,40 для 1-нитропирена; 2,0; 4,95 и 2,07 для 5-нитроаценафтена; 0,11; 5,79 и 1,0 для 6-нитрохризена. Локальное загрязнение техногенного слоя почвы ПАУ/хлор,нитроПАУ, по-видимому, можно объяснить наличием выбросов со стороны технических служб больницы.

Разработанная и апробированная методика выполнения измерений ПАУ/хлор,нитроПАУ в почве будет использована авторами при обследовании образцов поверхностных горизонтов почв в дальнейших исследованиях.

#### *Литература*

1. Rosenkranz H., Mermelstein R. Mutagenicity and genotoxicity of nitroarenes: All nitrocontaining chemicals were not created equal.// *Mutat Res.* – 1983 – V.114 – P.217-267
2. Ровинский Ф.Я., Теплицкая Т.А., Алексеева Т.А. Фоновый мониторинг полициклических ароматических углеводородов. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1988. – 223с.
3. Белинская Е.А., Зыкова Г.В., Семёнов С.Ю. Современные подходы к анализу полициклических ароматических углеводородов, а также хлор- и нитрозамещенных аналогов в почве. В сб. научных трудов «Актуальные проблемы экологии и природопользования», выпуск 11, Москва, 2009. – с.39-42
4. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб
5. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа
6. Гигиенический норматив ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) в почве.

***Belinskaya E.A., Zykova G.V., Semenov S.Yu., Finakov G.G.***

# THE DEVELOPMENT OF METHODOLOGY OF FULFILMENT MEASURING POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS AND AS WELL CHLORO- AND NITROSUBSTITUTED ANALOGUES IN THE SOIL

The paper is represented the results of approbation high sensitive and selective methodology of fulfillment measuring PAH/chloro,nitroPAH in the soil by GHMS

\*\*\*

*Байматова Н.Х., Алимжанова М.Б., Кенесов Б.Н.*

## КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ГОРОДЕ АЛМАТЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ СОВРЕМЕННЫМИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

*Казахский Национальный университет имени аль-Фараби*

Осуществлена идентификация органических загрязнителей в образцах воздуха, воды и почвы в г. Алматы с использованием метода твердофазной микроэкстракции в сочетании с газовой хроматографией/масс-спектрометрией (ТФМЭ/ГХ/МС). Показана высокая эффективность использования метода ТФМЭ/ГХ/МС для анализа объектов окружающей среды.

Проблема качества атмосферного воздуха, воды и почвы для города Алматы по сравнению с другими городами Казахстана стоит особенно остро. В условиях слабой естественной вентиляции загрязнение атмосферного воздуха (воды и почвы) оказывает прямое негативное воздействие на здоровье населения и представляется наиболее актуальной экологической проблемой, требующей неотложного решения.

Основными причинами загрязнения атмосферного воздуха (воды и почвы) в городе являются: устаревшие технологии многих производств; недостаточное количество и неэффективность существующих пыле-газоочистных установок; нарушения технологического режима работы; использование в энергетике низкокачественных углей. Также острой проблемой загрязнения объектов окружающей среды города в последние годы стал постоянный рост выбросов загрязняющих веществ автомобильным транспортом.

Существует множество методов контроля за содержанием загрязняющих веществ в воздухе [1], воде [2–3] и почве [1;4–5], выбросах промышленных предприятий [5] и других объектах окружающей среды [1;3;5;6], отличающиеся высокой селективностью, низким пределом обнаружения ( $C_n$ ) и высокой информативностью (надежностью) получаемых результатов при идентификации загрязнений различной природы. Эти методы основаны на реакционной газовой хроматографии [1–2;5], высокоэффективной жидкостной хроматографии [7], ионной хроматографии [8], тонкослойной хроматографии [9], лазерной спектроскопии, ИК-спектроскопии с преобразованием Фурье, потенциометрии с ион-селективными электродами [4], ядерном магнитном резонансе [10], газовой хроматографии (ГХ) с атомно-эмиссионным детектированием [11], а также на основе сочетания газовой или жидкостной хроматографии с массспектрометрией (МС), ИК-Фурье спектроскопией [2;6] или использовании гораздо более сложных аналитических систем типа ГХ/МС/ИК-Фурье или ГХ/МС/ИК/АЭД (атомно-эмиссионный детектор) [2;5].

Анализ работ последних лет показывает [1–2;5], что хроматографические методы, в особенности газовая хроматография, преобладают в большинстве методик, предназначенных для определения в воздухе, воде и почве летучих органических

соединений (ЛОС) и неорганических газов [5] и широко используются в экологической химии.

Среди используемых в настоящее время методов пробоподготовки при определении органических загрязнителей в объектах окружающей среды наибольшую чувствительность способны обеспечить лишь методы продувки и улавливания (Purge and Trap) и твердофазной микроэкстракции (ТФМЭ). Оба этих метода позволяют достичь пределов обнаружения на уровне 1 ppt [12], однако наиболее популярным и, как следствие, широко используемым является метод ТФМЭ, что вызвано простотой его аппаратного оформления, гибкостью, универсальностью, экспрессностью и др.

Целью данной работы было провести качественный анализ объектов окружающей среды в городе Алматы с использованием метода ТФМЭ/ГХ/МС и установить перечень основных органических загрязнителей.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

*Реактивы и оборудование.* Гелий марки «А» (Оренбург, РФ), виалы объемом 10 мл с магнитными крышками и ультрачистыми силиконовыми прокладками, газовый хроматограф с масс-спектрометрическим детектором Agilent 6890N/5973N (Agilent, Santa Clara, USA), оснащенный автосамплером CTC Combi-Pal (CTC Analytics AG, Switzerland) с возможностью проведения твердофазной микроэкстракции и станцией кондиционирования волокон.

*Методика хроматографирования.* Для хроматографирования использовали следующие параметры: температура устройства для ввода пробы 240°C, режим ввода пробы – без деления потока, колонка HP-INNOWAX 30м x 0,25мм, толщина пленки 0,25 мкм, скорость газа-носителя (гелий) – 1 мл/мин (постоянный поток), температура хроматографирования 40°C – 10 минут, 10°C/мин нагрев до 240°C – 10 минут, температура интерфейса МСД 240°C. Режим детектирования – полный ионный ток в диапазоне массовых чисел  $m/z$  34-400. Идентификацию соединений проводили с использованием библиотек масс-спектров Wiley 7<sup>th</sup> edition и NIST'05 (общее количество спектров – более 550 тыс.). Для интегрирования хроматограмм использовали ChemStation интегратор, вручную настроенный на наибольшую чувствительность.

*Методика твердофазной микроэкстракции.* Образцы воздуха отбирали при температуре окружающей среды, обнажая сорбционное волокно на 10-15 минут для адсорбции загрязнителей. Для экстракции 2 г почвы либо 2 мл воды помещали в предварительно кондиционированные виалы объемом 10 мл с закручивающимися крышками. Экстракцию образцов воды и почвы проводили в газовой фазе при температуре 50°C без перемешивания в течение 30 минут. Анализируемые вещества десорбировали в испарителе газового хроматографа при температуре 240°C в течение 300 с. Волокно кондиционировали при температуре 250°C в потоке гелия перед процессом экстракции в течение 2 минут и после стадии десорбции 5 минут. В качестве сорбционного волокна использовали полидиметилсилоксан/ дивинилбензол (ПДМС/ДВБ) с толщиной пленки 65 мкм.

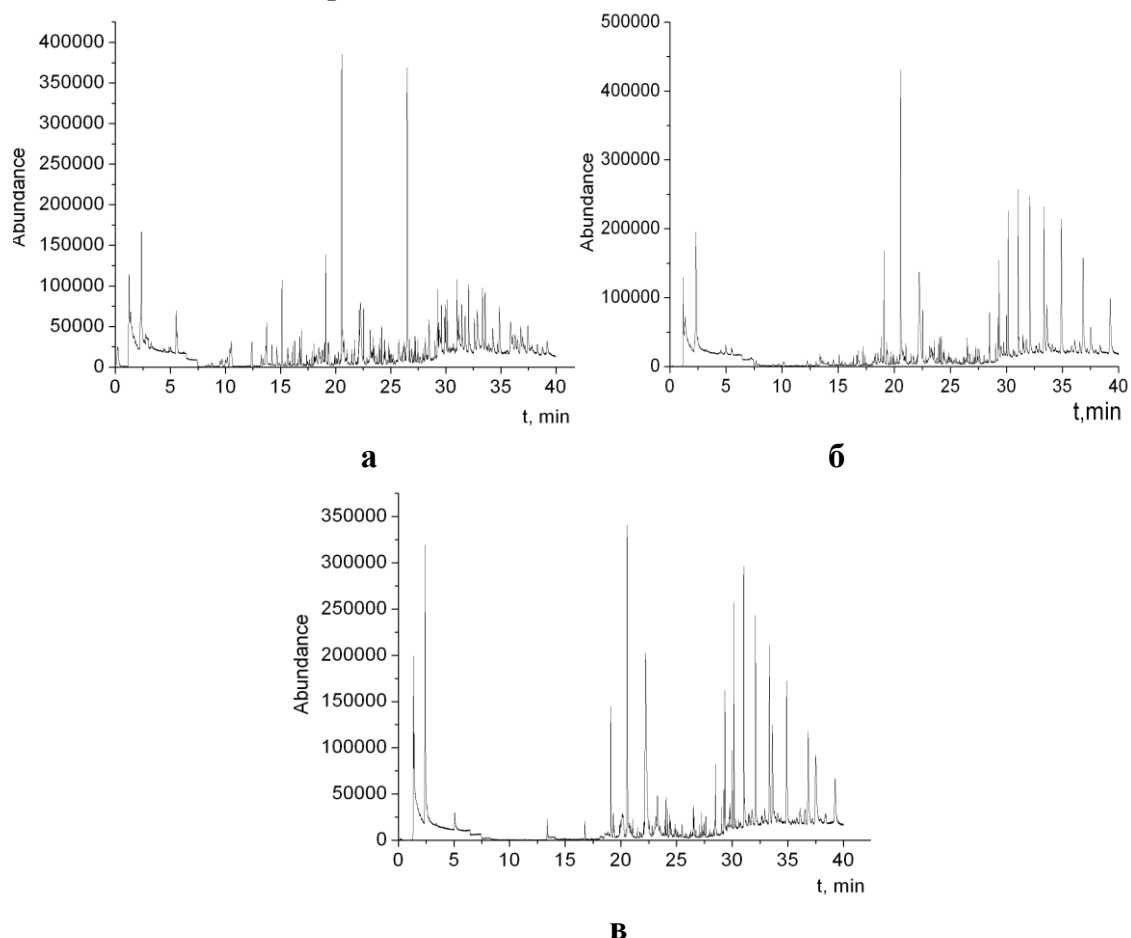
Образцы почвы и воды отбирали в предварительно кондиционированные объемом 10 мл виалы с закручивающимися крышками.

Для эксперимента использовали образцы воздуха, воды и почвы города Алматы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных анализов получены хроматограммы образцов воздуха, воды и почвы (рисунок 1).

Идентифицированные в образцах воздуха, воды и почвы с высокой степенью вероятности соединения приведены в таблицах 1-3.



**В**  
Рисунок 1 – Хроматограмма образцов: а) воздуха; б) воды; в) почвы

Таблица 1 – Соединения, идентифицированные в образце воздуха

Соединение	Время удерживания	Площадь пика, тыс.
метилбензол	5,528	1471
ксилол	12,405	1552
триметилбензол	14,229	7529
1,3,5-триметилбензол	15,134	2709
1-этил-2-метилбензол	14,675	807
1-этил-3,5-диметилбензол	16,093	451
1,2,3-триметилбензол	16,284	631
1,2,3,4-тетраметилбензол	17,852	330
1,2,3,5-тетраметилбензол	18,024	390
уксусная кислота	19,085	3037
2,2-этоксиэтанол	20,563	10151
метилфенилосим	22,242	3987
этилбензальдегид	23,144	948
метилнафталин	23,391	443
3-фенилпропаналь	23,512	341
2-амино-N-метилбутанамид	26,499	17848
4-битоксибутанол	29,245	1450

нонадекан	30,150	1317
экозан	34,880	2584

Таблица 2 – Соединения, идентифицированные в образце воды

Соединение	Время удерживания	Площадь пика, тыс.
1,2,3-триметилбензол	15,077	331
октанол	15,367	111
6-метил-5-гептен-2-он	16,372	230
нонаналь	17,361	256
2-этилгексанол	18,822	569
1,4-диметилбензол	19,085	3779
2,2-этоксиэтанол	20,563	13215
метоксифенилоксим	22,225	11000
N,N-диметил-2-пропанамид	22,545	1241
бензоэтанол	23,566	460

Таблица 3 – Соединения, идентифицированные в образце почвы

Соединение	Время удерживания	Площадь пика, тыс.
1,4-метилэтилбензол	19,083	3235
2,2-диэтоксиэтанол	20,563	8937
метоксифенилоксим	22,207	16276
додеканон	27,047	1212
экозан	28,501	1817
1,2,4,5-тетраметилбензол	29,033	472
хенейкозан	32,087	6549
триаконтан	36,823	5414

На основании приведенных данных можно сделать вывод о том, что в воздухе г. Алматы преобладают такие классы веществ, как ароматические углеводороды, н-алканы, полициклические ароматические углеводороды (таблица 1), которые, как известно из литературных данных, попадают в воздух в результате неполного сгорания автомобильного топлива (дизель, бензин).

Анализ образца дождевой воды (таблица 2), отобранной с поверхности автомобильной дороги, показал наличие алифатических и ароматических спиртов, кетонов, альдегидов и оксимов, которые, по всей видимости, являются продуктами окисления соответствующих углеводородов.

В исследованном образце почвы (таблица 3) идентифицированы тяжелые н-алканы и ароматические углеводороды.

Полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности используемого в данной работе метода.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в ходе проведенных исследований идентифицированы основные органические загрязнители окружающей среды г. Алматы, среди которых стоит выделить алифатические, ароматические и полициклические углеводороды, а также продукты их окисления.

Полученные данные подтверждают тот факт, что основным загрязнителями окружающей среды г. Алматы являются продукты неполного сгорания автомобильного топлива.

В ходе работы показана высокая эффективность предложенного подхода на основе твердофазной микроэкстракции в сочетании с газовой хромато-масспектрометрией, позволяющего проводить быструю и эффективную идентификацию летучих и полуметучих органических загрязнителей в объектах окружающей среды.

#### *Литература*

1. Другов Ю.С., Родин А.А. Пробоподготовка в экологическом анализе. Практическое руководство. – Санкт-Петербург: «Анатолия», 2002. – 755 с.
2. Сонияси Р., Сандра П., Шлетт К. Анализ воды: органические микропримеси (Хьюлетт-Пак-кард). Практическое руководство. Пер. с англ./ред. Исидоров В.А., СПб: ТЕЗА, 2000. – 250 с.
3. Keit L.H. Compilation of EPA's Sampling and Analysis Methods. – New-York: Lewis Publ. Inc., 1991. – pp. 803.
4. Clement R. e.a. Anal. Chem., 2001, v. 73, № 12, p.p. 2761-2790.
5. Другов Ю.С., Родин А.А. Мониторинг органических загрязнений природной среды. Сборник 500 методик. Санкт-Петербург: Наука, 2004. – 808 с.
6. Grob R.L. Modern practice of gas chromatography (3rd Edition). – New-York: Wiley, 1995. – pp. 880.
7. Столяров Б.В. и др. Практическая газовая и жидкостная хроматография. – Пб.: Изд. СПб Ун-та, 1998. – 650 с.
8. Фритц Дж., Гьерде Д., Полланд К. Ионная хроматография, Пер. с англ. – М: Мир, 1984. – 224 с.
9. Красиков В. Д. Современная планарная хроматография. – СПб.: Наука, 2004. – 350 с.
10. Nyquist R. A. Interpreting Infrared, Raman and Nuclear Magnetic Resonance Spectra, 2-Volume Set. – New-York: Academic Press, 2002. – pp. 900.
11. Sivers R.E. Selective detectors environmental, industrial and biomedical applications. – New-York: Wiley, 1995. – pp. 261.
12. Pawliszyn J. Solid phase microextraction: Theory and practice. - Wiley-VCH, Inc., 1997.

*Baimatova N.H., Alimzhanova M.B., Kenessov B.N.*

### **QUALITY ANALYSIS FOR CONTAINING ORGANIC CONTAMINANTS OF ENVIRONMENTAL OBJECTS IN ALMATY CITY WITH MODERN PHYSICO-CHEMICAL METHODS OF ANALYSIS**

*Al-Farabi Kazakh National University*

Identification of organic contaminants in air, water and soil samples of Almaty was carried out using solid phase microextraction (SPME) in combination with gas chromatography (GC) with mass spectrometric (MS) detection. High efficiency of the proposed for analysis of environmental objects was shown.

\*\*\*

*Бадерная О.В., Харьковина М.А.*

### **ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЧАСТКА ТРАССЫ СЕВЕРО-ЕВРОПЕЙСКОГО ГАЗОПРОВОДА**



Эколого-геологическая оценка территории предполагает изучение состояния литосферы как среды обитания биоты. В пределах трасс крупных газопроводов в результате суммарного наложения различного рода воздействий создается уникальный тип эколого-геологической системы, где литосфера подвергается весьма интенсивной техногенной трансформации, а ее состояние оценивается спецификой проявления ресурсной, геодинамической, геохимической и геофизической функций литосферы [1].

Участок трассы Северо-Европейского газопровода «Грязовец — Выборг» (км 450- км 475) расположен в Ленинградской области. Рассматриваемый участок трассы относится к Прибалтийскому региону Русской платформы и располагается на юго-восточном погруженном склоне Балтийского щита в зоне его сочленения с Московской синеклизой. Для этой области характерно пологое моноклинальное залегание пестроцветных полутвердых глин девона со слабым падением к югу и юго-востоку. Отложения девонской системы перекрыты четвертичными накоплениями: супесчаными и суглинистыми ледниковыми отложениями и мелкими песками с включениями гальки и гравия. В исследуемой части доминируют дерново-подзолистые почвы, также широко распространены почвы торфяного болотного типа и аллювиальные дерновые, лугово-болотные почвы, выявленные в пойме реки Валя, которую пересекает рассматриваемый участок трассы газопровода. Река Валя принадлежит к типу смешанного питания с преобладанием снегового. По органолептическим, общим гидро- и биохимическим показателям воды р.Валя характерны для территории с высокой заболоченностью. Параметры вод типичны для болот: малая минерализация, относительно высокое содержание железа, сульфатов и органических веществ, кислая реакция и т.д.

Наиболее чувствительным к техногенному воздействию является участок пересечения речной долины р.Валя трубопроводом, поскольку именно там зафиксированы активация линейной эрозии и возникновение мелких промоин и эрозионных борозд в направлении, перпендикулярном течению реки. Максимум воздействия на экосистему приходится непосредственно на русло реки при строительстве подводного перехода. Строительство перехода осуществлялось траншейным методом, который предполагает разработку подводной траншеи поперек русла, укладку в нее трубы и обратную засыпку.

С целью оценки эколого-геологических условий перехода Северо-Европейского газопровода через р.Валя проводилось опробование речных вод на мутность, содержание нефтепродуктов, биомассу зоопланктона и фитопланктона выше и ниже по течению относительно перехода. При этом результаты, полученные для проб, отобранных выше по течению реки, считались фоновыми, а данные опробования ниже него — техногенно измененными. Результаты проведенных исследований (табл.1) показывают, что мутность речной воды существенно увеличилась ниже перехода и находится в пределах ПДК, но не превышает ее. Такое значительное повышение мутности воды связано прежде всего с активным проведением работ в русле реки.

Таблица 1

Результаты опробования вод р.Валя на участке подводного перехода трассы Северо-Европейского газопровода (по данным ЗАО «Ямалгазинвест»)

Водоток	Мутность (мг/л)	Нефтепродукты (мг/л)	Биомасса фитопланктона	Биомасса зоопланктона

	ПДК*	Выше перехода	Ниже перехода	ПДК	Выше перехода	Ниже перехода	Выше перехода	Ниже перехода	Выше перехода	Ниже перехода
р.Валя	100	42,2	98,6	0,05	0,02	0,23	0,09	0,25	0,07	0,05

\*Перечень рыбохозяйственных нормативов: ПДК и ОБУВ вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение.

Результаты опробования выявили также заметное увеличение содержания нефтепродуктов ниже по течению реки, которое в 4 раза превышает существующие нормативы. Вероятно, это обусловлено разливами горюче-смазочных материалов.

Оценка состояния гидробионтов производилась путем определения биомассы фито- и зоопланктона. По сравнению с фоном, биомасса фитопланктона существенно увеличилась, что является результатом растворения части соединений и биогенных веществ в воде и, как результат этого, вспышка «цветения воды» - обильное развитие представителей фитопланктона. Биомасса зоопланктона напротив — уменьшилась, поскольку из-за повышения мутности снизилась концентрация кислорода в воде и, как следствие, продуктивность организмов планктона. Также представляет опасность наличие во взмученном материале загрязняющих веществ, способных оказывать токсические эффекты и аккумулироваться в тканях гидробионтов, передаваясь по трофической цепи в более высокие уровни [2].

Таким образом, оценка эколого-геологических условий на участке перехода газопровода «Грзовец-Выборг» через р.Валя выявило трансформацию геодинамической и геохимической экологических функций литосферы: техногенные воздействия привели к повышению мутности речной воды и ее загрязнению, что отразилось на состоянии водных экосистем.

#### *Литература*

1. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология: учебник. - М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2002. 415 с.
2. Алабян А.М., Бабич Д.Б., Борисов М.Я., Иванов В.В. Гидроэкологические аспекты строительства подводных переходов через реки: теория и практика. // Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации, 2008. 72-75 с.

### **Badernaya O.V., Kharkina M.A. EKOLOGO-GEOLOGICAL ESTIMATION SITE OF THE LINE OF THE NORTH EUROPEAN GAS PIPELINE**

*Lomonosov Moscow State University*

Estimation of ekologo-geological conditions on a site of transition of a gas pipeline of "Grzovets-Vyborg" through the river Valya has revealed transformation of geodynamic and geochemical ecological functions of lithosphere: technogenic influences have led to increase quantity of the weighed substances in river water and to its pollution that was reflected in a condition of water ecosystems.

\*\*\*

**Алейникова А.М.  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ БУФЕР ПРИЛЕДНИКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ**  
*Российский университет дружбы народов, Москва*

Приледниковые ПТК являются буфером, связывающим ледник и ПТК, сформировавшихся вне зоны его современного действия. В работе дается понятие приледниковых ПТК, рассматриваются их основные особенности и свойства.

Приледниковые ландшафты – это ПТК, примыкающие к современным снежно-ледниковым телам, формирующиеся и развивающиеся под их главенствующим влиянием. Они возникают в горных странах часто в условиях их тектонического поднятия и постоянных климатических флуктуаций.

Границы приледниковых ландшафтов часто нечетко выражены. Горизонтальные границы приледниковых ПТК выделяются в основном по рельефу (а именно, по конечно-моренным валам стадии Модерн середины XIX в.) по днищам долин рек и верхним участкам склонов, где расположены кары. Основным индикатором вертикальных границ приледникового ПТК, как правило, является растительность.

По возрасту рельефа мы выделяем:

1) Древние ПТК, на формирование которых оказало влияние древнее оледенение. К таким ПТК можно отнести территории, находившиеся под воздействием горных оледенений XIV-XVII вв. (стадии Фернау), «отпечатки» которых до сих пор прослеживаются в структуре горных ландшафтов (например, в виде моренных отложений).

2) Современные ПТК (или приледниковые), которые стали формироваться с середины 19 века (стадия Модерн, когда произошла последняя массовая подвижка ледников).



Приледниковые ПТК являются своеобразным буфером, связывающим ледник и ПТК, сформировавшихся вне зоны его современного действия. Это отражено на модели приледникового ПТК (рис. 1).

Приледниковые ПТК можно выделить как части своеобразной нуклеарной системы [1], [2] (рис. 2). Ядром такой ледниковой системы служит непосредственно сам

ледник, оказывающий существенное влияние на формирование окружающих его приледниковых ландшафтов, которые располагаются в географическом поле его влияния в этой нуклеарной системе. Границы этих полей, как правило, нечеткие, размытые.

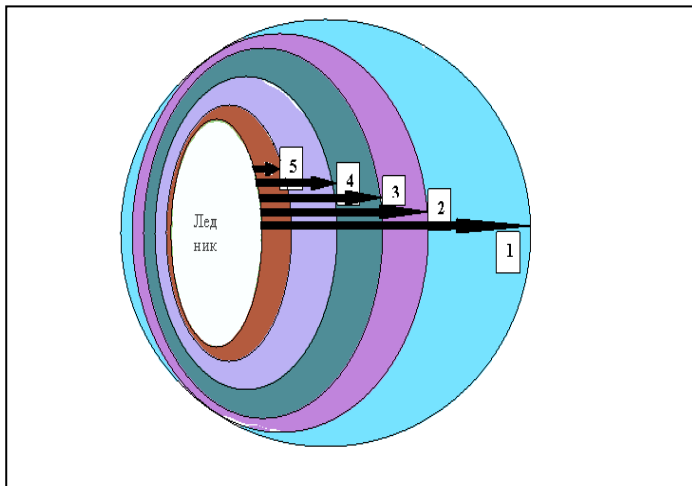


Рис. 2. Ледниковая нуклеарная система. Цветом обозначены географические поля влияния ледника на приледниковые ПТК. Стрелками и цифрами показаны вещественно-энергетические потоки и выраженность влияния ледника: 1 – поверхностный ледниковый сток (сотни км), 2 – механический (моренные отложения) (первые десятки км), 3 – гляциальные сели (первый десяток км), 4 – ледниковый ветер (первые километры), 5 – тепловой (охлаждающий эффект) (сотни метров). Длина стрелки обозначает пропорциональность воздействия ледника на ПТК.

Потоки вещества и энергии, функционирующие в нуклеарной системе «ледник-приледниковые ПТК» – это в первую очередь ледниковый сток, гравитационные, воздушные, тепловые. Они соединяют ядро с прилегающими территориями и могут быть вертикальными и горизонтальными. Наиболее мощные потоки действуют вниз по долине. Их энергия и сила во многом зависят от размера ледника, его типа, местоположения, характера долины и т. д. Так, у разных ледников прослеживается различная дальность влияния через ледниковый сток, латеральные и тепловые потоки. К нуклеарным системам ледников приурочена густая сеть селево-лавиновых геосистем, а также ПТК, обладающих высокой динамичностью.

Наибольшая дальность воздействия ледника на ландшафты проявляется через сток – на сотни километров. На расстоянии первых десяти километров от ледника действует механический вещественно-энергетический поток. Действие экзогенных процессов, таких как гляциальные сели, также прослеживается на расстоянии в среднем до первых десятков километров. Влияние воздушных масс, например, ледникового ветра, обнаруживается в среднем на расстоянии до первых километров (в зависимости от характера долины). Наиболее приближено к самому леднику – ядру нуклеарной системы поле воздействия теплового потока. Это расстояние составляет обычно первые сотни метров (до километра).

#### *Литература*

1. Ретеюм А.Ю. О геокомплексах с односторонним системообразующим потоком вещества и энергии // Изв. АН СССР. Сер. Геогр. 1971. – №5. – С. 122-128.
2. Черных Д.В., Булатов В.И. Горные ландшафты: пространственная организация и экологическая специфика. Аналитический обзор. – ГПНТБ, ИВЭП СО РАН, Новосибирск, 2002. – 83 с.

*Aleinikova A.M.*

### **THE ECOLOGICAL BUFFER OF PERIGLACIAL LANDSCAPES**

*People's friendship university of Russia*

Periglacial landscapes are the buffer connecting a glacier and ПТК, generated out of a zone of its modern action. In work the concept periglacial landscapes is given, their basic features and properties are considered.

\*\*\*

*Ака Дибби Мари Мишель*

## ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ В РЕСПУБЛИКЕ КОТ Д ИВУАРА

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Предотвратить неконтролируемую эмиссию отходов в ОС, один из приоритетов любого государства и поэтому является важной экологической темой.

Одной из серьезных экологических проблем в республике Кот д Ивуара является загрязнение окружающей среды отходами производства и потребления, решить которую без создания современной системы управления отходами невозможно. Система управления отходами должна включать комплекс мероприятий по сбору, транспортировке, переработке, вторичному использованию или утилизации отходов и контролю всего процесса. Несмотря на то что, на эту проблему смотрят по-разному в развитых и развивающихся странах, городской и сельской местностях, жилых и промышленных зонах [1], основной тенденцией в настоящее время является переход от технологий захоронения и сжигания к технологиям использования отходов в качестве вторичного сырья для других производств.

Стратегия и национальная программа управления отходами для обеспечения здоровой окружающей среды для сохранения здоровья населения были приняты Советом Министров республики Кот д Ивуар 4-ого февраля 2002 [2], но в связи с неустойчивым политическим положением правительства страны организации эффективной системы управления отходами в настоящее время не уделяется должного внимания.

Ввиду того, что Кот д Ивуар нельзя отнести к промышленно развитым странам, основной объем отходов приходится на твердые бытовые. Наиболее остро проблема утилизации твердых бытовых отходов стоит в столице республики Абиджане. В первые годы после обретения независимости, город Абиджан имел мало санитарно-технического оборудования, поэтому канализационные и поверхностные сточные воды, а также промышленные отходы сбрасывались в лагуну, что привело к ее загрязнению. Загрязнение вод в лагуне было столь велико, что жители опасались, что в случае наводнения, вызванного дождями, территории прибрежных зон и районов с пониженным уровнем окажутся загрязненными.

В настоящее время сбор и транспортировка отходов осуществляется десятками предприятий, заключающих договора с муниципалитетом сроком на 3 месяца. Сбор и транспортировка отходов не оптимизированы, ибо процент их сбора меньше 46%, хотя он должен составлять 90%. Делимитация зон сбора и предоставление этих зон предприятиям не зависит от технических возможностей предприятий. Схемы сбора не отработаны и периодичность нерегулярна, что приводит к образованию свалок отходов в коммунах. Уборка и очистка сливных желобов, также нерегулярны. Желоба служат выгребными ямами не только для населения, но и для сотрудников уборки улиц [3].

В настоящее время используется только один способ переработки отходов – захоронение на мусорной свалке без предварительной сортировки. Свалка, которая существует с 1965 года, на сегодняшний день переполнена, и ее высота превышает 20 м. Свалка принимает не только бытовые отходы, но и биомедицинские и промышленные. С 2006 года на территорию свалки стали свозить и токсичные отходы [4].

Доля удаления отходов по Абиджану не превышает 50% (табл. 1).

Таблица 1

Динамика сбора и удаления отходов в городе Абиджан с 2004 по 2007 гг.

Год	Население, чел.	Кол-во произведенных отходов, т	Кол-во собранных отходов, т	Доля удаления, %
2004			817 254.45	
2005			852 130.60	
2006	5 189 431	1 910 983.46	898 203	<b>46,11</b>
2007			881 123.42	

*Источник: Составление данных в городе Абиджан, 2006*

Основная доля в удаляемых отходах приходится на органические вещества (табл. 2).

Состав отходов

Таблица 2:

КОМПОНЕНТ	Абиджан	Другие коммуны
Органические вещества	66,45 %	69,45 %
Пластмасса	6,99 %	5,49 %
Бумаги	6,66 %	5,16 %
Текстиль	2,65 %	2,15 %
Металлы	1,03 %	0,53 %
Стекло	0,71 %	0,21 %
Инертные вещества	15,51 %	17,01 %
Итого	100 %	100 %

*Источник: Стратегия и национальная программа длительного управления отходами, 2002.*

Анализ существующей системы управления отходами в Кот д Ивуар показывает, что

- сбор, повторное использование и утилизация твердых отходов не оптимизированы;
- контракты подписаны между коммунами и предприятиями не достаточно не всегда соблюдаются;
- технические возможности коммун недостаточны для управления отходами;
- технические возможности предприятий сбора не достаточны для покрытия всех зон обслуживания;
- возможности в области использования или регенерации отходов не исследованы;
- отсутствует должное информирование населения;
- планирование и выполнение действий на национальном уровне по управлению затруднены из-за недостатка соответствующих нормативных актов и стимулирующих мер.

#### *Литература*

1. *Б.И. Сметанин. Защита ОС от отходов производства и потребления. –М.: Колос, 2000.*
2. *Кодекс ОС республики Кот д Ивуара, 2002.*
3. *Attahi K. Le problème des déchets à Abidjan et son fondement historique, BNETD, Abidjan, 1995.*
4. *DoKa M. La gestion des ordures ménagères à Abidjan. Mémoire de Maîtrise. IGT, 1995.*

*Aka Diby Marie Michele*

### **PROBLEM OF WASTE MANAGEMENT IN THE REPUBLIC OF IVORY COAST**

*People's friendship university of Russia*

One of the priorities in any state is to prevent uncontrolled emission of wastes in the environment is and is therefore an important environmental topic.

*Абриль Поррас В. У.*  
**КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ АНД В ЭКО-ЦИФРАХ**  
*Технологический Университет Индоамерика, Амбато - Эквадор*

Наиболее ярким свидетельством изменения климата является таяние ледников в тропиках, что в будущем существенно повлияет на жизнь миллионов людей. Биофизические изменения влекут за собой изменения социального характера, что в свою очередь ведет к необходимости интегрирования науки в политику. Климат меняется, и вместе с климатом меняемся мы.

Изменение климата в настоящее время рассматривается в качестве одной из глобальных проблем двадцать первого века, а также как опасность воздействия окружающей среды.

Ледники являются очень чувствительными индикаторами изменения климата и глобального потепления, в последнюю четверть века во всем мире они ежегодно теряли примерно 1% от поверхностного слоя, но в последние годы этот показатель увеличился до 2 - 3%. Толщина льда ледников уменьшилась примерно на 10 м, что представляет собой потерю около 20%. Системные наблюдения за 80 ледниками во всем мире отмечают, что с 2000 года ежегодные потери составляли в среднем 0,6 м, что в 1,6 раза выше, чем в предыдущее десятилетие и в 3 раза больше, чем в восьмидесятые годы. [1]

В то же время, повышение температуры от 1 до 5 °С за 100 лет вызовет таяние ледников в Европе и Америке. Эти изменения особенно сильно могут сказаться на Латинской Америке как регионе, который имеет самый большой запас водных ресурсов и его экономика почти полностью зависит от природных ресурсов. Также это повлияет на урожай и создаст проблему выращивания пищевых продуктов и их качества, учитывая, что население мира удвоится к 2050 году. Это повлечет за собой энергетический кризис, т.к. снизится урожай таких продуктов как пшеница, кукуруза и сахарный тростник, который в свою очередь используется в производстве биотоплива. Возникнут проблемы, связанные с морскими течениями, явлений, как Эль-Ниньо и Ла-Нинья, увеличение частоты и интенсивности ураганов, сокращение количества осадков на 20% и увеличению засух и наводнений в различных регионах. [2]

Будущее сельского хозяйства переживает наихудший сценарий. Климатические условия начинают вызывать проблемы в уровнях производства и затрат. Около трети потепления и изменения климата происходит за счет сельского хозяйства и приблизительно 25% углекислого газа, вызывающего парниковый эффект, поступает из сельского хозяйства. [3]

И, наконец отмечается, что Латинская Америка по-прежнему будет увеличивать объем своих выбросов двуокиси углерода на 33% в период между 2005 и 2030 годами. Это загрязнение является основным виновником глобального потепления, и этот показатель превышает 24% среднего мирового показателя. [4]

На этом фоне глобальных проблем возникает вопрос: каково прошлое, настоящее и будущее экологии для Андского региона? Эквадор является крайне уязвимым регионом с точки зрения катастрофических последствий глобального потепления. Вклад страны в глобальном выбросе двуокиси углерода составляет 0,001%.

Андрские исследования показывают, что ледниковые процессы (уменьшение и даже исчезновение ледников), которые связаны непосредственно с изменением режима воды и проблемами водоснабжения для сельского хозяйства, животноводства, бытовых, промышленных и других отраслей, распространены в горной цепи; также вызывают тревогу и тропические Анды: Котакачи, Антисана, Котопакси в Эквадоре; Эль Хуаскаран в Кордильера Бланка (Перу); Чакалтайя в Боливии, которая до 1996 года считалась самым высоким горнолыжным спуском в мире, практически исчезла сегодня. [5]

Глобальное потепление проявляется в быстро отступающих ледниках в тропических районах. В качестве примера, ледник Корикалис в Перу, является частью самого большого ледяного тела в тропиках, и был изучен в течение последних 30 лет. В первое десятилетие уровень снижения составил 6 м в год, однако в последние годы таяние возросло до 60 м в год и, как ожидается, исчезнут в течение ближайших 5 лет. В последние 35 лет ледники Перу сократились на 22%, что приводит к 12% сокращению водоснабжения побережья. В этом регионе проживает около 60% ее населения. [6]

Тропические ледники Анд тают в 40 раз быстрее, чем в 1960-х годах, и могут исчезнуть в течение ближайших 15 лет. Экваториальные ледники покрывают площадь 2500 км<sup>2</sup>: 71% в Перу, 20% в Боливии, 5% в Эквадоре и 4% в Колумбии. Эквадор не владеет информацией всестороннего изучения ледников. Только за ледниками Антисана и Котопакси следят с 1994 года. [7]

В Эквадоре остаются только 6 крупнейших ледников: Котопакси, Антисана, Чимборасо, Илиница, Каямбе и Алтарь. За последние 30 лет они очень сильно пострадали из-за быстрого таяния. Со значительным отступлением льда в ледниках образуются пещеры. В некоторых снежных горах и вулканах снег уступит место песчаным почвам, камню, шлаку и андезитам. Ледники дают начало некоторым рекам, но в результате глобального потепления, вечный снег непрерывно тает. Вода начинает снижаться, давая начало большому количеству мелких ручьев. Большинство ручьев просачивается в почву, а затем разливается на сотни километров.

Снега Илиницы, Сарахурко, Каригуайразо и Сангай (малые ледники  $\leq 100$  тысяч м<sup>2</sup> поверхности) подвергаются повышенному риску. На них осталось только от 10 до 25 м толщины льда и они могут исчезнуть в течение последующих 10 или 15 лет, когда потери составят от 0,8 до 1,2 м в год. Однако, Чимборасо и Антисана теряют от 0,5 до 0,7 м льда каждый год. [8]

Предполагается, что в период между 1976 и 1997 поверхность 19 ледников Котопакси сократилась с 21,3 до 14,6 км<sup>2</sup>, что означает 31%. До 2001 года протяженность снега на Котопакси достигала первой ступени на высоте 4800 м. Предварительные измерения с георадаром показали, что средняя толщина льда составляет 30 м, в отличие от 2004 года, когда она составляла 50 м, и это означает, что толщина льда упала на 20 м в течение 3-х лет и произошла потеря более 300 линейных метров льда. [9]

Последствия отступления ледников, помимо изменения ландшафта, включают влияние на водоснабжение в городе Кито. Ледники Котопакси и Антисана производят от 1,5 до 5% воды, поступающей в город, но также и парамо, находящиеся вокруг этих ледников и непосредственно связанные с ними, дают 75% жидкости в столице. Река Пита бассейна Котопакси, которая снабжает влагой центр и 60% южной части города Кито, 17 лет назад могла производить 2,1 м<sup>3</sup> воды в секунду, а в настоящее время производит 1,6 м<sup>3</sup> воды в секунду. [10]



В силу глобального таяния ледников, риск массовых прибрежных наводнений с конца 1960-х годов возрос с 0,1 до 0,2 м и увеличится с 0,09 до 0,88 м с 1990 г по 2100 г. Учитывая, что прибрежные города в Эквадоре расположены на высоте менее 10 м над уровнем моря, к 2046 году ситуация осложнится серьезным образом. К этому можно добавить и засоление многих прибрежных районов. Кроме того, большие участки Амазонии станут гигантским озером, и долины могут лишиться лесов.

Соответственно, все это повлечет за собой массовые миграции больших групп населения из жарких районов в более прохладные, что приведет к социальным потрясениям. Прибрежные районы с увеличением температуры на 2 - 4 °С, вероятно, будут менее привлекательным для проживания, и их жители будут передвигаться в горные районы. Парамо Анд может стать новым районом с высоким уровнем населения, которая уничтожит многие сельскохозяйственные почвы. [11]

В течение 1996 - 2000 годов на побережье и в регионе Амазонки зарегистрировано увеличение температуры на 0,7 °С и в горном регионе на 0,8 °С. Кроме того, с 2000 года, проявляются изменения погодных условий и систем, которые вызывают осадки в виде дождя в стране, в результате чего получают распространение тропические болезни в регионах, где ранее они не были отмечены и, следовательно, качество жизни будет резко сокращаться. [12]

Около 70% выбросов углекислого газа связаны с изменениями в области земледелия и растительного покрова, включая вырубку леса, и 30% при использовании ископаемого топлива. Таким образом, сельское хозяйство будет претерпевать соответствующие изменения. Как известно, в ближайшие 10 лет ожидается расширить границы плантации масличных пальм. Культуры с более чем 25 летнем должны будут заменены другими, которые смогут адаптироваться к новым погодным условиям. Регион сталкивается с прогнозом снижения продуктивности сельскохозяйственного производства и повышение фито- и зоопатологий. [13]

Глобальное потепление и его последствия в Эквадоре проявляются в виде таяния снега и высокой температуры воздуха на Галапагосских островах. В некоторых местах наблюдается процесс обесцвечивания кораллов вследствие повышения температуры более чем на 2 °С, и к 2100 году кораллы Галапагосских островов могут быть полностью уничтожены. Поверхностные воды Галапагос уже измеряют температуру 27,5 °С, что ускоряет явление "обесцвечивания кораллов". [14]

Коралловые рифы исчезают в результате изменения климата в двадцать раз быстрее, чем тропические леса. Если температура в воде превышает 29 °С, кораллы страдают от "термической нагрузки" и вырабатывают зооксантеллы, микроскопические водоросли, которые обеспечивают питание и цветение кораллов. Последствия изменений климата еще более отчетливо проявляются в других морских экосистемах, таких как мангларовые леса, которые несут 2% годовых потерь своей плотности. [15]

Учитывая доказанные климатические изменения, которые проявляются на всей планете и более ярко представлены в Кордильерах, крайне важно в приоритетном порядке начать процесс укрепления организационных структур, распространения научных знаний и адаптации к глобальному изменению.

В этом случае университет призван укрепить потенциал реакции на основе подготовки специалистов по проблеме рисков и их различных компонентов. Крайне важна этическая сторона проблемы, которую необходимо учитывать в развитии нации, чтобы не усугублять ситуацию и не создавать дополнительных рисков не

только экономически, но и на всеобъемлющей основе, содействовать охране окружающей среды и прогнозировать воздействия каждого вида деятельности.

Взяв за основу реализацию Проекта Поддержки Предупреждения Стихийных Бедствий в Андском Сообществе (PREDECAN), девять университетов Эквадора и один из них Технологический Университет Индоамерика, приняты в члены основателей "Андской Сети Университетов по Управлению Рисками и Изменению Климата". С апреля 2009 года эта сеть стала пионером на уровне Андского Сообщества (CAN) по включению этих вопросов в программы высших учебных заведений.

Таким образом, для высшего образования становится необходимым внедрить такую дисциплину как "Управление Рисками и Изменение Климата" в свою учебную программу сетей как общекультурную проблему, как для студентов, так и для аспирантов, независимо от предметной области, с целью использования данных знаний и возможных социальных последствий в различных сферах деятельности нации.

#### *Литература*

9. *WGMS y UNEP*. Espesor de los glaciares se reduce entre 2 y 3 por ciento anual. Servicio de Observación Mundial de Glaciares y Programa de la Organización de las Naciones Unidas para el Medioambiente. – El Heraldo, Pizarrón Cultural, Ecuador, 2007, Febrero. – Pág. 3.
10. *PNUMA e IPCC*. Perspectivas del medioambiente mundial-4 (GEO4). División de Evaluación y Alerta Temprana del Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente, Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. – El Comercio, Cuaderno 2, Ecuador, 2006, Julio. – Pág. 19.
11. *FAO*. Más temperatura y humedad. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. – El Comercio, Cuaderno 1, Ecuador, 2007, Febrero. – Pág. 11.
12. *Banco Mundial*. El cambio climático mueve a más países. – El Comercio, Ambiente, Cuaderno 2, Ecuador, 2008, Diciembre. – Pág. 22.
13. *Báez Tobar O*. El cambio climático y su influencia en la cordillera andina. – Quincenario, Año 6, № 107. Ecuador, 2006, Mayo. – Pág. 9.
14. *BBC Mundo*. Reunión anual de la asociación para el avance de la ciencia. – El Comercio, Revista 7 días, Ecuador, 2007, Febrero. – Pág. 6.
15. *INAMHI*. La nieve perpetua se derrite. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. – El Comercio, Cuaderno 2, Ecuador, 2006, Noviembre. – Pág. 20.
16. *Franco B. e INAMHI*. Los glaciares del país desaparecerán en 10 años. Ong Great Ice e Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. – El Comercio, Cuaderno 2, Ecuador, 2006, Noviembre. – Pág. 18.
17. *Sosa G*. El volcán Cotopaxi se deshiela. – El Comercio, Cuaderno 1, Ecuador, 2007, Enero. – Pág. 1 y 19.
18. *Cáceres B*. Proyecto glaciares. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). – El Comercio, Cuaderno 2, Ecuador, 2007, Marzo. – Pág. 13.
19. *Ortega Escobar A.V*. Calentamiento global. – El Heraldo, Pizarrón Cultural, Sección Ecológica CCE.NT., Ecuador, 2006, Noviembre. – Pág. 3.
20. *Ontaneda G*. La temperatura subió en el país. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). – El Comercio, Punto de vista, Cuaderno 2, Ecuador, 2007, Marzo. – Pág. 17.

21. *MAG*. El cultivo tradicional se afectará. Ministerio de Agricultura y Ganadería. – El Comercio, Cuaderno 1, Ecuador, 2007, Febrero. – Pág. 11.
22. *ONU*. Mapa de los efectos del calentamiento global por regiones del planeta. Organización de las Naciones Unidas. – AeroGal № 15 – Año 2, Ecuador, 2007, Junio – Julio. – Pág. 24 – 30
23. *Duarte C.* Pérdida arrecifes coral es 20 veces más rápida que los bosques tropicales. Sociedad Americana de Oceanografía y Limnología. – El Heraldo, Ecuador, 2006, Diciembre. – Pág. 4C.

*Abril Porras V.H.*

### **ECO-VALUES OF THE CLIMATE CHANGES IN THE ANDEAN ZONES**

*Technological University Indoamerica, Ambato - Ecuador*

The clearest evidence of the climate change is the lost of the tropical glaciers and its future great impact for those who live depending of the water supply. The biophysical changes produce social changes, these take to the integrated needs socially as well as political. The weather is changing as we change too.

\*\*\*

*Абилев М.Б., Алимжанова М.Б., Кенесов Б.Н., Батырбекова С.Е.*

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ПОЧВЕ МЕТОДОМ ТВЕРДОФАЗНОЙ МИКРОЭКСТРАКЦИИ В СОЧЕТАНИИ С ГАЗОВОЙ ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЕЙ**

*Казахский национальный университет имени аль-Фараби*

Проведено сравнение основных методов извлечения нефтепродуктов из почвы, а также определение основных классов соединений методом газовой хроматографии с предварительной твердофазной микроэкстракцией. Изучено влияние температуры инкубации на извлечение нефтепродуктов. Показано, что метод твердофазной микроэкстракции в сочетании с газовой хромато-масс-спектрометрией является наиболее информативным и эффективным методом для определения нефтепродуктов в почве.

Среди зон экологического напряжения Казахстана особое место занимает часть Прикаспийского региона Атырауской области [1-2]. Бурное развитие нефтегазового комплекса Атырауской области породило множество экологических проблем. Экологическая ситуация региона формируется под влиянием как природных, так и антропогенных факторов – регрессия и трансгрессия Каспийского моря, находящиеся в тесной связи с составными частями почвенно-растительного покрова и водным балансом, а также с большими объемами и интенсивностью нефтедобычи и загрязнениями окружающей среды.

**Актуальность темы.** Атырауская область характеризуется насыщением промышленными и транспортными объектами. Повышение добычи нефти и газа, высокая агрессивность извлекаемого сырья негативно влияют на всю экосистему региона, что проявляется в интенсивном процессе загрязнения объектов окружающей среды, в которых накапливаются нефтепродукты, тяжелые металлы, радионуклиды и другие вредные вещества. По экспертным оценкам на нефтепромыслах теряется до 3,5% от всего объема добываемой нефти, причем большая часть выделяемых загрязняющих веществ - до 75 % поступает в атмосферу, 20 % - в водные источники и 5 % - в почву.

Нефть, попадая в почву, приводит к значительным, а порой и к необратимым изменениям, при этом усиливаются нежелательные природные процессы, такие как эрозия почв, дефляция, криогенез [3-4].

При определении нефтепродуктов в почвах целесообразно проводить комплексные исследования поведения нефти и нефтепродуктов с изучением процессов миграции и особенностей трансформаций под влиянием различных факторов, например физико-химического состава и структуры.

В настоящее время существуют множество современных общеизвестных методов выполнения химических анализов по определению нефтепродуктов в объектах окружающей среды (флуориметрический, ИК-спектрофотометрический, хроматографические и др.).

Наиболее эффективными являются хроматографические методы: газовая хроматография, газожидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, тонкослойная хроматография и другие. Среди них газохроматографический метод позволяет не только определить суммарное содержание нефтепродуктов, но и идентифицировать индивидуальные органические соединения в сложных смесях углеводородов нефтяного происхождения.

В составе нефти насчитывается более 1000 индивидуальных соединений. В этой связи идентификация хроматографических пиков представляет очень трудную задачу. Поэтому разработаны комплекс-тандемы, состоящие из универсального высокоэффективного хроматографа и детектора в виде масс-спектрометра или ЯМР-спектрометра высокого разрешения [5-6]. Использование масс-спектрометра в качестве детектора для хроматографии при анализе смеси нефтепродуктов наиболее эффективно, когда требуются высокая чувствительность и высокая селективность.

### *ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ*

Физико-химическое исследование проводили с пробами почв, отобранными на местах территорий нефтедобычи месторождения «Косчагыл» (Атырауская область).

Определение нефтепродуктов в почве проводили на газовом хроматографе с масс-спектрометрическим детектором Agilent 6890N/5973N (Agilent, Santa Clara, USA), оснащенный автосамплером CTC Combi-Pal (CTC Analytics AG, Switzerland) с возможностью проведения парофазного анализа и твердофазной микроэкстракции.

Для анализов отбирали по 1 г от каждой пробы почвы.

Для хроматографирования использовали следующие параметры: температура устройства для ввода пробы 150°C, режим ввода пробы – без деления потока, колонка Agilent 19091s-433 HP-5MS 5% фенилметилсилоксан 30 м x 0,25 мм, толщина пленки 0,25 мкм, скорость газа-носителя (гелий) – 1 мл/мин (постоянный поток), температура хроматографирования 40°C – 1 минута, 10°C/мин нагрев до 160°C, 7°C/мин нагрев до 216°C, 4°C/мин нагрев до 240°C – 23 минуты, температура интерфейса МСД 240°C. Режим детектирования – полный ионный ток в диапазоне массовых чисел m/z 34-550. Идентификацию соединений проводили с использованием библиотек масс-спектров Wiley 7<sup>th</sup> edition и NIST'02 (общее количество спектров – более 550 тыс.).

*Методика жидкостной экстракции.* Метод жидкостной экстракции основан на извлечении углеводородов из почвы хлороформом, замены растворителя на гексан с последующей очисткой экстракта на хроматографической колонке.

При помощи пипетки к 0,1 г пробы добавляли 10 см<sup>3</sup> хлороформа и экстрагировали в течении 15 мин при встряхивании. Затем экстракт фильтровали через фильтр «красная линия», ополаскивали колбу 5 см<sup>3</sup> хлороформа и промывали

им почву на фильтре, объединяя фильтраты. Фильтрат помещали в стаканчик вместимостью 50 см<sup>3</sup> и досуха выпаривали в токе воздуха. Остаток растворяли в 5 см<sup>3</sup> гексана. Полученный раствор переносили на хроматографическую колонку с 2 г оксида алюминия. Колонку промывали 10 см<sup>3</sup> гексана, предварительно ополоснув им стаканчик. Затем очищенные экстракты упаривали до объема 1-1,5 мл и измеряли концентрацию нефтепродуктов на газовом хроматографе.

Для хроматографирования отбирали 1 мкл пробы.

К основным недостаткам метода жидкостной экстракции можно отнести расход растворителей, низкое извлечение углеводов из почвы, низкая чувствительность.

*Методика парофазной экстракции.* Для парофазного извлечения нефтепродуктов из почвы использовали следующие параметры: скорость вращения инкубатора – 250 об/мин, объем пробы 500 мкл, скорость отбора пробы – 100 мкл/с, скорость ввода пробы в испаритель – 100 мкл/с. Оптимальные температуру и время инкубации определяли экспериментально. Температуру термостата газового шприца устанавливали равной температуре инкубации для предотвращения конденсации веществ на стенках шприца. Далее пробу переносили в устройство для ввода в хроматограф.

Основным недостатком данной методики является узкий круг определяемых углеводов даже при температуре 150°C и низкая чувствительность.

*Методика твердофазной микроэкстракции.* Для твердофазной микроэкстракции нефтепродуктов из почвы использовали следующие параметры: скорость вращения инкубатора – 500 об/мин, скорость отбора пробы – 100 мкл/с, скорость ввода пробы в испаритель – 500 мкл/с. Оптимальные температуру и время инкубации определяли экспериментально. Температуру термостата газового шприца устанавливали равной температуре инкубации для предотвращения конденсации веществ на стенках шприца.

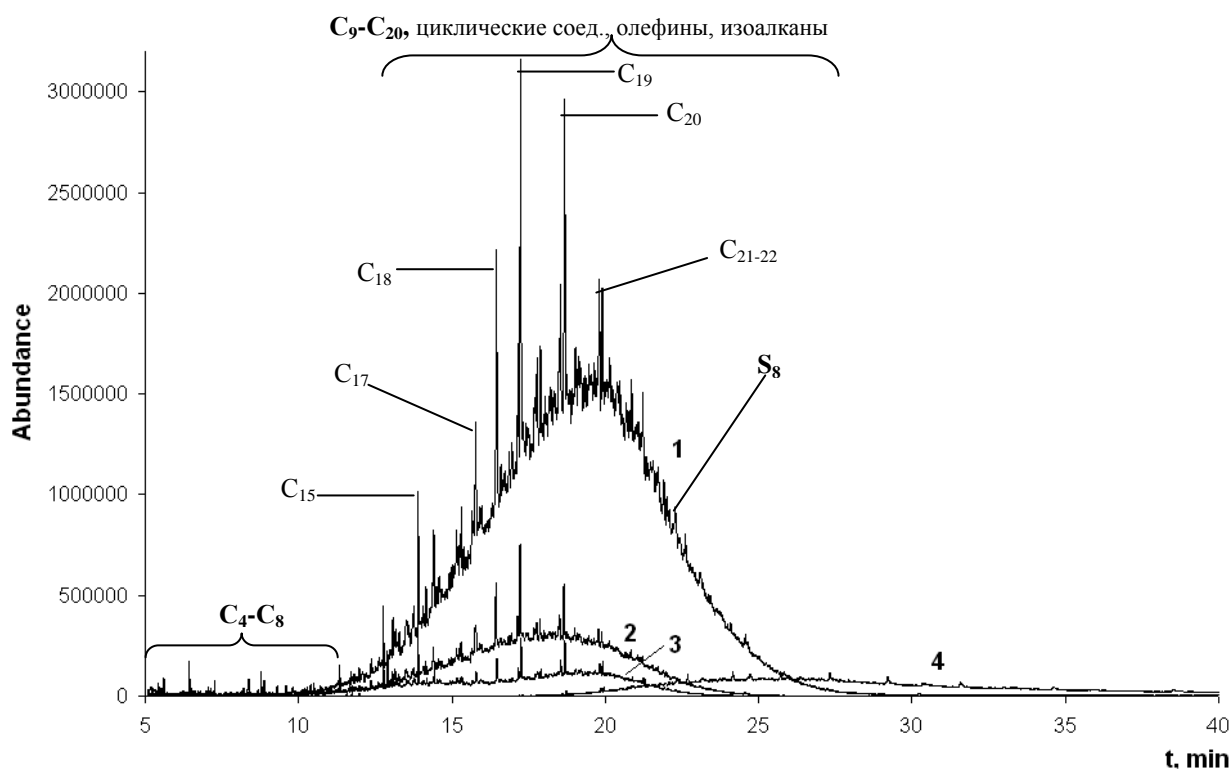
По сравнению с двумя предыдущими методами экстракции метод твердофазной микроэкстракции имеет ряд преимуществ, а именно:

- широкий круг определяемых углеводов (ароматические, парафины, олефины, циклические);
- возможность легкой автоматизации метода;
- высокая чувствительность;
- отсутствие необходимости использования растворителя.

Также были проведены исследования по влиянию температуры инкубации на извлечение нефтепродуктов из почвы методом твердофазной микроэкстракции. Для этого температуру инкубации поднимали от 60 до 180°C.

### *РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ*

Хроматограммы, полученные в результате использования разных методов экстракции одного образца, представлены на рисунке 1.



1 – твердофазная микроэкстракция при 80°C; 2 – твердофазная микроэкстракция при 60°C; 3 – паровая экстракция; 4 – жидкостная экстракция

Рисунок 1. Хроматограммы, полученные в условиях разных режимов экстракции

Как видно из рисунка 1, чувствительность твердофазной микроэкстракции превышает чувствительности жидкостной и паровой экстракций в несколько раз даже при температуре 60°C, что дает возможность более точно и надежно определять основные классы углеводородов. Углеводородный состав образцов почвы при температуре 60°C позволил идентифицировать более 60 углеводородов линейной и циклической структуры. С показателем надежности идентификации 80-90% и температуре инкубации 60°C были определены додекан, 7-метилтридекан, гексадекан, 2,6,11-триметилдодекан, тетраметилгептадекан, диэтилдодекан, триметилпентадекан, хенейкозан, октакозан и др. Повышение температуры инкубации образцов почвы до 80°C значительно увеличило количество определяемых углеводородов. Дополнительно были идентифицированы с надежностью идентификации 80-92% пентадекан, изохенейкозан, изогексакозан, изогептакозан, тетракозан, диметиллоктан. Методом твердофазной микроэкстракции в анализируемых пробах также было обнаружено большое количество молекулярной серы.

В результате исследования влияния температуры инкубации на извлечение нефтепродуктов выяснили, что с повышением температуры инкубации, повышается количество адсорбирующихся на волокне именно тяжелых углеводородов, которые составляют основную часть нефтепродуктов. Рост температуры инкубации способствует повышению чувствительности метода. Таким образом, повышение температуры дает возможность исследовать более широкий круг нефтяных фракций.

В результате сравнения методов экстракции установили, что метод твердофазной микроэкстракции является более удобным и позволяет извлечь из сложной матрицы почвы больше тяжелых нефтепродуктов.

Таким образом, опираясь на данные, полученные в результате проведенных исследований, можно рекомендовать использование метода газовой хроматографии с

предварительной пробоподготовкой на основе твердофазной микроэкстракции для определения нефтепродуктов в пробах почв. Такое сочетание пробоподготовки и анализа обеспечивает надежную идентификацию нефтепродуктов в загрязненных почвах.

### *ЗАКЛЮЧЕНИЕ*

1. Анализ данных об уровнях загрязнения объектов окружающей среды нефтяными углеводородами позволил выделить группы высокотоксичных соединений: нафталины, ацетонафтенны, флюорены, фенантрены, пирены, хризены, бенз(а)пирены, и показать сложность состава и уникальную поликомплексность нефти, загрязняющей почвы вблизи нефтяных месторождений.

2. Имеющийся уровень методического обеспечения контроля степени загрязнения нефтяными углеводородами и нормативной базы по токсикологическим показателям не позволяют проводить объективную оценку состояния территорий, загрязненных нефтью.

3. Физико-химические исследования образцов почв с экспериментального участка выявили высокий уровень загрязнения нефтяными углеводородами как линейной, так и разветвленной структур, а также ароматическими и циклическими соединениями.

4. В качестве эффективного метода анализа объектов окружающей природной среды на содержание нефтяных углеводородов рекомендуется использование метода газовой хроматографии с твердофазной микроэкстракцией.

### *Литература*

1. <http://www.kazenergy.com./content/view/1976/724/lang.ru>
2. *Абиева Л.К.* Экологическое состояние почвенного покрова территории нефтегазовых промыслов Восточного Прикаспия // «Нефть и газ». – 2004. – № 2. – С.105-109.
3. *Булатов А.И., Макаренко П.П., Шеметов В.Ю.* Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности. – М.: Недра, 1997. – 470 с.
4. *Диаров М.Д.* Экология и нефтегазовый комплекс. – Алматы: Изд-во «Гылым», 2003. – Том 2, 4. – 832 с.
5. Brucker // Application note. 1996. № 4.
6. *Волкова С.С., Кудрявцев А.А., Мильченко Д.В.* Химия в интересах устойчивого развития. – 1998. – Т.6. – № 4. – С. 321-325.

*Abilev M.B., Alimzhanova M.B., Kenessov B.N., Batyrbekova S.E.*

### **THE IDENTIFICATION OF THE TOTAL PETROLEUM HYDROCARBONS IN SOIL USING THE METHOD OF SOLID PHASE MICROEXTRACTION IN COMBINATION WITH GAS CHROMATOGRAPHY-MASS-SPECTROMETRY**

*Al-Farabi Kazakh National university*

The comparison of the methods for the extraction of total petroleum hydrocarbons from soil and the identification of the main classes of hydrocarbons were carried out using the method of solid phase microextraction followed by gas chromatography. The effect of the temperature of incubation on the extraction of total petroleum hydrocarbons was studied. It was shown that the method of solid phase microextraction in combination with gas chromatography-mass-spectrometry is the most informative and effective method for the identification of total petroleum hydrocarbons in soil.

**Ошкин М.И.<sup>1</sup>, Полозова И.А.<sup>2</sup>, Желтобрюхов В.Ф.<sup>1</sup>**  
**ИЗВЛЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПЕСКА**  
**ИЗ ВОДНО-ПЕСЧАНОЙ ПУЛЬПЫ**  
**ПРИ РАСЧИСТКЕ РУСЛА РЕКИ МЕДВЕДИЦЫ**

<sup>1</sup> Волгоградский государственный технический университет

<sup>2</sup> Волгоградская региональная общественная научная организация «Экологическая академия»

Дана качественная и количественная характеристика аллювиальных песков, извлекаемых в процессе расчистки русла р. Медведица в целях предотвращения отложения наносов при эксплуатации промышленного водозабора. Показана принципиальная возможность их использования в строительстве и изготовлении железобетонных изделий.

Расчистка русла реки, как способ решения многих экологических проблем, общеизвестна. Наиболее эффективно проведение указанного мероприятия для малых рек. В тоже время как метод получения строительных материалов это направление недостаточно изучено.

Целью настоящего исследования являлось изучение возможности получения природного строительного песка, извлекаемого в процессе проведения ежегодной расчистки русла реки Медведица в районе водозабора г. Михайловки Волгоградской области. Необходимость расчистки русла реки вызвана также тем, что находящийся в этом месте промышленный водозабор постоянно приходится освобождать от загрязнения его песком и илом.

Исследования русловых процессов [1] реки Медведицы, проведенные Государственным гидрологическим институтом, показали, что русло реки на участке водозабора неустойчиво, и для сохранения благоприятных условий эксплуатации водозаборных сооружений требуется осуществление защитных мероприятий.

Таким мероприятием является проведение регулярных эксплуатационных расчисток русла реки выше водозабора.

Выполненная в 2009 г. топоъемка участка реки в районе водозаборных сооружений показала, что выше водозаборных сооружений образовался перекал из донных наносов протяженностью 2 км. Расчистка русла реки предусматривается на указанном участке вверх по течению от водозаборного сооружения. Особенностью варианта является расчистка реки в пределах ее естественного русла, не затрагивая интересы сторонних землепользователей. Расчистка производится электрическим земснарядом. При расчистке реки извлеченный грунт транспортируется по наплавному и береговому грунтопроводам в обвалованные отвалы (карты намыва), организованные на площадке около насосной станции. По мере высыхания грунт из отвалов вывозится для утилизации. Срок выполнения работы составляет 15 месяцев, с учетом подготовительных работ и технологических перерывов (зимний период) это составит 2-3 года [2, 3].

Отвалы растительного грунта используются на территории предприятия ОАО «Себряковцемент». Минеральный грунт (около 93 тыс. м<sup>3</sup>) вывозится на территорию предприятия для засыпки выработанных карьеров и других производственных нужд предприятия.

Для характеристики содержания твердых веществ в р. Медведица использованы материалы наблюдений по гидроствору Арчединская [4].

Максимальная мутность реки в районе Арчединской составила 2400 г/м<sup>3</sup>.



В период межени средняя мутность потока у Арчединской около 10-20 г/м<sup>3</sup>

В половодье среднемесячная мутность возрастает более чем в 10 раз, составляя 200-300 г/м<sup>3</sup> Величины среднемесячных расходов взвешенных наносов (кг/с) по пункту Арчединская приведены в таблице 1, а максимальных и минимальных расходов взвешенных наносов в таблице 2.

Таблица 1

Параметр	Дата												год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Средний	1,0	4,6	20	140	12	0,80	0,50	0,37	0,22	0,20	0,19	0,17	15
Наибольш.	11	78	130	350	58	2,4	1,9	2,1	0,72	0,82	0,87	0,93	32
Наименьш.	0,026	0,023	0,044	1,1	0,71	0,15	0,05	0,041	0,027	0,016	0,017	0,014	0,33

продолжение таблицы 1

Характеристика твёрдого стока	Годовой сток наносов		Наибольший средне суточный расход наносов,		Наибольшая средняя мутность воды	
	тыс. т	т/км <sup>2</sup>	кг/с		г/м <sup>3</sup>	
Средний	470	14	330		760	
Наибольший	1000	30	660	13.04.56	2400	06.04.58
Наименьший	10	0,3	2,8	26.04.54	60	26.04.54

Основную массу наносов составляют песчаные и илистые фракции.

Таблица 2

### Гранулометрический состав взвешенных наносов

Фаза режима	Состав наносов	Содержание частиц в % по весу при их диаметрах в мм							
		Песок				Пыль		Ил	
		1,0- 0,5	0,5- 0,2	0,2- 0,1	0,12- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	> 0,001
Половодье	крупный	24,4	39,8	2,4	4,9	28,5			
	средний	2,1	14	13,8	9,4	14,4	45,8		
	мелкий	0,1	4	2,0	1,4	25,8	70,7		
Межень	крупный	16	0,0	9,3	5,8	19,5			
	средний	1,8	49,4	20,9	38,7	28,7	5,6		
	мелкий	0,0	4,3	14,2	10,4	39,7	11,1	11,8	12,2

Извлекаемый в процессе расчистки строительный песок, в соответствии с существующим законодательством, является промышленным отходом V класса опасности. Однако внесение изменений в проект нормативов образования и лимитов размещения отходов и его согласование с надзорными органами позволяют перевести указанные отходы в полезный строительный материал - песок.

Гранулометрический состав песков: песок средний и мелкий, в природном залегании маловлажный, влажный, при влажности в пределах от 3,7-6,1 до 16,2%, ниже уровня подземных вод - водонасыщенный.

В таблице 3 приведен средний гранулометрический состав песка.

Таблица 3

Наименование	Число определений	Размер фракций в мм, содержание в %				
		2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	<0,1

Песок средний	6	<u>0,8-7,2</u> 3,3	<u>2,9-24,2</u> 13,5	<u>53,5-71,9</u> 60,2	<u>12,8-35,4</u> 21,4	<u>1,3-1,8</u> 1,6
Песок мелкий	3	<u>0,2-5,6</u> 2,3	<u>1,2-9,4</u> 4,9	<u>33,8-46,2</u> 38,7	<u>46,7-58,6</u> 52,0	<u>1,6-2,4</u> 2,1

Плотность песков:

По лабораторным определениям плотность среднего песка в предельно рыхлом состоянии равна 1,34-1,48 г/см<sup>3</sup>, при среднем значении 1,42 г/см<sup>3</sup>, а в предельно плотном 1,64-1,81 г/см<sup>3</sup>, при среднем значении 1,74 г/см<sup>3</sup>. Угол естественного откоса песка под водой 30-330, в среднем - 310, а в сухом 31-350, в среднем - 330.

Для мелкого песка плотность в предельно рыхлом состоянии равна 1,28-1,31 г/см<sup>3</sup>, а в предельно плотном 1,62-1,67 г/см<sup>3</sup>. Угол естественного откоса под водой 31-33<sup>0</sup>.

Затраты на разработку проекта, его научное обоснование, проектирование и внедрение, на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат составляют с учетом приобретения оборудования (земснаряд и другая техника, энергоносители) 90-95 млн. рублей. Однако ежегодная расчистка русла реки при условии извлечения из водно-песчаной пульпы (90:10%) приносит до 100 тысяч тонн строительного песка каждый год. Проведение таких мероприятий является экономически выгодным и инновационно привлекательным.

#### *Литература*

1. Гидрографическое описание реки Медведицы. БРиС Северо-Кавказского Управления Гидрометслужбы. г. Ростов Дон, 1957 г
2. Себряковский цементный завод. Реконструкция водозаборных сооружений на р. Медведице с целью предотвращения заноса их песком. Технический проект. Гипроводсторй, Волгоград, 1977 г
3. Научно-технический отчет по теме «Приплотинный водозабор на р. Медведице для Себряковского цементного завода. ВНИИГиМ. Москва, 1977 г.
4. Указания по определению расчетных гидрологических характеристик. Волгоградская область. Волгогипроводхоз. 1973 г.

*Oshkin M.I.<sup>1</sup>, Polozova I.A.<sup>2</sup>, Zheltobryukhov V.F.<sup>1</sup>*

#### **SAND EXTRACTION FROM THE WATER-SAND PULP DURING THE SEDIMENTARY CONTROL PROCESS ON THE MEDVEDIZA RIVER.**

<sup>1</sup> *Volgograd State Technical University*

<sup>2</sup> *Volgograd regional social scientific organization "Ecological Academy"*

The qualitative and quantitative characteristic of the alluvial sands is given. These sands are extracted during the sedimentary control process on the Medvediza River for the water intake structure protection. The essential potential of their use in building and concrete constructions production is shown.

\*\*\*

*Ларионова Н.А.*

**ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ**

## ПРИ УКРЕПЛЕНИИ ИХ ИЗВЕСТЬСОДЕРЖАЩИМ ОТХОДОМ

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова*

В работе рассмотрены особенности процесса твердения грунтов при укреплении их отходом сахарного производства. Выявлено влияние состава грунтов на характер и интенсивность изменения их свойств во времени при обработке отходом.

Увеличение количества складированных в отвалы промышленных отходов обостряет проблему ухудшения качества окружающей среды. Для их складирования ежегодно отводится свыше 2 тыс. га под накопители промышленных отходов. С целью снижения негативного влияния отходов на компоненты окружающей среды возникает необходимость поиска путей их утилизации, одним из которых является перевод их в категорию вторичных минеральных ресурсов и применения в качестве вторичного сырья. В этом направлении проводятся исследования в различных областях хозяйственной деятельности. Особенности состава известьсодержащих отходов (ИСО), а именно присутствия извести, предопределяет возможность их использования для укрепления грунтов и получения строительных материалов. Исследования, проведенные в Белгородском университете, показали перспективность использования таких отходов для укрепления грунтов в сочетании с цементом, при этом формируются строительные материалы, отвечающих современным требованиям. Меньшее внимание уделяется изучению возможности использования ИСО для укрепления грунтов в качестве самостоятельного вяжущего, а также особенностям процесса твердения таких композитов.

В связи с этим целью настоящих исследований являлось изучение влияния состава грунтов на характер и интенсивность изменения их свойств при укреплении известьсодержащим отходом. Исследования проводились на грунтах, отличающихся по дисперсности и химико-минеральному составу. Они представлены глиной тяжелой, суглинком легким и супесью. Содержание частиц  $< 0,005$  мм в грунтах составляет 34%, 32% и 10%, карбонатов – 22%, 5,5% и 5,0%, а водорастворимых солей – 0,93%, 0,09% и 0,06% соответственно. В качестве самостоятельного вяжущего использовался отход одного из сахарных заводов Белгородской области. Он представляет собой, в соответствии с ГОСТ 25100-95, песок пылеватый с естественной влажностью 45-65%. По данным рентгеноструктурного анализа в состав отхода входят  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{CaCO}_3$ . Содержание активных  $\text{CaO}$  и  $\text{MgO}$ , определенных по методу И.В. Тананаева, достигает 35% и 0,8% соответственно. В составе отхода могут присутствовать в качестве примесей: органические вещества до 15%; фосфорная кислота 2,5-6,5%;  $(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3)$  – 2-3%;  $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$  – 0,5-0,8%.

Исследования проводились при разных дозировках ИСО на образцах, приготовленных при оптимальной влажности и нагрузке уплотнения равной 3,0 МПа. Образцы выдерживались в воздушно-влажной среде и при водонасыщении, а через определенные сроки твердения испытывались на одноосное сжатие.

Наличие извести в составе отхода определяет его вяжущие свойства. В связи с этим прослеживается определенная аналогия процесса твердения укрепленных грунтов отходом и при известковании. Как и при известковании, введение отхода способствует существенному изменению свойств грунтов. В исследованных системах протекает комплекс физико-химических реакций, основными из которых являются: а) дегидратация; б) катионный обмен; в) пуццолановая реакция. Наряду с этим при длительном твердении известкованных грунтов протекает процесс карбонизации

гидроксида кальция с образованием  $\text{CaCO}_3$  за счет поглощения углекислоты из воздуха.

Как и при известковании, в результате обработки грунтов ИСО изменяется их дисперсность. В их составе уменьшается содержание глинистой фракции ( $< 0,001$  мм) на 2-3%, достигая иногда 4-5%. При этом увеличивается содержание частиц крупной пыли на 9-11%. Изменение дисперсности грунтов происходит в результате коагуляции частиц в щелочном растворе. Повышается пористость грунтов, ее увеличение составляет 5-9%. При обработке грунтов ИСО усадка материалов снижается в 2,5-3,5 раза. Параллельно с этим уменьшаются пределы пластичности грунтов. С повышением дозировки отхода интенсивность снижения числа пластичности увеличивается. С увеличением добавки ИСО от 0 до 25% число пластичности для глины тяжелой снижается от 31 до 10, для суглинка – от 10 до 5. Для супеси оно практически не меняется, что обусловлено присутствием в составе отхода тонко дисперсного кальцита. В зависимости от состава грунтов и дозировки отхода изменяется величина оптимальной влажности уплотнения. Для суглинка легкого и супеси с повышением добавки ИСО от 0 до 40% она увеличивается от 0,13 до 0,23 и от 0,11 до 0,22, а плотность скелета смесей уменьшается от  $1,86 \text{ г/см}^3$  до  $1,54 \text{ г/см}^3$  и от  $1,55 \text{ г/см}^3$  до  $1,46 \text{ г/см}^3$  соответственно.

При обработке грунтов ИСО повышаются физико-механические свойства – прочность и водостойкость. Характер и интенсивность их изменения зависят от дозировки вяжущего и от вида и состава грунтов. Прочность образцов увеличивается во времени. Наиболее существенные изменения отмечаются в первые 28 суток твердения. Это обусловлено активным взаимодействием грунтов с известью. На характер твердения и изменения прочности грунтов оказывает влияние процесс адсорбции иона кальция из порового раствора систем. Максимальное количество кальция за этот период адсорбирует глина тяжелая (40 мг-экв/100 г грунта). Адсорбция кальция грунтами приводит к значительному снижению концентрации извести в системах и ухудшает условия твердения смесей, что в совокупности способствует снижению прочностных показателей образцов. Наименьшей прочностью отличаются образцы на основе супеси, что обусловлено небольшим присутствием глинистых частиц и меньшим количеством формирующихся контактов в единице объема смеси.

Таким образом, известьесодержащие отходы могут применяться для укрепления грунтов. На процесс твердения смесей оказывает влияние особенности состава грунтов и дозировка отхода. Процесс твердения носит замедленный характер, что обусловлено соотношением извести и карбонатов в составе отхода, наличием свободной извести и присутствия примесей в виде органических веществ.

*Larionova N.A.*

## **THE ALTERATION OF PHYSICAL AND MECHANICAL SOIL PROPERTIES RESULTING THEIR STABILIZATION WITH LIME CONTAINING WASTE**

*Moscow State University*

The peculiarities of the process of ground maturing by binding with wastes of sugar production are described in this thesis. There was determined the effect of ground composition on type and intensity of property changes during the treatment with containing wastes.

\*\*\*

*Воробьёв С.А., Кох М.А., Бондарь А.А.*  
**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЗИЯ, КАЛИЯ, УРАНА И ТОРИЯ В ПОЧВАХ И  
ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ БАСЕЙНА ВОДОСБОРА РЕКИ ПАХРЫ  
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова*

Целью работы является прогноз поведения цезия, калия, урана и тория в донных отложениях в природных ландшафтах Московской области на примере бассейна реки Пахры. Проведена статистическая обработка данных аэро-гамма-спектрометрической съёмки. Для Cs, K, U и Th рассчитаны их количества в донных отложениях и в почвах на прилегающих речных склонах. Расчёты склоновых коэффициентов аллювия  $\alpha$  и кинетических констант накопления-выноса  $\gamma$  позволяют утверждать, что Cs в отличие от K, U и Th накапливается в донных отложениях от истока реки к её устью.

Радиоактивное загрязнение почв, вызванное Чернобыльской аварией, распространилось далеко за пределы Киевской области и достигло Скандинавских стран. В настоящее время изучение поведения радиоактивных элементов в природных средах является одной из приоритетных задач экологов. Радиоактивный цезий обладает сходными с натрием химическими свойствами и имеет большой атомный радиус, что делает предположения о его поведении в донных отложениях противоречивыми.

Целью данной работы является прогноз поведения цезия, калия, урана и тория в донных осадках бассейна водосбора реки Пахры. Фактической основой служили данные аэро-гамма-спектрометрической съёмки ФГУНПП «Аэрогеофизика», предоставленные научным руководителем доц. С.А.Воробьёвым. Анализ поведения элементов в донных осадках выполнен исходя из модели формирования потока рассеяния, разработанной А.П.Солововым и усовершенствованной С.А.Воробьёвым [1,2]

По карте рельефа оконтурен бассейн водосбора реки Пахры общей площадью 465 км<sup>2</sup>, внутри которого выделены 67 элементарных площадок. С использованием программного обеспечения «Gold Digger», разработанного на кафедре геохимии МГУ им. М.В. Ломоносова, по каждой площадке рассчитывались их площади и средние содержания Cs, K, U и Th в почвах и донных отложениях. Среднее число данных, приходившихся на один расчётный участок, составляло 23 значения для почв и 6 значений для аллювия.

В пределах площадок рассчитаны количества металлов в донных отложениях (продуктивности потоков) и в ореолах рассеяния на прилегающих склонах. Под продуктивностью в работе понимается произведение среднего содержания элемента за вычетом фона на площадь водосбора. На рис.1 показано изменение количеств металлов в почвах и донных отложениях от истока к устью реки.

Поток рассеяния описывается двумя параметрами: склоновым коэффициентом аллювия  $\alpha$  и кинетической константой  $\gamma$ . Коэффициент  $\alpha$  характеризует соотношение удельных расходов породы, транспортируемой водой по руслу и бортам бассейна водосбора [2]. Величина  $\alpha$  равна отношению уклонов берега реки и ее русла. По данным обработки 10 склонов склоновый коэффициент района оценивается как  $\alpha=14.4\pm 5.6$ .

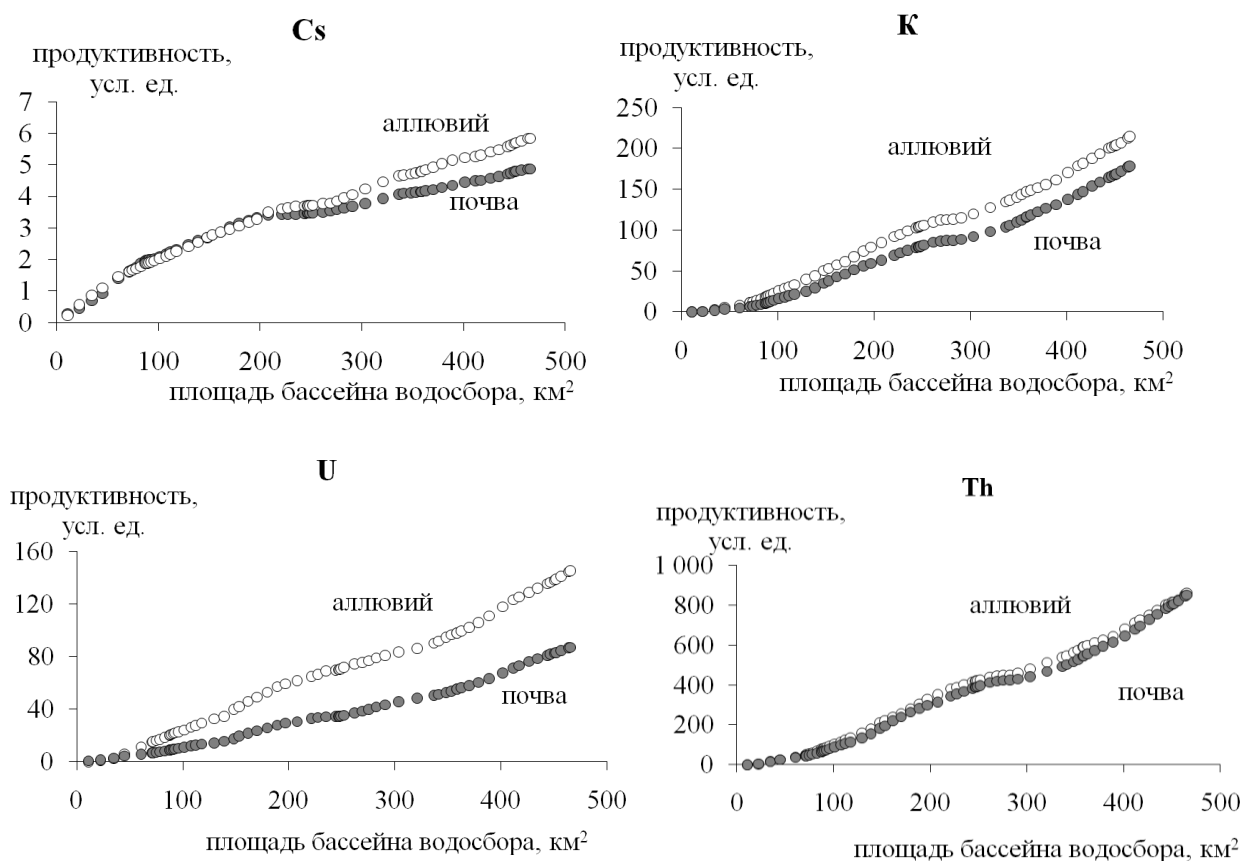


Рис.1 Изменение количеств Cs, K, U, Th в почвах и донных отложениях от истока к устью реки Пахры

Расчёт кинетической константы  $\gamma$  проводился по уравнению:

$\gamma = \alpha \cdot (1 - P_{op}/P_s)$ , где  $\alpha$  – склоновый коэффициент аллювия,  $P_{op}$  – продуктивность вторичных ореолов на прилежащих склонах,  $P_s$  – продуктивность металла в потоке рассеяния[2].

Средние значения кинетических констант  $\gamma$  для Cs, K, U и Th составили соответственно 0.95, 3.90, 6.50 и 0.80. Цезий и торий наиболее слабо перераспределены в ходе эрозии почв речных берегов и их трансформации в донные отложения.

Распределение цезия значительно отличается от K, U и Th своей тенденцией к накоплению в донных отложениях вниз по течению реки (значения кинетических констант цезия увеличиваются от истока к устью реки). Присутствие K, U и Th в почвах вызвано их начальным фоновым содержанием в горных породах района и взаимодействием с рекой в течение геологического времени, в то время как Cs имеет техногенное происхождение. Полученные результаты позволяют прогнозировать дальнейшее накопление цезия в донных отложениях.

#### Литература

1. Соловов А.П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. - М.: Изд-во Недр, 1985. - 294 с.
2. Воробьёв С.А. Новое решение задачи оценки прогнозных ресурсов месторождений по потокам рассеяния рудных элементов. - Вестник Московского университета, сер. 4, Геология 2004, №1

*Vorobjov S.A., Kokh M.A., Bondar A.A.*  
**DISTRIBUTION OF CESIUM, POTASSIUM, URANIUM AND THORIUM IN  
SOILS AND RIVER SEDIMENTS OF THE PAHRA WATER RESERVOIR IN  
MOSCOW REGION**

*Lomonosov Moscow State University*

The research objective is the forecast of cesium, potassium, uranium, and thorium behavior in river sediments in natural landscapes of Moscow Region by example of river Pahra reservoir. The statistical processing of airborne gamma-ray spectrometry data has been spent. The quantities of Cs, K, U and Th in river sediments and river slope soils have been found. The calculation of slope factors  $\alpha$  and kinetic constants  $\gamma$  allows confirming that Cs accumulates in river sediments unlike K, U and Th from a river source to its mouth.

\*\*\*

*Агапкина Г.И., Бродский Е.С., Шелепчиков А.А., Фешин Д.Б., Ефименко Е.С.*

**КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ  
ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ БИФЕНИЛОВ В ПОЧВАХ МОСКВЫ**

*Факультет почвоведения Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова  
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова, Москва*

Содержание суммы полихлорированных бифенилов (ПХБ) в поверхностных горизонтах почв Москвы находится в диапазоне 2,8-4592 мкг/кг при среднем содержании 14,4 мкг/кг и дифференцировано в зависимости от типа городской территории. Токсический эквивалент (I-TEQ) 12 диоксиноподобных конгенов ПХБ изменяется в пределах 0,07-334,0 нг/кг, а его вклад в общее диоксиновое загрязнение почвенного покрова города варьирует от 15 до 85 %. В спектре ПХБ доминируют как соединения с невысокой степенью хлорирования 28/31 и 52, так и высокохлорированные компоненты 110, 118, 138 и 153.

Полихлорированные бифенилы (ПХБ) относятся к группе стойких органических загрязнителей (СОЗ), мониторинг которых является обязательным в развитых индустриальных странах вследствие их высокой опасности для окружающей среды и здоровья населения [1]. ПХБ являются мощными факторами подавления иммунитета, провоцируют развитие рака, поражение печени, почек, нервной системы, кожи, способствуют развитию врожденных уродств и детской патологии. Наиболее опасно мутагенное действие ПХБ, что негативно сказывается на здоровье последующих поколений людей. В настоящей работе приводятся оригинальные данные о содержании и составе спектра ПХБ в поверхностных горизонтах почв Москвы, а также проводится анализ структуры загрязнения ПХБ почвенного покрова города на основе экологических стандартов.

Пробы почвы отбирались из верхнего 0-10 см слоя в разных функциональных зонах города (n=40). Объекты исследования представлены почвами естественно-антропогенными, поверхностно-преобразованными, антропогенными, глубокопреобразованными и искусственно созданными, поверхностно-гумифицированными почвоподобными образованиями. Названия конгенов ПХБ приведены в работе по системе IUPAC.

Установлено, что содержание суммы ПХБ (28/31, 52, 101, 110, 81, 77, 123, 118, 114, 105, 126, 153, 138, 167, 156, 157, 169, 180, 189) в почве в расчете на всю территорию города ( $C_{cp}/C_{min}/C_{max}$ ) равно 14,4/2,8/4592,0 мкг/кг и дифференцировано в зависимости от функциональной зоны города. Концентрации

ПХБ в почвах промышленной и селитебно-транспортной зон в 1,5-2 раза превосходили аналогичные показатели для почв селитебной и парково-рекреационной зон. Для 12 диоксиноподобных конгенов ПХБ была проведена оценка их эквивалента токсичности (I-TEQ) в почвах города с использованием международной системы коэффициентов токсичности - I-TEF. Эта величина ( $C_{cp}/C_{min}/C_{max}$ ) составила 1,9/0,07/334,0 нг I-TEQ/кг. Сравнение содержания диоксиноподобных ПХБ с содержанием полихлорированных дибензо-п-диоксинов и дибензофуранов (ПХДД/ПХДФ) в почвах города выявило весомый вклад первых в общую токсичность диоксинов (особенно на территории промышленных зон), который изменялся для почвенных разностей от 15 до 85 %.

В спектре ПХБ большинства почвенных объектов доминантными составляющими являются трихлор- и тетрахлорбифенилы 28/31 и 52, а также пентахлорбифенилы 110 и 118 и гексахлорбифенилы 138 и 153. Присутствие первых отражает тенденцию атмосферного пути поступления в почвенный покров наиболее легколетучих соединений с меньшей молекулярной массой. Повышенный вклад высокохлорированных соединений в спектр ПХБ указывает на возможность загрязнения почвенного покрова широко применяемыми до конца 1995 г. техническими жидкостями под названием «Совол» и «Совтол».

В РФ на настоящий момент санитарно-гигиенические нормы на содержание ПХБ в почвах формально отсутствуют. Для оценки опасности загрязнения ПХБ почв города был использован установленный ранее в бывшем СССР и РФ ОДК для суммы соединений (0,06 мг/кг), а также Голландские нормативы. Последние оценивают начало потери почвой ее экологических функций при содержании 6 индикаторных соединений ПХБ (28, 52, 101, 138, 153, 180) более 0,02 мг/кг и необратимую утрату способности почвы к самоочищению от загрязнения при содержании суммы 7 индикаторных ПХБ (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) более 1 мг/кг, что ведет к необходимости проведения ремедиационных мероприятий [2]. Превышение российского норматива по содержанию ПХБ наблюдалось только в 3-х почвенных объектах из 40. Согласно Голландской системе оценки безопасности загрязненных ПХБ почв, признаки нарушения их экологических функций выявлены для 13 % объектов на территории города, а превышение (до 4 раз) норматива, требующего ремедиации почвенного покрова, отмечалось в случае одного объекта в промзоне.

Таким образом, анализ содержания, структуры загрязнения и состава спектра ПХБ в почвах Москвы выявил признаки начала деградации части почвенного покрова города в связи с присутствием этих экотоксикантов. В случае отдельных промышленных зон наблюдается превышение отечественных и европейских норм на содержание ПХБ в почве, что указывает на необходимость рекультивационных мероприятий. Особого внимания заслуживает значительный вклад ПХБ в общую токсичность диоксинов и диоксиноподобных соединений в городских почвах, особенно на территории промзон. Это показывает, что объективный учет негативного воздействия диоксинов на население Москвы требует контроля содержания в городской среде не только собственно ПХДД/ПХДФ, но диоксиноподобных соединений группы ПХБ.

#### *Литература*

1. Полихлорированные бифенилы. Супертоксиканты XXI века. Выпуск №5. М.: ВИНТИ, 2000.



2. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Circular on target values and intervention values for soil remediation. Version, februari 4th, 2000.

*Agapkina G. I., Brodskiy E.S., Shelepchikov A. A., Feshin D. B., Efimenko E.C.*  
**QUALITATIVE AND QUANTITATIVE CONTENT OF POLYCHLORINATED  
BIPHENYLS IN SOILS OF MOSCOW-CITY**

*Soil Science Faculty, Lomonosov Moscow State University  
Institute of Ecology and Evolution, Moscow*

The total concentrations of polychlorinated biphenyls (PCBs) in the upper soil horizons of Moscow-city vary from 2,8 to 4592 ng/g, with mean 14,4 ng/g, and depend on the type of the town territory.

I-TEQ of 12 dioxin-like PCBs ranges from 0,07 to 334,0 pg/g. The share of PCBs in the total  $TEQ_{PCDD/F+PCB}$  is varied through a range 15-85 %. Low-chlorinated biphenyls-28/31 and 52 as well as high-chlorinated biphenyls-110, 118, 138 и 153 contribute significantly to spectrum of PCBs.

\*\*\*

*Камчибеков Д.К.*

**МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В  
РЕСПУБЛИКЕ КИРГИЗИЯ, ПРИ ДОБЫЧЕ УГЛЯ (НА ПРИМЕРЕ  
КАВАКСКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА)**

*Министерство Геологии, г. Бишкек, Киргизия*

Отходы угля, содержащего уран, добытого в советское время, представляют сейчас большую опасность для Киргизии.

Оценка мероприятий по защите от загрязнения окружающей среды хвостохранилищами, образовавшимися в XX веке при подземной добыче урансодержащего угля в Ковакском угольном бассейне (республика Киргизия) является актуальной.

Хвостохранилища содержат 2 млн. м<sup>3</sup> урановых хвостов и занимают территорию в 19,65 га. расположенную в 11 км от посёлка Мин-Куч с населением около 10 тыс. человек. Первоначально хвостохранилища были ограждены и покрыты слоем необработанного гравия толщиной в 600 мм. Покрытие было плотно засажено растениями и на поверхности был отмечен пасущийся скот. Домашний скот ускоряет действие эрозии от поверхностных вод. На основе исследований установлено, что образование кислоты на урановых хвостохранилищах представляет собой значительную опасность. Требуется определение значения данного вопроса. Кроме того на воде заметны пятна ржавчины и присутствует запах органического происхождения, обычно присущий урановым хвостохранилищам, однако несмотря на такую оценку были разработаны мероприятия по дальнейшей охране среды и дана им стоимостная оценка.

Максимальный фоновый уровень радиации на участках защищённых хвостохранилищ составляет 1140 мкР/час, особенно в тех местах, где покрытие было разрушено. После возведения покрытия эрозия поверхностных вод обнажила в некоторых местах низко (глубоко) залегающие хвосты.

На участке Талды-Булак покрытие хвостохранилища первоначально было сухим и засажено зелёными насаждениями примерно на 80%. Покрытие было разрушено

частично на 30% и представляет собой слабое сдерживающее сооружение для хвостов. Хвостовая масса выглядит сухой без признаков передвижения масс или краёв.

На участках «К» и «Д» отсутствуют всякие следы эрозии или просачивания воды. Поверхностные дренажные системы деградировали до того, что привели к образованию накопления воды на дамбе. Водоотводные системы забиты. Поверхностные водоотводные сооружения могут выйти из строя, приведя к эрозии хвостов и дамбы.

В целом по данным проведённых исследований установлено, что местному населению и окружающей среде был нанесен умеренный ущерб,

Хвостохранилища приводят к загрязнению вод и окружающей среды (особенно на нарушение пищевой цепи).

Расходы проводятся для следующих участков угольного бассейна.

Смета расходов Мин-Куч, Туюк – Суу, Талды-Булак, Мин-Куч Д и Мин-Куч К

Учитывались следующие расходы:

- выравнивание склонов дамбы - за 1 м<sup>3</sup>-6\$;
- ремонт водообводных каналов - вся работа – 160 000\$;
- протяжка подземной дренажной системы - вся работа – 10 000\$;
- возведение защитных покрытий для склонов - за 1 м<sup>3</sup> – 6\$;
- revegetация - за 1 м<sup>3</sup> - 1\$;
- установка ограды и знаков - за 1 м - 25\$;
- установка колодцев для наблюдений – 90 000\$;

Всего расходов было понесено - 2,6 млн.\$.

Кроме этого за геологический и радиологический мониторинг - 34 000\$/год.

На годовое обслуживание и проверки – 21 000\$/год.

Ограждение на всех участках необходимо для запрещения доступа людям и животным. Пасущийся скот на участках хвостохранилищ представляет собой потенциальную возможность подвергать людей радиоактивности.

В республике Киргизия ведутся исследования и прорабатывается вопрос по переводу указанных хвостохранилищ на подземное захоронение. Это будет возможным в связи с небольшой площадью каждого участка: Мин-Куч, Туюк –Суу, Мин-Куч Талды Булак, Мин-Куч Д и Мин-Куч К.

*Kamchibekov D.K.*

## **ACTIVITIES USED IN THE REPUBLIC OF KYRGYZSTAN, TO PROTECT THE ENVIRONMENT DURING COAL MINING**

*Ministry of Geology, Bishkek, republic of Kyrgyzstan*

Waste of coal, which was mined at soviet time, and which contains uranium, at present are dangerous of Kyrgyzstan territory

\*\*\*

*Саумитра Нараян Деб*

## **ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В КАНАДЕ ПРИ ОТКРЫТОЙ ДОБЫЧЕ ПЕСКА, СОДЕРЖАЩЕГО НЕФТЬ**

*Лаборатория «Агат», г. Калгари, Канада.*

Добыча нефтяного песка в Канаде открытым способом наносит большой вред окружающей среде. Рекультивация земель является эффективным методом охраны окружающей среды.

В Канаде большое распространение получило использование как энергетического ресурса нефтесодержащего песка. Запасы таких песков в Канаде весьма значительны. На рис.1 дана схема расположения месторождений нефтяного песка в Канаде. Месторождения расположены севернее Калгари и Эдмонта.

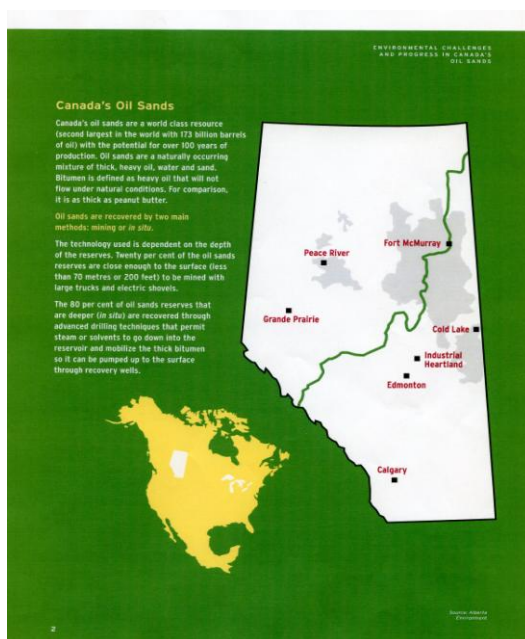


Рис.1. Расположение нефтесодержащих песков

Добыча песка ведется открытым способом (рис.2) до глубины 100м, после чего песок отправляется для обезвоживания и извлечение нефти. Очистные работы по добыче нефтяного песка с целью охраны среды ведутся только в зимнее время при твёрдом грунте.

Более глубокие горизонты будут отработаны подземным способом с большим количеством вскрывающих выработок.

В состав месторождения входят: песок, нефтяной коллектор и вода. Запасы месторождения рассчитаны на 100 лет. Значительное место в технологии занимает обезвоживание нефтяного песка и очистка воды для её последующего использования в технических целях.

При карьерной добыче возникает многофакторное воздействие на окружающую среду. Это, прежде всего, отчуждение значительных земельных угодий из сельскохозяйственного, рекреационного, селитебного и иных видов использования. В ландшафтно-климатических условиях районов добычи в Канаде происходит заболачивание и подтопление территорий (рис. 2).

В результате утечек нефти в технологической цепочке, происходит загрязнение почв и водоёмов. В данных условиях естественное разложение нефти занимает длительный период в несколько десятков лет.

Одновременно происходит уничтожение естественного растительного покрова.



Рис.2. Нарушение земель

Одним из эффективных методов восстановления природной среды является последующая рекультивация земель. Для данных территорий это создание лесонасаждений коренных хвойных пород (рис. 3).



Рис.3. Предприятие по добыче и переработки нефтесодержащих песков и результаты рекультивации.

Таким образом, можно сделать некоторые выводы:

1. Добыча нефтяных песков в настоящее время – одна из важнейших статей в экономическом продвижении Канады.
2. Открытый способ наносит окружающей среде региона колоссальный вред: атмосфере, растительности, почвам, поверхностным и грунтовым водам.
3. Экологическая ситуация в регионе контролируется правительством, особенно в части очистки вод и рекультивации участков.

*Saumitra Narayan.Deb.*  
**PROTECTING OF ENVIRONMENT IN OPEN MINING OF SAND,  
CONTAINING OIL, IN CANADA**  
*«Agat» Laboratory, Calgary city, Kanada*

Mining of oil sand in Canada at quarry negatively influences upon environment. Remediation of lands is an efficient method guard surrounding ambiances.

\*\*\*

*Крупская В.<sup>1,2</sup>, Закусин С.<sup>1</sup>, Бограш А.<sup>1</sup>, Мацкова Н.<sup>1</sup>, Покидько Б.<sup>3</sup>,  
Волошин В.<sup>4</sup>, Крупнов И.<sup>4</sup>*

**ГЛИНИСТОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ДАШКОВСКОЕ: МИНЕРАЛЬНЫЙ  
СОСТАВ И СТРОЕНИЕ ГЛИН, ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ**

<sup>1</sup>*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва*

<sup>2</sup>*Институт геологии рунных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии  
РАН, Москва*

<sup>3</sup>*Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М.В.  
Ломоносова, Москва*

<sup>4</sup>*НПК Лафарж-цемент, Москва.*

Палыгорскитовые и бентонитовые глины используются во многих отраслях промышленности. Основными областями применения остаются – сталелитейное производство и буровые растворы благодаря специфическим реологическим, тиксотропным, сорбционным и пр. свойствам.

Объектом исследования послужили палыгорскитовые и бентонитовые глины Дашковского месторождения (Московская область, г.Серпухов). В работе были использованы образцы, отобранные вдоль разреза стенки карьера согласно литологическому описанию, а также производственные образцы промышленных продуктов различных марок, предоставленные ЗАО «Керамзит». Основной целью данного исследования было проследить изменения состава глин и технологических свойств по разрезу месторождения, а также установить особенности влияния минерального состава на показатели различных свойств, в результате чего может быть выработана экспресс методика тестирования глин с помощью знаний о минеральном составе.

Для решения поставленных целей были использованы следующие методы. Состав и особенности кристаллохимического строения изучались методами рентгеновской дифракции (ИГЕМ РАН и МГУ, Москва, Россия), дифференциального термического анализа (МГУ), ИК-спектроскопии в ближнем и среднем диапазоне в Институте теоретической и физической химии (ИТРС, Афины, Греция и МГУ). Определение емкости катионного обмена проводилось по адсорбции метиленового голубого (МГ) в МИТХТ (Москва, Россия). Измерение структурно-механических свойств глинистых суспензий проводились также в МИТХТ в соответствии с ISO 1325 по стандарту API 13A. Предварительно все образцы переводились в натриевую форму путем обработки 1М хлорида натрия.

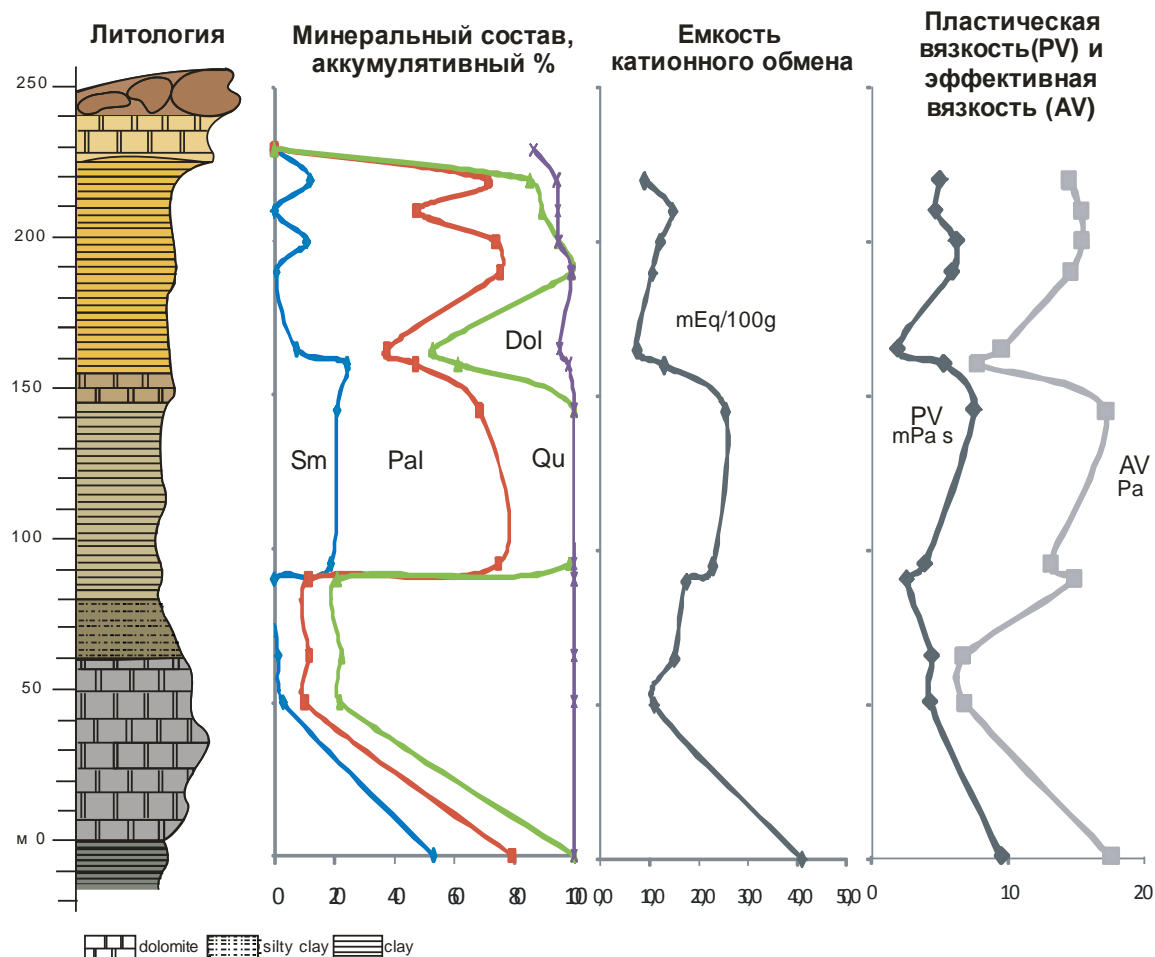
Определения ЕКО и вязкости 6% суспензий были проведены в МИТХТ им. М. В. Ломоносова.

Рентгенографические исследования позволили выявить, что в составе образцов присутствуют палыгорскит, смектит, нонтронит, кальцит, доломит и

кварц в разных пропорциях. Было замечено, что относительное содержание минералов по разрезу представлено на рисунке. ИК-спектроскопия в ближнем диапазоне выявила, что все палыгорскиты и бентониты, присутствующие в образцах, имеют одинаковое кристаллохимическое строение и представлены Al-диоктаэдрической и монтмориллонитовой разновидностями соответственно.

Результаты определения показателей реологических свойств и ЕКО представлены на рисунке.

Связь между литологией, минеральным составом, емкостью катионного обмена и вязкостью



Как видно из полученных данных, глинистые суспензии обладают довольно сильными структурно-механическими свойствами. При этом показатель динамического напряжения сдвига существенно выше в случае  $P_{lg}/Sm=0,49$  (образец №1), что указывает на наилучшие прочностные свойства образца, состоящего из смеси палыгорскита и смектита – различные глинистые частицы различной формы (неорганические ленты и неорганические пластинки). В этом случае достигается наибольшая структурная прочность, т.к. наличие частиц двух типов облегчает формирование структуры в дисперсионной среде. Наименьшими прочностными показателями обладает образец, преимущественно состоящий из бентонита с незначительным содержанием палыгорскита (<10%). Резкий скачок в области невысоких скоростей указывает на наличие структурной прочности у образцов. Следует отметить, что палыгорскит проявляет устойчивость к коагуляции в солевых растворах и при повышенных температурах. Это особенно важно для использования буровых растворов при вращательном бурении в породах с повышенным содержанием растворимых солей. Таким образом, приготовление

буровых растворов на основе смектита и палыгорскита в определенной пропорции позволяют не только получать соле- и термостойкие буровые растворы, но и существенно улучшать их реологические характеристики.

Разработка месторождения глин требует постоянного контроля качества сырья и продукта, что требует достаточно больших затрат материала и времени. С другой стороны, влияние особенностей строения и минерального состава глин на их технологические свойства очевидно. Исследования, проведенные в данной, работе лягут в основу разработки экспресс-методик, позволяющих оценивать технологические характеристики на основе данных о минеральном составе и строении глин. Это позволит сократить материальные затраты и время, а также упростить технологическую оценку сырья и продукта с одной стороны и обеспечить достаточно высокую точность — с другой.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 09-05-00302-а.*

*Krupskaya V.<sup>1,2</sup>, Zakusin S.<sup>1</sup>, Bogrash A.<sup>1</sup>, Matskova N.<sup>1</sup>, Pokid'ko B.<sup>3</sup>, Voloshin V.<sup>4</sup>, Krupnov I.<sup>4</sup>*

**CHARACTERISTICS OF SMECTITE AND PalyGORSKITE CLAYS  
FROM THE DASHKOVSKOE INDUSTRIAL DEPOSIT (SERPUCHOV  
REGION, RUSSIA)**

**СЕКЦИЯ «СИСТЕМНАЯ ЭКОЛОГИЯ»**

*Эркенова М.А.*

**РОЛЬ ЛИСТЬЕВ ЛЕТНЕЙ И ЗИМНЕЙ ГЕНЕРАЦИИ РАСТЕНИЙ  
АЛЬПИЙСКИХ КОВРОВ И ГЕРАНИЕВО-КОПЕЕЧНИКОВЫХ ЛУГОВ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА**

*Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д.Алиева*

Определена доля листьев летней и зимней генерации у 31 вида альпийских растений Тебердинского заповедника. Лишь у двух видов (*Carex pyrenaica* и *Carex oreophila*) доля листьев зимней генерации превышает долю листьев летней генерации, в то время как у остальных исследованных летне-зимнезеленых видов доля листьев зимней генерации невелика.

В ходе трехлетних наблюдений нами исследована ритмика разворачивания и отмирания листьев 31 вида альпийских растений. По типу перезимовки листьев [1] среди исследуемых видов 20 относятся к летнезеленым (все листья отмирают осенью и не перезимовывают под снегом), 10 видов – к факультативно летне-зимнезеленым (имеют несколько генераций листьев в бесснежный период года, листья последней генерации сохраняются под снегом до следующего вегетационного периода) и 1 вид (*Rhododendron caucasicum*) – к вечнозеленым.

Мы рассчитали долю листьев летней и зимней генерации у видов растений альпийских ковров и гераниево-копеечниковых лугов. У разных видов доля зимующих листьев отличаются. Из всех изученных видов у *Carex pyrenaica* и *Carex oreophila* доля листьев зимней генерации больше, чем летней (рис. 1). Общая доля листьев зимней генерации у *Carex oreophila* в среднем 54,3% (40,1% - листья, отмирающие в следующем сезоне, и 14,2 % - листья, отмирающие в течение двух сезонов).

У *Minuartia aizoides*, *Sibbaldia procumbens*, *Gnaphalium supinum* и *Taraxacum stevenii* доля листьев летней генерации превышала долю листьев зимней генерации и варьировала от 57,1% у *Minuartia aizoides* до 67,6% у *Taraxacum stevenii*. Доля листьев зимней генерации, отмирающих в следующий сезон варьирует от 22,5% у *Gnaphalium supinum* до 29,9% у *Minuartia aizoides*.

Среди рассматриваемых видов наименьшая доля листьев зимней генерации, отмирающие в течение двух сезонов, была отмечена у *Taraxacum stevenii* (7% от общего числа листьев).

На гераниево-копеечниковых лугах встречались растения двух типов с листьями зимней генерации, отмирающие в течение одного сезона и отмирающие в течение двух сезонов. У всех видов доля листьев летней генерации превышает долю листьев зимней генерации (рис.1). У *Festuca brunnescens* и *Carex atrata* доля листьев летней генерации в среднем равна 61,5 % и 67,8% соответственно. На долю листьев зимней генерации, отмирающие в течение следующего сезона приходится 24% (*Carex atrata*) и 30,8 % у *Festuca brunnescens*. У *Deschampsia flexuosa* и *Luzula multiflora* доля листьев летней генерации в среднем составляет 70,4% и 89,3 % соответственно. У этих видов листья зимней генерации отмирают в один сезон.

У *Rhododendron caucasicum* доля листьев зимней генерации, отмирающие в следующий сезон в среднем 78%, а доля листьев, отмирающие в течение двух сезонов 22%.

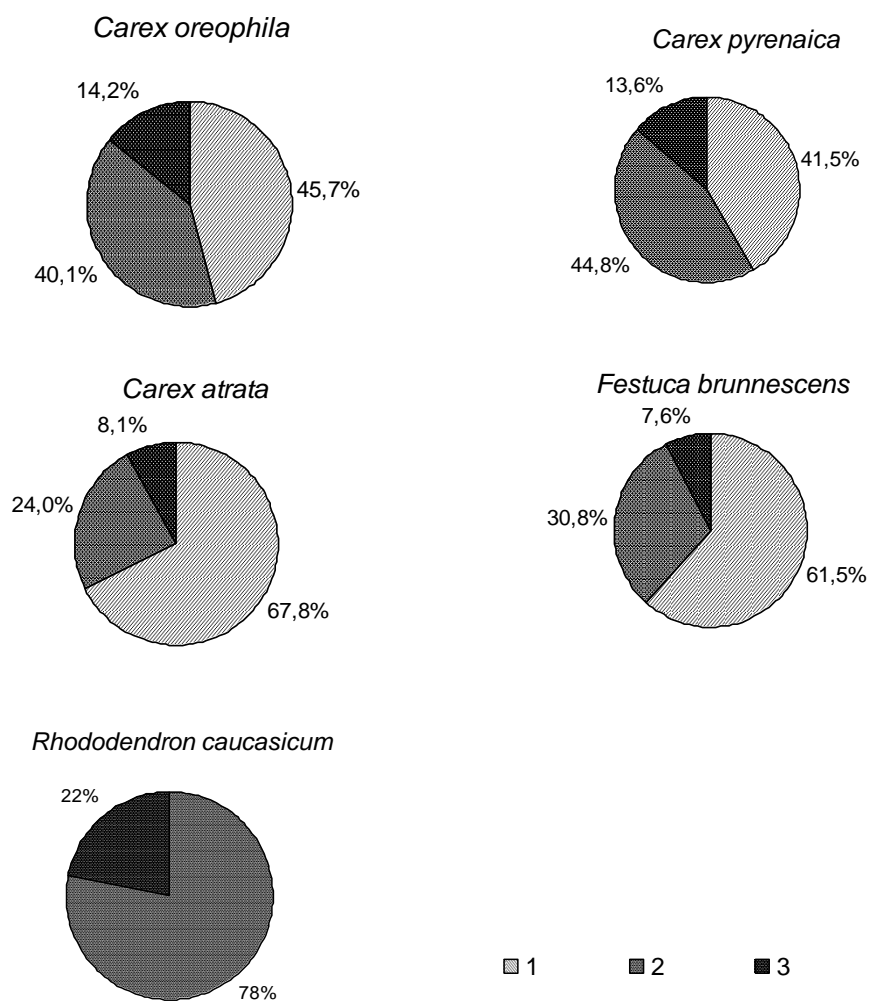




Рис. 1. Доля листьев (%) летней и зимней генерации растений альпийских ковров и гераниево-копеечниковых лугов (1 – листья летней генерации, 2 – листья зимней генерации, отмирающие в следующий сезон, 3 – листья зимней генерации, отмирающие в течение двух сезонов)

*Литература*

1. Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. Учебное пособие. – М.: 2005. – 256 с.

*Erkenova M.A.*

**ROLE OF SUMMER AND WINTER GREEN LEAVES OF PLANTS IN TWO ALPINE COMMUNITIES, THE NORTHWEST CAUCASUS**

*Karachai –Cherkessian State University by U.D. Aliev*

Seasonal leaf dynamics was studied for 31 alpine species in Teberda Reserve. Twenty species have not winter green leaves, 10 species were wintergreen, and one (*Rhododendron caucasicum*) was evergreen. Proportion of winter green leaves in species of the second group was lower than summer green leaves for all species except *Carex oreophila* and *Carex pyrenaica*.

\*\*\*

*Шумилова Л.П., Куимова Н.Г.*

**МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ГРИБЫ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА И ИХ ВОЗМОЖНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА**

*Институт геологии и природопользования ДВО РАН, Благовещенск,  
Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН, Благовещенск*

Изучено влияние загрязнения почв тяжелыми металлами ( $Z_c$ ) на структуру комплекса микроскопических грибов, фитотоксичность почв и токсинообразующую способность микромицетов. В почвах с высоким уровнем загрязнения тяжелыми металлами микромицеты проявляют максимальную агрессивность в отношении растений и человека.

Современные города – это особые экосистемы, существенно отличающиеся от природных ценозов. В городах возрастает степень экологического риска, так как в процессе урбанизации происходит увеличение количества выбросов в окружающую среду различных токсикантов: тяжелые металлы (ТМ), нефтепродукты, полиароматические углеводороды (ПАУ). Все это негативно сказывается на состоянии городской среды и неизбежно отражается на здоровье человека.

Показано, что при техногенной нагрузке в почвах формируются специфические, отличные от зональных, грибные комплексы. Происходит перестройка состава и сужение видового разнообразия сообществ микромицетов за счет снижения числа редких и доминирования эвритопных видов [1].

Увеличение содержания условно патогенных видов в городской среде является причиной повышенного интереса к изучению токсикогенности и факторов вирулентности микромицетов. Определение степени вирулентности сапротрофных грибов необходимо для установления их потенциальной опасности для человека. Они служат опасным источником различных заболеваний человека (вторичные микозы, аллергические реакции), особенно у людей с пониженным иммунным статусом.

Целью исследований явилось изучение структуры комплекса микроскопических грибов в городской среде, выявление присутствия условно патогенных видов и токсикогенных форм, определение степени их вирулентности.

Изучена структура комплекса микромицетов в почвах г. Благовещенска (Амурская область) на участках с различной степенью нарушенности почв и уровнями суммарного загрязнения ТМ [2]: урбаноземы (М, кольцевая автомагистраль) и естественно-антропогенные почвы (ТЭЦ) с высоким показателем суммарного загрязнения ( $Z_c > 32$ ) ТМ; естественные ненарушенные (парки, фон). В качестве фоновой территории выбраны почвы Ботанического сада, расположенного за городом.

Исследования показали, что в почвах фоновой территории и парков преобладали представители родов *Trichoderma*, *Penicillium*, *Mucor*; в районе ТЭЦ – *Penicillium*, *Trichoderma*, *Cladosporium*; в зоне воздействия автомагистрали - *Alternaria alternata*, *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp. В естественно ненарушенных почвах города (парковая зона) доминировали микроскопические грибы, характерные для почв естественных ценозов. Заметные изменения в составе комплекса микромицетов наблюдались в урбаноземах (М), здесь преобладали представители темноокрашенных форм – *Alternaria* spp., *Cladosporium* spp., уменьшилась численность пенициллов. В зоне воздействия ТЭЦ и автомагистрали увеличивалась встречаемость условно-патогенных видов и токсинообразующих форм – *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium funiculosum*, *Trichoderma koningii*.

Определение фитотоксичности городских почв показало, что в зонах влияния ТЭЦ и активного воздействия автотранспорта наблюдалось подавление всхожести семян тест растений на 20%, что свидетельствует о токсикологическом эффекте указанных почв. На территории Ботанического сада и парковой зоны города фитотоксичность почв не установлена, что объясняется удаленностью от источников загрязнения, а также экранирующим эффектом древесной и травянистой растительности.

Для определения роли почвенных микромицетов в развитии токсикоза городских почв изучено влияние метаболитов микроскопических грибов на всхожесть семян и выживаемость проростков. Несмотря на достаточно высокую всхожесть семян, показана низкая жизнеспособность проростков – от 21% выживаемости до 100% гибели проростков (рис 1).

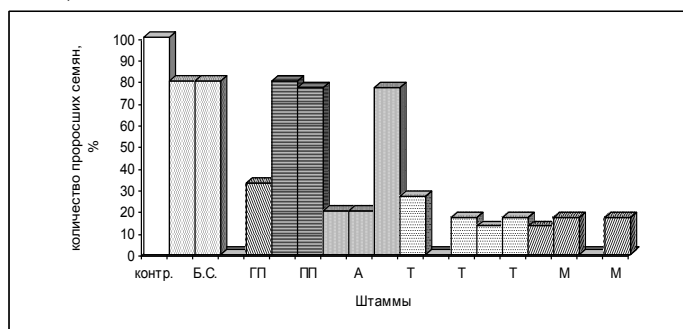


Рис. 1. Фитотоксичность метаболитов микроскопических грибов.

Установлена зависимость токсинообразующей способности микроскопических грибов от показателей суммарного загрязнения почв тяжелыми металлами ( $Z_c$ ). График зависимости (рис. 2) находится в противофазе: чем выше степень загрязнения почв ТМ, тем ниже процент выживаемости проростков и, наоборот, выживаемость проростков резко увеличивается при низких показателях  $Z_c$ .

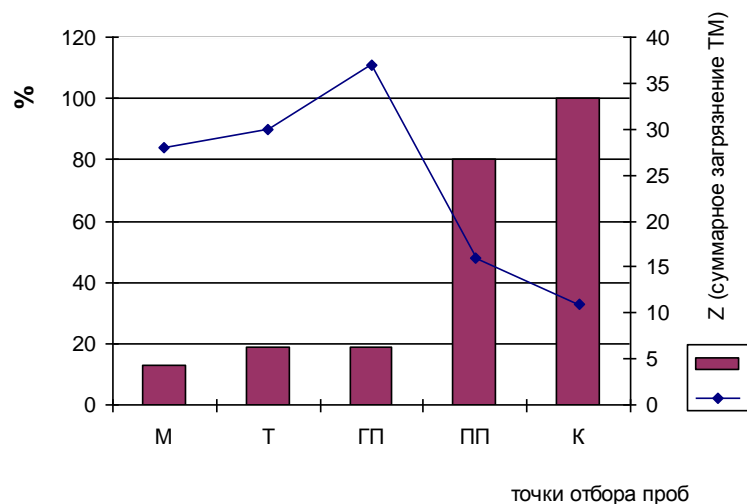


Рис. 2. Зависимость выживаемости проростков (1 ряд) от показателя суммарного загрязнения почв тяжелыми металлами ( $Z_c$ ).

В условиях техногенной нагрузки микроскопические грибы оказывают негативное воздействие не только на растения, но являются причиной тяжелых заболеваний (системные микозы, риниты, бронхиальная астма). К факторам вирулентности грибов относятся рост при повышенной температуре, способность к адгезии, выделение многочисленных внеклеточных ферментов, меланизация клеток [3]. Нами определены: рост при повышенной температуре, протеазная и фосфолипазная активности. Способность к росту при повышенной температуре выявлена у 18 % штаммов – это представители рр. *Penicillium*, *Trichoderma*, *Cladosporium*, *Mucor*. Протеазной активностью обладали 27 % штаммов, среди них преобладали представители рода *Penicillium sp.*, присутствовали штаммы *Alternaria alternata*. Способность расщеплять лецитин и образовывать зоны просветления вокруг колоний проявили 72 % выделенных штаммов.

Результаты исследований показали, что в зоне влияния ТЭЦ и активного воздействия автотранспорта микроорганизмы находятся в стрессовых условиях, в результате чего изменялась структура комплекса микромицетов, наблюдалось доминирование темноокрашенных форм, увеличилась встречаемость условно-патогенных видов и токсинообразующих форм. Установлена зависимость токсинообразующей способности микроскопических грибов от показателя суммарного загрязнения почв тяжелыми металлами ( $Z_c$ ). Более 50 % микроскопических грибов, выделенных из городской среды, обладают факторами вирулентности, в связи с чем они представляют потенциальную угрозу для здоровья городского населения.

#### Литература

1. Марфенина О.Е. Особенности комплексов микроскопических грибов урбанизированных территорий / О.Е. Марфенина, Н.М. Каравайко, А.Е. Иванова // Микробиология. 1996. Т.65. № 1. С. 119-124.
2. Куимова Н.Г. Оценка экологического состояния почв г. Благовещенска / Н.Г. Куимова, Л.П. Шумилова, Л.М. Павлова // Вестник РУДН. 2008 . № 3. С. 38-48.

3. Богомолова Е.В. Потенциальная вирулентность микромицетов, изолированных из музейных помещений / Е.В. Богомолова, Е.А. Мищенко, И.Ю. Кирцидели // Микология и фитопатология. 2007. № 2. С. 113-119.

*Shumilova L.P., Kuimova N.G.*

### **MICROSCOPIC FUNGI THE CONDITIONS OF THE CITY AND THEIR POSSIBLE INFLUENCE ON THE PERSON**

*Institute of Geology and Natural Management of FEB RAS, Blagoveschensk  
Amur Branch of Botanical Garden-Institute of FEB RAS, Blagoveschensk*

Influence of index of total soil pollution by heavy metals ( $Z_c$ ) on communities of micromycetes, phytotoxicity of soils and toxicity of fungi is studied. In soils with high dangerous level of pollution by heavy metals microscopic fungi show the maximum aggression in relation to plants and health of the person.

\*\*\*

*О.В. Чередниченко<sup>1</sup>, С.М. Ямалов<sup>2</sup>*

### **ТРАВЯНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПОЙМЫ Р. МОСКВЫ (ЗВЕНИГОРОДСКАЯ БИОСТАНЦИЯ МГУ): СИНТАКСОНОМИЧЕСКИЙ И ОРДИНАЦИОННЫЙ АНАЛИЗЫ**

<sup>1</sup>*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва*

<sup>2</sup>*Башкирский государственный университет, Уфа*

Проведены синтаксономический и ординационный анализы пойменных лугов Звенигородской биостанции. Влияние абиотических факторов на травяную растительность оказалось выраженным сильнее, чем влияние фактора антропогенной нагрузки.

Пойменные луга на территории Звенигородской биостанции (ЗБС) во 2-ой половине 20 века подвергались сенокошению, выпасу, рекреации, часть поймы была распахана. Сейчас основное использование этих лугов сводится к рекреации, на некоторых участках проводится умеренный выпас.

Цель нашего исследования – выявить разнообразие и закономерности распределения травяной растительности центральной и высокой поймы р. Москвы на территории ЗБС методами синтаксономического и ординационного анализов.

В основу работы положены 17 полных геоботанических описаний травяной растительности. Синтаксономический анализ проведен методом Браун-Бланке [1], ординационный – методом DCA [2]. Идентификация осей ординации проведена с помощью экологических шкал Элленберга [3]. Используются шкалы освещенности (L), влажности (F), кислотности почвы (R) и обеспеченности минеральным азотом (N).

В результате синтаксономического анализа выделены 2 ассоциации, 1 безранговое и 1 дериватное сообщества, которые отнесены к двум классам травяной растительности – *Molinio-Arrhenatheretea* и *Galio-Urticetea* [4]. Синтаксоны класса *Molinio-Arrhenatheretea* представляют собой вторичную луговую растительность высокой поймы и ее склона в восточной части Биостанции при рекреации, выпасе, сенокошении. Сообщества класса *Galio-Urticetea* занимают опушечные местообитания в центральной пойме в западной части биостанции при рекреационной нагрузке.

На Рис. 1. представлены результаты ординационного анализа. Первая ось ординации (собственное значение 0,48) показала значимые корреляции с F, N и L ( $R=0,84, 0,85$  и  $-0,70$  соответственно,  $p \geq 0,01$ ). Таким образом, левая часть этой оси соответствует наиболее сухим, бедным минеральным азотом местообитаниям с относительно высокой освещенностью. К ним приурочены, в основном, луговые сообщества союза *Cynosurion*. Средняя часть оси представляет синтаксоны союза *Festucion pratensis*. В правой части оси, соответствующей наиболее влажным, богатым и затененным местообитаниям, расположен кластер описаний ассоциации *Urtico dioicae–Aegopodietum*. Вторая ось ординации (собственное значение 0,25) не показала значимой связи с экологическими характеристиками местообитаний по шкалам Элленберга. По составу конечных групп ее можно интерпретировать как комплексный градиент нарушенности сообществ. Нижнюю ее часть занимают сообщества союза *Cynosurion*, наиболее нарушенные. Среднюю часть – умеренно нарушенные фитоценозы (рекреация и слабый выпас). Верхней части соответствуют наименее нарушаемые участки лугов – сообщество *Seseli libanotis*.

Итак, проведенный анализ показал, что влияние абиотических факторов на травяную растительность оказалось больше, чем влияние фактора нарушений, что может быть связано с относительно низкой антропогенной нагрузкой на пойменные луга Биостанции.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов НШ–4243.2008.4, РФФИ № 08-04-97019-р\_поволжье\_a и Президента РФ для поддержки молодых российских ученых - кандидатов наук МК-1174.2009.4.

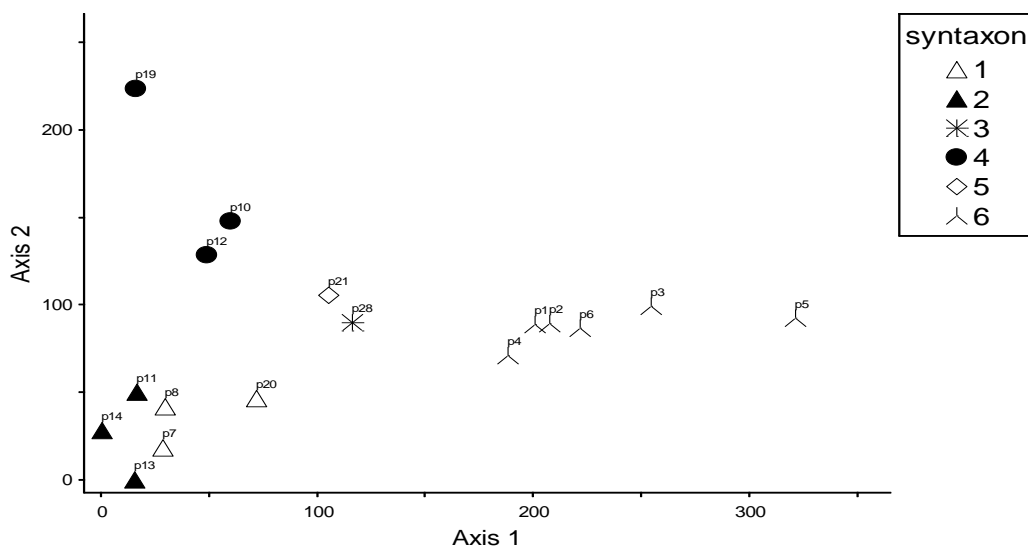


Рисунок 1. Ординационная диаграмма описаний лугов ЗБС. 1 – ассоциация *Anthoxantho-Agrostietum tenuis*, 2 – сообщество *Plantago media-Potentilla anserine*, 3 – ассоциация *Festuco pratensis-Deschampsietum caespitosae*, 4 – сообщество *Seseli libanotis*, 5 – дериватное сообщество *Arrhenatherum elatius* [класс *Molinio-Arrhenatheretea*], 6 – ассоциация *Urtico dioicae–Aegopodietum* [класс *Galio-Urticetea*].

#### Литература

1. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde. 3 Anfl. – Wien–New York: Springer – Verlag., 1964. – 865 s.
2. McCune B., Grace J.B., Urban D.L. Analysis of ecological communities. – Glenden Beach, Oregon: MjM Software Design, 2002. – 300 p.

3. Маслов А.А. Количественный анализ горизонтальной структуры лесных сообществ. – М.: Наука, 1990. – 160 с.
4. Чердниченко О.В., Ямалов С.М. Растительность пойменных лугов на территории Звенигородской биостанции МГУ // Труды Звенигородской Биостанции МГУ. – М., 2010. – Вып. 5. (в печати)

*O.V.Cherednichenko, S.M.Yamalov*

### **FLOODPLAIN MEADOWS ON THE TERRITORY OF THE ZVENIGOROD BIOLOGICAL RESEARCH STATION OF MSU: SYNTAXONOMICAL AND ORDINATION ANALYSIS**

*Lomonosov Moscow State University*

*Bashkir State University*

Syntaxonomical and ordination analysis of vegetation of river floodplain is presented (Zvenigorod Biological Research Station of the Moscow State University, Moscow region). Abiotic factors (light, moisture and nitrogen supply) define structure of the meadows more than factor of antropogenic disturbance.

\*\*\*

*Уланская Ю.В.<sup>1</sup>, Уланский Е.А.<sup>2</sup>*

### **ВЫБОР ОБЪЕКТА В БИОИНДИКАЦИОННОМ ИССЛЕДОВАНИИ**

*<sup>1</sup>Российский университет дружбы народов, Москва*

*<sup>2</sup>Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова*

Для облегчения выбора объекта биоиндикационного исследования предлагается схема объектного поля, упрощающая начало научного поиска.

В условиях постоянного загрязнения природной среды особую актуальность приобретает биомониторинг, в ходе которого качественные и количественные характеристики окружающей среды отслеживаются по реакции, вызываемой разнообразными поллютантами у живых организмов.

Реакция может возникать как в результате постоянного воздействия факторов среды на организм, находящийся в естественной среде обитания (наблюдение за организмами-индикаторами называется биоиндикацией), так и в ходе временного воздействия факторов среды на тест-объект (наблюдение за тест-объектами входит в задачи биотестирования) [1]. При обдумывании экспериментов или наблюдений необходимо помнить, что одним из достоинств биотестирования является возможность досконального изучения влияния отдельных загрязняющих веществ на тест-объект, однако суммарное действие веществ (учитывая процессы биопревращений веществ, эффекта слабых доз и т.д.) определить бывает затруднительно, хотя тест-объекты и могут сигнализировать об опасности среды вне зависимости от того, какие именно вещества изменяют их состояние. Напротив, при биоиндикации прекрасно видна общая картина суммарного воздействия загрязнителей, однако, выделить реакцию на отдельные компоненты воздействия – трудная задача, требующая особых подходов к ее решению. Методы биотестирования и биомониторинга для разрешения подобных задач следует сочетать, привлекая также физико-химические методы исследования.

Перед исследователем неизбежно возникает вопрос выбора объекта исследования в зависимости от поставленной цели. Для упорядочения возникающего разнообразия направлений движения мысли нами предложен следующий алгоритм (рис.1).

Исследователь в зависимости от своих интересов может оттолкнуться от любой части схемы. Внутренний круг представляет собой структурные и функциональные уровни организации живого, в соответствии с которыми могут быть избраны разнообразные методы проведения исследований: на клеточном и тканевом уровнях могут быть задействованы цитологические и гистологические методы, на уровне органов и организма – анатомические и морфологические методы и т.п. Разумеется, параллельные исследования на разных уровнях могут с успехом сочетаться. Более подробно иерархию живых систем можно рассмотреть, например, в работе Н.Ф. Реймерса (1994) [2].

Средний круг представляет собой нестрогие систематические группы живых организмов, из которых объект исследования выбирается в зависимости от поставленной цели: от примитивно устроенных бактерий до высокоразвитых видов млекопитающих.

Внешний круг представлен тремя основными средами жизни, исследование которых возможно с помощью организмов-биоиндикаторов (тест-объектов). Некоторые группы живых организмов из среднего круга являются более чувствительными для исследования конкретных сред. При сопряженном выборе взаимосвязанных между собой кругов, несомненно, эта особенность должна учитываться, равно как и то, что следует использовать наиболее чувствительные к воздействию внешних факторов объекты.

Данные внешние факторы, условно обозначенные на схеме как  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$  и  $f_4$ , могут представлять из себя, например, степени загрязнения или абиотические факторы: температуру, уровень освещенности, влажность и т.п. Они оказывают влияние на все компоненты объектного поля.



Рис.1. Схема объектного поля в биоиндикационном исследовании

Пользуясь данной схемой, можно конкретизировать не только область интересов, но и область творческого научного поиска, выстроив картину планируемого исследования.

*Литература:*

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Сарапульцева, Т.И. Евсеева и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Сарапульцевой. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.
2. *Реймерс Н.Ф.* Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). – М.: Журнал «Россия Молодая», 1994. – 367 с.

*Ulanskaya Yu.V.<sup>1</sup>, Ulanskiy E.A.<sup>2</sup>*

**CHOOSING OBJECT OF BIOINDICATIONAL RESEARCH**

*<sup>1</sup>Russian People Friendship University, Moscow*

*<sup>2</sup>Lomonosov Moscow State University*

In order to ease choosing the object of bioindicational research a scheme of object field is proposed which helps to start scientific research.

\*\*\*

*Столбова В.В.*

**ФИТОТЕСТИРОВАНИЕ ГОРОДСКИХ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ  
ОРГАНИЧЕСКИМИ ЭКОТОКСИКАНТАМИ**

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова*

Сделана попытка с помощью биотеста по ростовой реакции проростков идентифицировать факторы, влияющие на токсичность городских почв с комплексным загрязнением органической природы. Выявлена различная чувствительность гипокотилия и корешка этиолированных проростков *Lutuca sativa* (L.) к тестируемым образцам. Сравнение ростовых параметров проростков дает определенную возможность оценить факторы токсичности в почвах, загрязненных органическими экотоксикантами, проявляющими фиторегуляторную активность в биотесте.

Мониторингу стойких органических загрязнителей в городской среде придается особое внимание, учитывая их экотоксикологическую опасность и проблемы инструментального определения [1]. Фитотестирование, как оперативный и дешевый метод оценки интегральной токсичности, находит широкое применение при оценке степени загрязнения городских почв, подвергающихся комплексному антропогенному воздействию и характеризующихся сложным ксенобиотическим профилем.

В настоящей работе исследовали насыпной урбанозем дендропарка Ботанического сада МГУ им. М.В.Ломоносова, загрязненный полихлорированными бифенилами и хлорорганическими пестицидами. Элементами опробования были индивидуальными поверхностные (0-10 см) образцы почвы (пробная площадка 10x10м) и смешанные образцы, отобранные по профилю с шагом 10 см на глубину до 60 см. Водные суспензии из свежих образцов почв (1:4 в пересчете на высушенную при 105°C почву, рН в диапазоне 6,75-8,85) подвергали тестированию по



модифицированной методике [2]. Фитотестером служили сухие семена *Lactuca sativa* (L.) сорт Московский парниковый агрофирмы «Аэлита». В качестве тест-функций измеряли длину гипокотыля и корешка 4-х суточных этиолированных проростков. За фитотестируемую активность почвенной суспензии принимали средние абсолютные значения указанных тест-функций.

Параллельное сравнение фитотестируемой активности, выраженное двумя тест-функциями (коэффициент корреляции +0,87), дает возможность предположить наличия какого-то фактора в почвенной суспензии ряда тестируемых образцов, который оказывает большее ингибирующее действие на гипокотиль, чем на корешок этиолированного проростка салата. Это видно (рис.) по соответствующему увеличению индекса «длина корешка/длина гипокотыля», который значимо коррелирует с тест-функцией по длине гипокотыля (коэффициент корреляции -0,83), и не коррелирует с изменением длины корешка. Как известно, аналогичные физиологические реакции у растений имеют место при дефиците гиббереллинов и/или при действии их антагонистов – ретардантов, которые широко используются для регуляции роста [3].

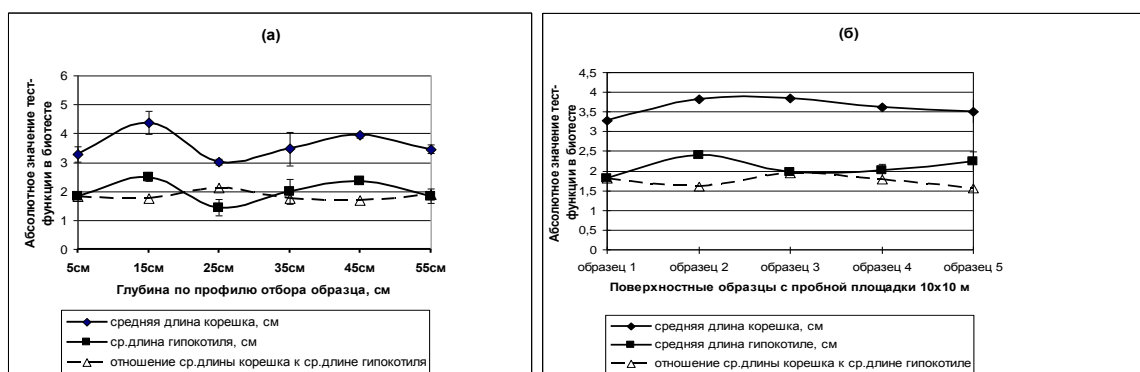


Рис. 1. Варьирование фитотестируемой активности по профилю (а) и поверхностному горизонту (б) насыпного урбозема Дендропарка МГУ им. М.В.Ломоносова.

Антигиббереллиновую (ретардантную) активность в определенных концентрациях могут проявлять и те органические экотоксиканты, молекула которых имеет соответствующие фрагменты, обеспечивающие регуляторную функцию данного типа [4]. Связать подобное «ретардантное» действие почвенных образцов на проростки тест-растений с определенным экотоксикантом не представляется возможным, учитывая неспецифичность большинства ответных реакций на стрессовые воздействия (в том числе - на загрязнение). Однако, по-видимому, возможно с помощью фитотестирования выявить в спектре токсичности почв факторы с определенным качеством тестируемого воздействия, гомологичным регуляторному действию фитогормонов и их аналогов.

#### Литература

1. Шелепчиков А.А., Бродский Е.С. и др. Органические экотоксиканты в городской среде мегаполиса и проблемы их определения. // Вестник Российской военно-медицинской академии. - 2008. - № 3(23). - С. 33.
2. Сергеева Т.А. Методика лабораторных исследований гербицидов. // Защита растений. - 1963. - № 2. - С. 42-43.
3. Захарычев В.В. Фитогормоны, их аналоги и антагонисты в качестве гербицидов и регуляторов роста растений. - РХТУ им. Д.И.Менделеева, М., 1999. - 56 с.

4. Гафуров Р.Г., Зефирова Н.С. Роль молекулярной структуры фиторегуляторов в восприятии химического сигнала рецепторами гормональных систем растений. // Вестн. Моск. Ун-та. – Сер. 2. Химия. - 2007. –Т. 48. - № 1. – С. 60-64.

*Stolbova V. V.*

## **PLANT BIOTESTS FOR URBAN SOILS CONTAMINATED WITH ORGANIC ECOTOXICANTS**

*Lomonosov Moscow State University*

Attempt to identify some toxicity factors with seedling growth test was made for urban soil exposed to complex organic contamination. Different sensitivities to soil suspension samples for hypocotyls and roots in *Lactuca sativa* (L.) etiolated seedlings were revealed. Comparison of seedlings` growth responses makes it possible to assess toxicity factors probable in soil contaminated with organic ecotoxicants acted as some phyto regulators under the biotesting.

\*\*\*

*Соболева О.М.*

## **ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СМЕНЫ ОКРАСКИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**

*Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, Кемерово*

При изучении колебаний содержания ассимиляционных пигментов у разных по зимней окраске хвои форм сосны обыкновенной обнаружено значительное сходство.

У сосны обыкновенной отмечается явление сезонного обесцвечивания в зимний период [1]. По видимым изменениям окраски хвои зимой выделяют две формы: зимнезеленую, сохраняющую примерно одинаковый цвет хвои в течение всего года, и зимнежелтеющую, у которой сезонный распад хлорофилла более глубокий; однако летом обе формы по окраске хвои и содержанию хлорофилла почти не различаются. Изменение окраски хвои весной происходит при установлении теплой погоды с положительными среднесуточными температурами воздуха и почвы и, видимо, совпадает с началом сокодвижения и притоком цитокининов к хвое. Зимняя окраска хвои появляется при переходе к устойчивым отрицательным температурам. Время перехода от зимней к летней и наоборот зависит от климатических условий района произрастания. Так, в Подмосковье это происходит в апреле и ноябре, тогда как в условиях Сибири весенняя смена окраски хвои происходит в мае, а осенняя – в октябре [2].

Особенности изменения окраски определяются отношением к той или иной форме дерева. Коллектив авторов [2] обнаружил, что у зимнежелтеющей формы сосны распад хлорофилла происходит быстрее, чем у зимнезеленой, что согласуется с данными Э.В. Ходасевич [3], В.И. Харук, И.А. Терскова [4]. Этими же авторами была обнаружена диспропорция между разрушением обеих форм хлорофилла: хлорофилл *b* подвергался большей деградации, в связи с чем отношение *a/b* нарастало по мере пожелтения хвои. Однако другие ученые [2; 5] указывают на пропорциональный распад зеленых пигментов, то есть отношение *a/b* остается относительно постоянным.

Исследования с закладкой постоянных пробных площадей проводились в трех населенных пунктах: г. Кемерово (ПП1), г. Новокузнецке (ПП2) и пос. Чистогорском Новокузнецкого района (ПП3). Хвоя для фотометрического определения содержания ассимиляционных пигментов отбиралась из средней части кроны сосен ежемесячно в течение 2008-2009 гг. При этом сосны ПП1 и ПП3 отнесены к зимнежелтеющему

типу, деревья ПП2 – к зимнезеленому. Опытные пробные площади (ПП1 и ПП2) характеризуются значительными техногенными нагрузками, в отличие от контрольной (ПП3), где комплекс природных условий, географическое расположение и отсутствие промышленных объектов на территории поселка явились причиной сохранения относительно благополучной экологической обстановки.

Показано, что только сосны г. Кемерово по колебаниям содержания хлорофилла *a* и *b* в течение года полностью согласуются с литературными данными [4; 6], свидетельствующими о двух пиках накопления хлорофиллов – в марте и осенью. У деревьев зимнежелтеющего типа, изучаемых на пробных площадях №№1 и 3, период летней окраски продолжается с мая-июня (в разные годы) до сентября, что подтверждает данные других ученых.

В течение года значение показателя отношение хлорофиллов *a/b* изменяется в довольно широких пределах (в 3-5 раз), что согласуется с данными В.И. Харук и И.А. Терскова [4], свидетельствующими о диспропорциональном распаде и синтезе двух форм хлорофилла. В конце весны у сосен зимнежелтеющего типа фонд хлорофиллов начинает восстанавливаться и, соответственно, отношение *a/b* плавно нарастает вплоть до сентября-октября. Из изучаемых деревьев этой схеме наиболее полно удовлетворяют сосны ПП1 и ПП2, несмотря на то, что последние относятся к зимнезеленому типу. На контрольной площадке разброс месяцев более широк (с апреля по июль – начало повышения и с сентября по декабрь – окончание) и отмечается несогласованность графиков у разновозрастной хвои.

Таким образом, для ассимиляционных органов сосен зимнежелтеющих типов (ПП1 и ПП3) подтверждена диспропорция между разрушением двух форм хлорофилла в течение года, однако и у зимнезеленых деревьев показатель подвергается некоторым колебаниям.

#### *Литература*

1. Ходасевич, Э.В. Особенности регенерации фондов хлорофиллов *a* и *b* у желтеющих хвойных / Э.В. Ходасевич, А.И. Арнаутова, В.Н. Гвардиян // Физиология растений. – 1980. – Т. 27. – Вып. 4. – С.685 – 692.
2. Физиология сосны обыкновенной / Н.Е. Судачкова, Г.И. Гирс, С.Г. Прокушкин [и др.]. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-е, 1990. – 248 с.
3. Ходасевич, Э.В. Фотосинтетический аппарат хвойных.– Минск : Наука и техника, 1982. – 199 с.
4. Харук, В.И. Внелистовые пигменты древесных растений / В.И. Харук, И.А. Терсков. – Новосибирск : Наука, 1982. – 88 с.
5. Эколого-генетическая изменчивость содержания хлорофиллов «а» и «в» в хвое сосны обыкновенной / Л.И. Кальченко, С.Ю. Артымук, В.В. Тараканов, Л.А. Игнатъев // Хвойные бореальной зоны. – 2007. – XXIV. – №2 – 3. – С. 193 – 196.
6. Гетко, Н.В. Растения в техногенной среде: Структура и функции ассимиляционного аппарата. – Минск : Наука и техника, 1989. – 209 с.

***Soboleva O.M.***

### **VARIABILITY OF CHANGE OF COLOURING OF THE SCOTS PINE**

*Kemerovo State Agricultural Institute, Kemerovo*

In the study of oscillations assimilatory pigment content in different color for the winter form of needles of Scots pine showed a significant similarity.

\*\*\*

*<sup>1</sup>Силаева О.Л., <sup>2</sup>Вараксин А.Н., <sup>1</sup>Ильичёв В.Д.*  
**ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПО ПЕРУ С ПОМОЩЬЮ  
КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА**

*<sup>1</sup>Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва*

*<sup>2</sup>Научно-исследовательский центр распознавания образов, Москва*

Приведены данные по кластеризации макроструктурных промеров пера. Мы предполагаем использовать полученные результаты для создания автоматизированной системы идентификации птиц по одиночным перьям.

Столкновения самолётов с птицами представляют в настоящее время большую проблему. В связи с этим идентификация птицы по перьям и их фрагментам является актуальной научно-практической задачей. Изложенные здесь исследования помогут решению проблем и в других научных и прикладных областях: палеонтологии и палеобиологии, археологии, этнографии и антропологии, криминалистике, биологической экспертизе, судебной орнитологии, а также при анализе перьевых остатков в погадках хищных зверей и птиц, пищевых загрязнений, а также в изучении внутривидовой и фенотипической изменчивости, адаптаций, биоразнообразия, миграций и линьки птиц.

В ИПЭЭ РАН после большого перерыва возобновлены работы по таксономической идентификации птицы по макро- и микроструктуре пера [1-5]. Подобные работы активно ведутся за рубежом [7-10]. Прикладными аспектами птерилогграфии занимаются также сотрудники Башкирского Госуниверситета [6]. Однако, данная работа по методам исследования не имеет прямых литературных аналогов. В перспективе мы предполагаем создать электронную автоматическую систему распознавания вида по единичным перьям. Такая система будет удобна для авиационных орнитологов и служащих аэропортов, а также всех, кому необходимо по перу определить таксон птицы.

Для подготовки данных мы используем промеры в программе Corel Draw и кластерный анализ. Кластерный анализ предполагает разбиение заданной выборки объектов на непересекающиеся подмножества, называемые кластерами так, чтобы каждый кластер состоял из схожих объектов, а объекты разных кластеров отличались друг от друга по одному или нескольким признакам. Каждый объект описывается набором характеристик, называемых признаками. В нашем случае объект, т.е. перо птицы, описывается цифровыми признаками.

Из эталонной базы данных макроструктуры пера ЛЭУПП ИПЭЭ РАН и Башкирского Госуниверситета были выбраны первые четыре дигитальные первостепенные маховые (ПМ), кроме первого дистального ПМ, т.е. со 2 по 5 ПМ, считая от дистального конца. Перья, принадлежавшие 18 особям 8 видов птиц, положили начало обучающей выборке, необходимой для синтеза идентификационного набора признаков. Исследования проводились преимущественно для птиц семейства Врановых, для противопоставления были взяты виды из отрядов куриных и голубей. По каждому сканированному изображению пера было сделано 12 измерений (рис. 1).

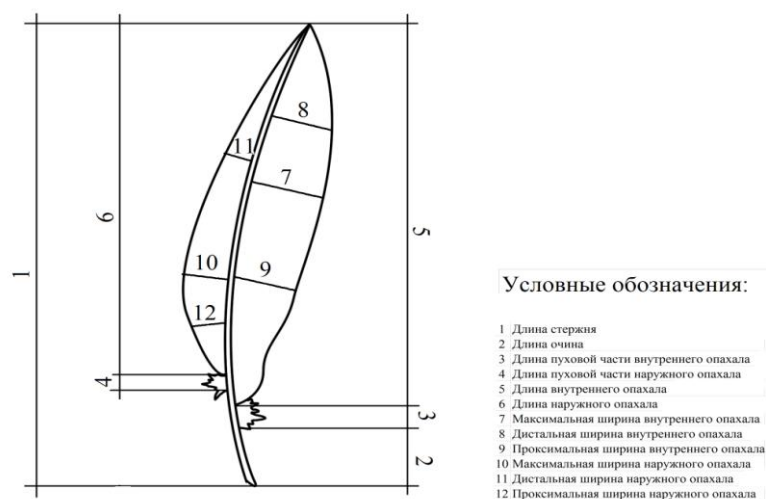


Рисунок 1. Промеры пера. Измерения проводились в мм.

Таким образом, каждый вид характеризовался 48 признаками-промерами, по 12 признаков на каждое перо. При отсутствии пуховой части опахала её длина принимается равной 0.001 мм, чтобы не обнулять всю цепочку данных.

С помощью программы, разработанной в НИЦ Распознавания образов, был проведён кластерный анализ для определения пространства, в котором каждый вид группируется так, чтобы можно было набором прямых отделить имеющиеся признаки одного вида от таковых другого вида (рис. 2). В 48-мерном пространстве было найдено проективное преобразование на двухмерную плоскость, при котором внутриклассовое расстояние одного вида было минимальным, а межклассовое – максимальным. Другими словами: для выбранного пространства были найдены прямые в двухмерной плоскости, которые отделили один вид от другого.

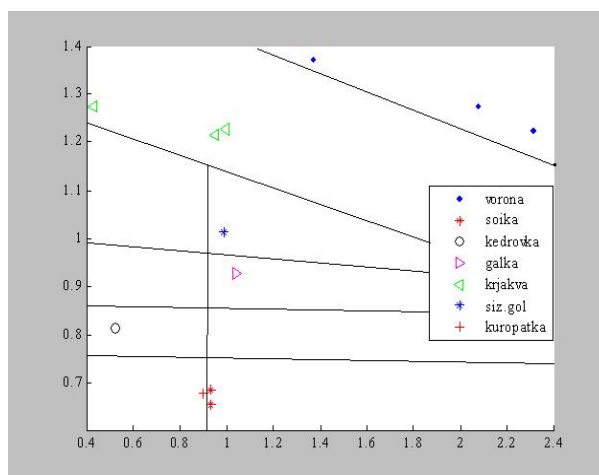


Рисунок 2. Визуализация признаков-промеров для 18 особей, 8 видов для четырёх ПМ.

Показано, что при небольшой обучающей выборке можно синтезировать набор признаков для идентификации. Однако при увеличении количества видов и соответственно особей, т.е. при увеличении обучающей выборки появились трудности в визуализации проективных преобразований.

Следующим этапом исследования было определение информативности признаков-промеров и их корреляции между собой. По всем четырём исследованным перьям и 48 признакам-промерам был проведён анализ информативности и

корреляции. В обучающей выборке был уже 31 вид и 79 особей. Большинство признаков показало высокую информативность от 0.59 до 0.84 единиц. Исключением стал третий признак, а именно длина пуховой части внешнего опахала (рис. 1, 3, табл. 1), но именно он обладал низкой корреляцией (табл. 2)

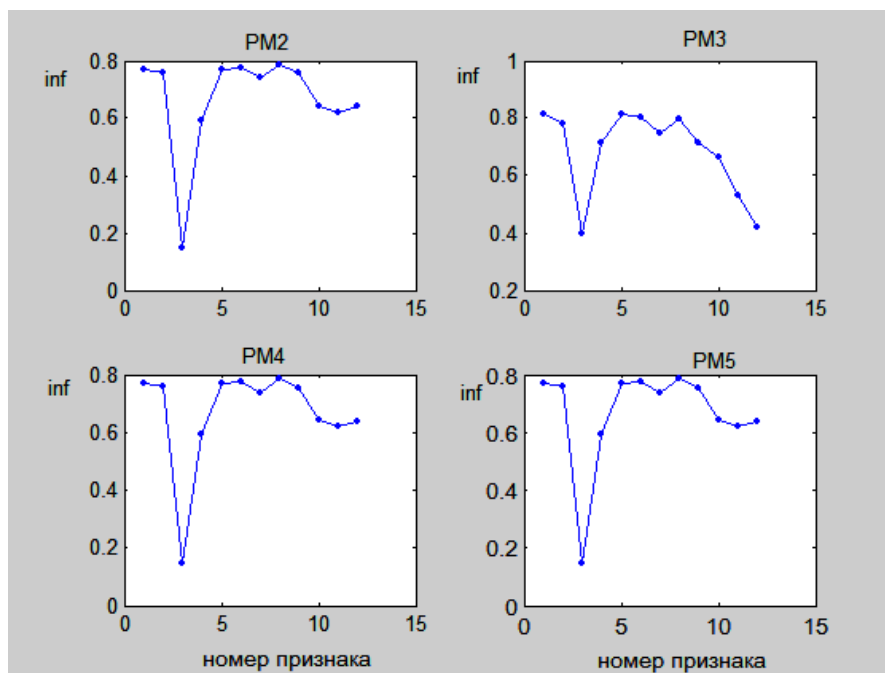


Рисунок 3. Информативность признаков.

Таблица 1. Информативность признаков.

Перо	Признак											
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
ПМ2	0.769 4	0.757 0	0.145 7	0.593 8	0.768 1	0.774 8	0.739 2	0.788 2	0.755 8	0.642 0	0.62 14	0.639 0
ПМ3	0.811 8	0.782 4	0.398 8	0.716 1	0.813 2	0.804 7	0.746 3	0.797 4	0.713 2	0.663 2	0.52 82	0.418 6
ПМ4	0.829 4	0.794 6	0.434 5	0.658 5	0.832 1	0.825 0	0.738 7	0.829 0	0.716 8	0.730 6	0.45 60	0.698 4
ПМ5	0.840 4	0.806 9	0.405 9	0.692 1	0.842 1	0.844 3	0.767 7	0.817 6	0.732 5	0.726 0	0.43 15	0.650 7

Признак P3 наименее информативен у всех четырёх ПМ и изменяется в диапазоне от 0.1457 до 0.4059. Информативность признака P3 для ПМ2 минимальна (табл. 1). При этом коэффициент корреляции между признаком P1 и P3 наименьший - 0.1923 (табл. 2). Скорее всего, низкая информативность данного признака связана с тем, что длина пуховой части внешнего опахала всех исследованных ПМ часто стремится к нулю. Причём в ПМ2 длина пуховой части наименьшая. Однако признаки с наибольшей информативностью оказались наиболее коррелированы между собой. В таблице 2 приведена корреляция всех признаков между собой для одного пера. Данные таблицы симметричны, поэтому заполнена лишь одна её часть.

Таблица 2. Корреляция признаков для ПМ2.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P1	1.000											
P2	0.987	1.000										

<i>P3</i>	-	-	1.000									
	0.192	0.238										
<i>P4</i>	0.871	0.875	-	1.000								
			0.241									
<i>P5</i>	0.999	0.983	-	0.869	1.000							
			0.195									
<i>P6</i>	0.997	0.979	-	0.842	0.9981	1.000						
			0.184									
<i>P7</i>	0.981	0.981	-	0.873	0.979	0.974	1.000					
			0.210									
<i>P8</i>	0.958	0.950	-	0.842	0.957	0.954	0.961	1.000				
			0.209									
<i>P9</i>	0.969	0.966	-	0.840	0.968	0.965	0.979	0.956	1.000			
			0.217									
<i>P10</i>	0.906	0.917	-	0.839	0.902	0.894	0.914	0.866	0.878	1.000		
			0.234									
<i>P11</i>	0.815	0.837	-	0.710	0.812	0.808	0.829	0.827	0.839	0.870	1.000	
			0.263									
<i>P12</i>	0.899	0.914	-	0.833	0.895	0.888	0.906	0.841	0.866	0.947	0.833	1.000
			0.246									

Высокая корреляция полученных данных не позволяет строить простые и эффективные алгоритмы классификации. Поэтому для эффективной кластеризации и оптимизации пространства признаков-промеров необходимо использовать наиболее информативные и слабо коррелированные признаки. Выборка по Врановым (рис. 4, маркер\*), состоящая из наибольшего количества особей, сильно различающихся по размерам пера, демонстрирует 2-3 плотных кластера во всех исследованных перьях.

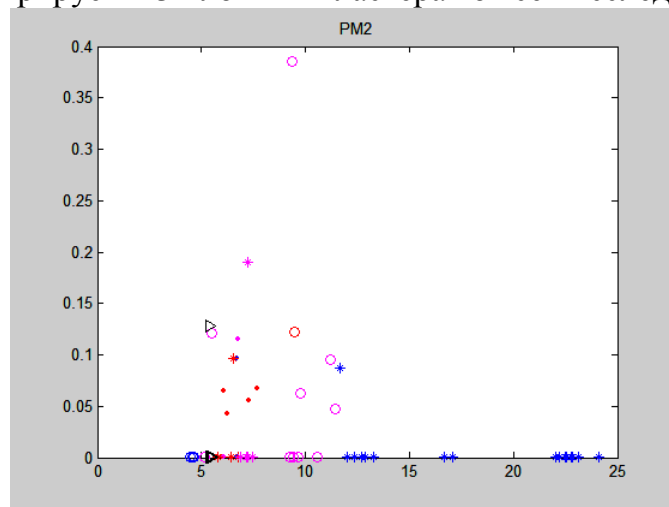


Рисунок 4. Визуализация признаков-промеров на двухмерной плоскости в пространстве  $P1|P3$  для пера ПМ2 при обучающей выборке в 79 особей, 31 вид.

Таким образом, анализ полученных данных показал, что в пространстве двух информативных и слабо коррелированных признаков можно добиться хорошего разделения видов из исходной выборки. Необходимо дальнейшее расширение базы данных с увеличением количества особей по одному виду. Для решения этой задачи имеется два пути: 1 - использование имеющихся признаков в качестве основы для новых составных признаков; 2 – проведение контурного анализа пера, что позволит синтезировать значительное количество признаков. Недостатком первого пути является некоторое усложнение технологии классификации. Что касается второго пути, то автоматизация контурного анализа потребует значительных ресурсов по автоматическому выделению контура пера.

Благодарности. Авторы выражают благодарность П. Г. Полежанкиной, В. В. Решетниковой за оформление перьевых коллекций и отдельных перьев, а также подготовку материала для кластеризации; С.С. Золотарёву - за техническую помощь; В. А. Валуеву, С. К. Рыжову, В. А. Сигута, Ю. Н. Макарову - за предоставление коллекций перьев и тушек птиц для исследования.

#### *Литература*

1. Силаева О.Л. Определение таксономической принадлежности птицы по одиночным перьям и их останкам // Успехи современной биологии. 2008. № 2. С. 208-222.
2. Силаева О.Л., Гуменюк Г.В., Ильичёв В.Д. Микроструктура пера некоторых видов Врановых птиц // Материалы Первой Всероссийской научно-технической конференции «Проблемы авиационной орнитологии». М.: ИПЭЭ РАН, 2009. С. 101-107.
3. Силаева О.Л., Гуменюк Г.В., Ильичёв В.Д. Структура пера некоторых видов врановых // В мире научных открытий, в печати
4. Чернова О.Ф., Ильяшенко В.Ю., Перфилова Т.В. Архитектоника перьев и её диагностическое значение. М.: Наука, 2006. 98 с.
5. Чернова О.Ф., Перфилова Т.В., Фадеева Е.О., Целикова Т.Н. Атлас микроструктуры перьев птиц. М.: Наука, 2009. 173 с.
6. Шарафутдинова Т.А., Валуев В.А. Идентификация Врановых птиц по первостепенным маховым перьям, оставшимся после попадания птицы в двигатель летательного аппарата // Вестник Оренбургского государственного университета. 2009. № 6 (100). С. 425-426.
7. Brom T. G., Wattel J. Proposal for the establishment of a European centre for the identification of bird remains // Bird Strike Committee Europe. 1990. V. 20. WP 24. P. 223-234.
8. Dove C.J. Quantification of microscopic feather characters used in the identification of North American Plovers // The Condor. 1997. V. 99. N 1. P. 47-57.
9. Dove C.J. Feather identification and a new electronic system for reporting US Air Force Bird Strikes // Bird Strike Proceedings. 1999. V.25. P. 225-229.
10. Prast W., Shamoun J. BRIS Bird Remains Identification System. CD ROM, published by ETI, Amsterdam. 1997, 2001.

*Silaeva O.L.\*, Varaksin A.N.\*\*\*, Ilyichev V.D.\**

#### **TAXONOMIC IDENTIFICATION ON FEATHER BY MEANS OF CLUSTER ANALYSIS**

*\*Severtzov-Institute of Ecology and Evolution Russian Academy of Sciences, Moscow*

*\*\* Research center of image recognition, Moscow*

Clustering data of macrostructural feather measuring are presented. We intend to use the received results for creating of automated system for birds' identification on single feathers.

\*\*\*

*Рудковская О.А.*



# ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НАСАЖДЕНИЙ АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЫ КАРЕЛИИ)

*Институт леса Карельского научного центра РАН*

Дана характеристика рекреационного потенциала парков г. Петрозаводска (Карелия).

Выявлено их флористическое разнообразие. Проведен эколого-ценотический анализ аборигенного и адвентивного элементов флоры парков. Рассмотрено влияние сомкнутости полога древесно-кустарникового яруса, вытаптывания и выкашивания на видовой состав и структуру напочвенного покрова.

*longifolius* DC., *Ranunculus acris* L., *R. repens* L., *Alchemilla subcrenata* Bus., *Potentilla anserina* L., *Amoria repens* (L.) C. Presl, *Trifolium pratense* L., *Vicia cracca* L., *V. sepium* L., *Galium album* Mill., *Achillea millefolium* L., *Leontodon autumnalis* L.

Доля апофитов в составе группы лесных растений составляет 56%, из них в напочвенном покрове всех парков встречаются только три вида: *Rubus idaeus* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. и *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. Наибольшую часть среди лесных растений составляют виды, приуроченные к плодородным почвам со средним уровнем увлажнения, относительно. Одной из целей урбанизированного природопользования является обеспечение такого состояния окружающей среды, при котором она смогла бы удовлетворять наряду с материальными потребностями запросам эстетики и отдыха [2]. В условиях высоких темпов роста городских систем становится очевидным разобщение техногенных компонентов городского ландшафта и природных ландшафтов, что неизбежно ведет к нарушению естественных потоков вещества, энергии, информации, и в целом снижает качество жизни городского населения. В обеспечении жизненно важных экологических потребностей человека, прежде всего его прав на благоприятную окружающую среду, незаменима роль городских зеленых насаждений. Экологическая, флористическая оценка растительного покрова городских объектов зеленого строительства общего пользования является основой для формулирования в дальнейшем мер по обеспечению экологической безопасности городского населения, так как согласование отношений общества с природой становится не только необходимостью сегодняшнего дня, но и будущего [1]. Решение проблем оптимизации урбосреды является актуальным и для Карелии, столицей которой является город Петрозаводск. Это крупный город с населением 263 тыс. человек, ровесник Санкт-Петербурга. Он расположен на берегу Онежского озера, второго по величине пресноводного водоема в Европе.

Для характеристики рекреационного потенциала парков г. Петрозаводска автором было проведено их флористическое и геоботаническое обследование. Для описания напочвенного покрова закладывались пробные площади размером 5 × 5 м. Оценивали общее проективное покрытие травяного покрова, а также проективное покрытие каждого вида в процентах. Дополнительно к пробным площадям, данные о видовом составе напочвенного покрова добывались методом сплошного обследования. В настоящее время сеть зеленых насаждений общего пользования включает около 60 объектов, из которых 10 – парки. Их общая площадь составляет 104 га.

В послевоенные годы при проведении широкомасштабных мероприятий по восстановлению зеленых насаждений, предпочтение отдавалось быстрорастущим тополям, поэтому Петрозаводск считается городом тополей. В парках

преимущественно произрастают *Populus balsaminifera* L. и *P. × berolinensis* (C. Koch) Dipp., редко – *P. × canadensis* Moench и *P. suaveolens* Fisch. Второй по представленности породой является береза (*Betula pendula* Roth и *B. pubescens* Ehrh.). Обычны *Tilia cordata* Mill., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Acer platanoides* L., *Ulmus glabra* Huds., *U. laevis* Pall. и другие. Неморальные виды вяз шершавый, липа сердцевидная и клен остролистный относятся к аборигенному компоненту региональной флоры.

Всего в парках зарегистрированы 69 видов деревьев и кустарников. Общий список флоры парков включает 177 видов сосудистых растений, что составляет всего 19% от всей урбанофлоры. 125 видов являются представителями аборигенной фракции, 50 видов составляют фракцию адвентивных растений. Статус двух видов (*Campanula latifolia* L. и *C. rapunculoides* L.) неопределен, поскольку, с одной стороны, оба вида естественно произрастают в приручейных ельниках, прилегающих к черте застройки с юга, с другой – эти виды достаточно долго сохраняются без ухода в местах культивирования и в дальнейшем дичают.

Распределение травянистых аборигенных видов растений по эколого-ценотическим группам следующее: преобладают луговые (48 видов; 38%) и лесные виды (45 видов; 36% в сумме), заметна доля прибрежных и прибрежно-водных видов (24 вида; 19%), незначительна доля болотных видов (8 видов; 6%). Основная фитоценотическая роль в сложении растительного покрова принадлежит апофитам, растениям, предпочитающим антропогенно измененные местообитания. Самый высокий процент апофитов выявлен в группах луговых (83%) и прибрежно-водных (83%) растений. Из числа луговых мезо- и гигрофитов во всех парках обнаружены *Agrostis tenuis* Sibth., *Dactylis glomerata* L., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Festuca pratensis* Huds., *Poa palustris* L., *P. pratensis* L., *Rumex* светолюбивые (44%). Следует отметить, что эта тенденция характерна для парциальных флор всех типов городского ландшафта Петрозаводска [3].

Особый интерес представляет обнаружение собственно аборигенных видов (не апофитов) в нелесных ценозах. Парки – это единственные на сегодняшний день места произрастания в черте застройки Петрозаводска *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Oxalis acetosella* L., *Viola riviniana* Reichenb. и *Campanula trachelium* L.

Особенности физико-географических условий формирования среднетаежного ландшафта Карелии на территории города в сочетании со сложившимся характером функционирования городских ландшафтов способствуют возникновению многочисленных местообитаний для прибрежно-водных растений. Наиболее широко из них распространены *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Tussilago farfara* L. и другие.

Эколого-ценотический анализ адвентивного элемента флоры выявил преобладание рудеральных растений (36%). Практически одинаково представлены группы сегетально-рудеральных и случайных заносных видов – 20% и 18% соответственно. Слабо представлена группа дичающих растений – 14%. Самой малочисленной является группа сорных полевых растений (6 видов или 2%).

Характерным для парков является значительная сомкнутость древесного полога (0,6-1). При отсутствии вытаптывания эдификаторами напочвенного покрова являются *Anthriscus sylvestris*, *Dactylis glomerata*, *Urtica dioica* L., *Aegopodium podagraria* L., *Heraclеum sibiricum* L. и *Arctium tomentosum* Mill. Практикуемое одноразовое выкашивание существенного влияния на видовой состав и структуру напочвенного покрова газонов не оказывает. Увеличение освещенности (при

сомкнутости 0,2-0,5) обуславливает преобладание в травянистом ярусе злаков (*Bromopsis inermis*, *Calamagrostis phragmitoides* С. Hartm., *Dactylis glomerata*, *Deschampsia cespitosa*, *Elytrigia repens*, *Festuca rubra* L.), реже доминантом выступает *Urtica dioica*.

На открытых газонах доминантами являются виды растений, устойчивые к действию вытаптывания: чаще это *Amoria repens*, реже *Poa pratensis*, *Plantago major* L., *Taraxacum officinale* L. coll. В отсутствии вытаптывания формируются высокотравные ценозы со 100% проективным покрытием, доминантами которых являются рудеральные (*Urtica dioica*, *Heracleum sibiricum*, *Arctium tomentosum*), дичающие растения (*Impatiens glandulifera* Royle, *I. parviflora* DC.), а также апофиты (*Elytrigia repens*, *Aegopodium podagraria*, *Anthriscus sylvestris*).

Таким образом, несмотря на то, что в видовом спектре парциальной флоры парков преобладают луговые виды, эдификаторами напочвенного покрова часто являются рудеральные виды. Микрогруппировки характеризуются, как правило, малым набором видов в составе напочвенного покрова, однообразной структурой травянистого яруса. При отсутствии постоянного ухода за газонами, при низкой экологической культуре рекреантов, формируется травостой невысоких эстетических качеств. Это позволяет сделать вывод о том, что рекреационный потенциал парков города, являющихся неотъемлемым и необходимым элементом городской среды и обеспечивающих ее комфортность и благоустройство, на сегодняшний день весьма низок.

#### *Литература*

1. Лосев А.В., Провадкин Г.Г. Социальная экология: Учеб. пособие для вузов/ Под ред. В.И.Жукова. – М.: Гуманит. Изд центр ВЛАДОС, 1998. 312с.
2. Одум Ю. Основы экологии, пер. с англ., М., 1975. 744с.
3. Рудковская О.А., Крышень А.М. Распространение лесных видов в ландшафтах г. Петрозаводска // Северная Европа в XXI веке: природа, культура, экономика: Матер. междунар. конф., посвященной 60-летию Кар НЦ РАН (24–27 октября 2006 г.). Петрозаводск, 2006. С. 181–183.

*Rudkovskaya O.A.*

### **CHARACTERISTICS OF THE RECREATIONAL POTENTIAL OF THE ECOSYSTEMS TRANSFORMED BY HUMAN ACTIVITIES (EXAMPLE OF THE MIDDLE-TAIGA SUBZONE OF KARELIA)**

*Forest Research Institute, Karelian Research Centre, Russian Academy of Science*

The recreational potential of Petrozavodsk City (Karelia) parks is described. The diversity of their flora was determined. The ecological analysis of the native and non-native elements of the parks' flora was carried out. The effect of the tree-shrub canopy closure, trampling and mowing on the species composition and structure of the ground cover was considered.

\*\*\*

*Рисник Д.В.*

### **БИОИНДИКАЦИЯ КАЧЕСТВА ВОД ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ РАЗНООБРАЗИЯ ФИТОПЛАНКТОНА И ДИАГНОСТИКА ПРИЧИН ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ НИЖНЕЙ ВОЛГИ**

Предпосылка работы состоит в том, что экологические связи между видами, более чем организменные показатели, чувствительны к воздействиям окружающей среды. Проведено усовершенствование алгоритма расчетов влияния качества среды на биоиндикаторы на основе данных биологического и физико-химического мониторинга Нижне-Волжского бассейна.

Как известно, допустимые уровни факторов среды устанавливаются по их воздействию на биологические объекты. Так, например, нормативы ПДК определяют методами биотестирования в лабораторных условиях *in vitro* в краткосрочных (дни) и пролонгированных (недели) опытах на изолированных популяциях, принадлежащих к небольшому числу тестовых видов. Критерием воздействия служит ограниченный набор физиологических и поведенческих реакций подопытных организмов на вещества, которые не взаимодействуют друг с другом. Биотестирование не учитывает такие факторы окружающей среды, как климат, рельеф, геологические породы конкретного географического района исследований. Это означает, что экстраполяция полученных в лабораторных условиях результатов на природные экосистемы не может считаться безусловно правомерной. Исходя из предпосылки, что экологические связи между видами более чувствительны к воздействиям окружающей среды, нежели организменные показатели, более целесообразно искать и исследовать способы описания состояния биоты в природных условиях под воздействием совокупности факторов, в том числе естественного происхождения.

Метод экологически допустимых нормативов ЭДН [1] (ранее метод ЭДК [2], метод ЭДУ[3]) предоставляет возможность для анализа связи характеристик состояния биоты с данными физико-химического мониторинга. Этот метод был использован и уточнен в данной работе.

Данные, использованные для анализа, были получены из информационно-аналитической системы «Экологический контроль природной среды по данным биологического и физико-химического мониторинга» <http://ecograde.belozersky.msu.ru>.

В число параметров, характеризующих видовое разнообразие, выбранных для исследования в данной работе, вошли:

- параметр  $z$  из модели геометрических рядов Мотомуры [4] или экспоненциальной модели, описывающей численности функцией  $n_i = n_1 z^{i-1}$ , где  $n_i$  – численность особей  $i$ -того ранга.

- параметр  $\beta$  из гиперболической модели [5], который аппроксимирует значения численностей функцией  $n_i = \frac{n_1}{i^\beta}$ .

- индекс выравненности  $d_k$  [1] равный  $d_k = 1 - \frac{1}{k} \frac{n(k)}{N}$ , где  $n_k = \sum_{i=1}^k n_i$ ,  $N$  – общее число особей в сообществе,  $k$  – число видов, используемых в анализе.

Определение параметров  $z$  и  $\beta$  проводили с помощью нелинейного регрессионного анализа. С целью увеличения скорости расчёта и уменьшения суммарного отклонения модели от реальных данных вместо минимальной суммы квадратов использовали метод поиска минимальной суммы модулей отклонений. Также метод квадратов искусственно увеличивает вклад больших отклонений.

Сущность используемого принципа при определении влияния фактора на состояние экосистемы (диагностируемое через биоиндикаторы) заключается в поиске закономерностей распределения точек на диаграмме (рис. 1) с отложенными по оси  $x$  значениями физико-химического фактора, по оси  $y$  – значениями индикаторной биологической характеристики (ИБХ). Количество изучаемых диаграмм равно произведению количества ИБХ на количество имеющихся физико-химических факторов. Каждая точка на диаграмме соответствует одному месту и времени отбора пробы с соответствующими значениями ИБХ и фактора, полученными в результате анализа этой пробы.

Метод ЭДН предполагает, что «благополучные» значения ИБХ соответствуют «допустимым» значениям фактора (обозначим такую область – « $a$ », рис. 1). «Недопустимые» значения фактора вызывают «неблагополучные» значения ИБХ (область « $d$ »). Поскольку «недопустимые» значения фактора не должны соответствовать «благополучным» значениям ИБХ, то должна быть пустая область, содержащая только случайные (ошибочные) точки (область « $b$ »). Четвёртая область с «неблагополучными» значениями ИБХ и «допустимыми» значениями фактора может содержать различное количество точек, поскольку «неблагополучные» значения ИБХ могут определяться не только изучаемым фактором, но и «недопустимыми» значениями других факторов (область « $c$ »).

Вертикальная линия на диаграмме соответствует предполагаемой границе между значениями фактора, по одну сторону от которой фактор не нарушает экологическое благополучие, а по другую – нарушает. Эта граница названа экологически допустимым уровнем (ЭДУ) фактора и может быть принята в качестве норматива его экологически допустимого воздействия. Горизонтальная линия указывает границу между значениями индикатора, соответствующими «благополучным» и «неблагополучным» состояниям биоты. Обозначим ее для краткости красной чертой (КЧ). Для каждого фактора могут быть найдены как верхние ЭДУ (как на рис. 1), так и нижние ЭДУ. Поиск нижних ЭДУ необходим, если «недопустимыми» являются низкие значения фактора, а «допустимыми» – высокие.

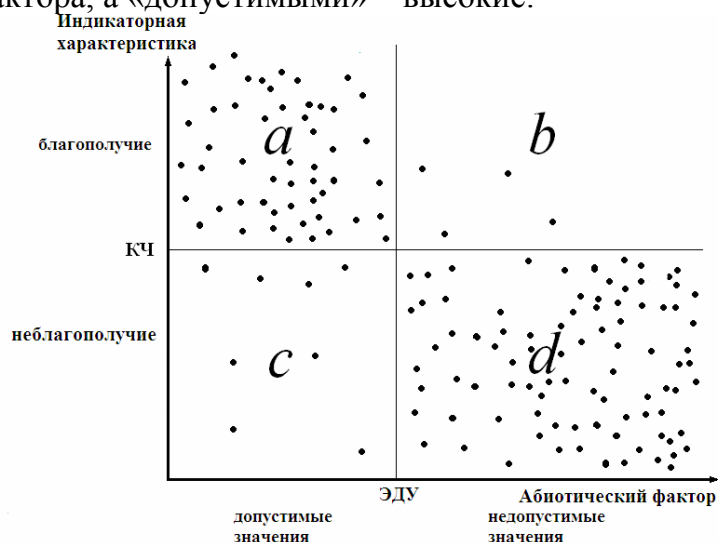


Рис. 1. Диаграмма распределения наблюдений при поиске границы (КЧ) между значениями индикатора, соответствующими благополучным и неблагополучным состояниям биоты, и верхней границы ЭДУ абиотического фактора, (области  $a, b, c, d$  описаны в тексте)

Для формального проведения процедуры поиска вводят ряд критериев:

1. Критерий точности, фактически определяющий, какое количество точек в областях “ $a$ ” и “ $d$ ” мы считаем высоким, а какое (в области “ $b$ ”) - низким. Этот

критерий заимствован из работы С.В. Чеснокова [6]. Точность поиска КЧ есть  $\dot{O}_e = \frac{n(a)}{n(a+b)}$ , точность поиска ЭДУ есть  $\dot{O}_o = \frac{n(d)}{n(d+b)}$ , где  $n(a)$ ,  $n(a+b)$ ,  $n(d)$  и  $n(d+b)$  – количества наблюдений в соответствующих областях. Минимальное количество наблюдений  $n(b)$  соответствует максимумам обоих критериев точности Т.

2. Критерий представительности [3]. Представительностью названо относительное количество точек в классах «благополучных» и «неблагополучных» значений ИБХ, и «допустимых» и «недопустимых» значений фактора:

$\dot{I} \dot{\delta}_e = \frac{n(a+b)}{N}$ ,  $\dot{I} \dot{\delta}_o = \frac{n(b+d)}{N}$ , где  $n(a+b)$  и  $n(b+d)$  – количества наблюдений в соответствующих областях,  $N$  – общее количество наблюдений. Представительность характеризует минимальное количество точек, находящихся сверху и снизу от КЧ и слева и справа от ЭДУ.

Минимальные границы точности и представительности, задаваемые исследователем при поиске, определяют границы данных критериев, ниже которых полученные результаты считают незначимыми. В данной работе  $Pr_{\min} = 0,25$ ,  $T_{\min} = 0,80$ .

Вклад каждого фактора в «неблагополучие» экосистемы можно охарактеризовать отношением количества точек в области « $d$ » к общему количеству точек с неблагоприятными значениями индекса, поскольку точки в области « $d$ » характеризуют «неблагополучные» значения, вызванные именно исследуемым фактором, а точки в области « $c$ » отвечают за «неблагополучные» значения, вызванные всеми остальными факторами. Критерий, отражающий вклад фактора в общее «неблагополучие», может быть рассчитан через показатель полноты:  $\dot{I} = \frac{n(d)}{n(c+d)}$ , где

$n(d)$  и  $n(c+d)$  – количества наблюдений в соответствующих областях [6]. На основании критерия полноты проводят ранжирование факторов по вкладу в степень экологического неблагоприятия экосистемы: чем выше полнота, тем выше этот вклад.

В данной работе опробован алгоритм поиска ЭДУ и КЧ, обеспечивающий расчёт результирующей точности для всех значений фактора при каждом значении индекса (в предыдущих работах [1] был использован алгоритм, производящий расчет результирующей точности только для одного значения фактора при каждом значении индекса).

В проведённых ранее исследованиях [1] выбор значимых сочетаний ЭДУ и КЧ осуществляли на основании максимизации критерия результирующей точности, равного  $\dot{O}_o = \sqrt{\dot{O}_e \dot{O}_o}$ . В этом случае найденные значения довольно часто оказывались вблизи границы представительности, которую задаёт исследователь, что может быть интерпретировано как необъективный результат. Кроме того, проведённая в данной работе проверка показала, что при анализе массивов случайных чисел при достаточно низких значениях критериев представительности (менее 0,25) и точности (менее 0,8), находится большое количество значимых результатов. Это не дает возможности однозначно утверждать, что на реальных данных полученные с низкими критериями поиска величины ЭДУ и КЧ не оказываются случайными.

В процессе поиска критериев, отвечающих низким значениям случайностей, в данной работе была обнаружена связь между значениями результирующей точности и результирующей представительности ( $\dot{I} \dot{\delta}_o = \sqrt{\dot{I} \dot{\delta}_e \dot{I} \dot{\delta}_o}$ ), позволившая свести риск

получения случайных результатов ЭДУ и КЧ к минимуму. Данную связь можно выразить новым критерием поиска  $K = \sqrt{(\bar{I} \bar{\delta}_0 + 0,5)\bar{\delta}_0}$ , где 0,5 является поправкой к результирующей представительности, позволяющей приравнять значимость точности и представительности в анализе (значимости приравниваются исходя из того, что нам одинаково важна как результирующая точность, так и результирующая представительность, в противном случае максимизируется преимущественно представительность). Данный критерий позволяет отсеять до 95% случайных результатов при  $K_{\min}=0,803$  (5% остаётся за счёт случайных погрешностей в данных).

На основе произведённых вычислений были выбраны лидирующие по большинству характеристик (количество доступных для анализа данных, количество найденных ЭДУ, жесткость ЭДУ и КЧ и т.д.)-  $d_1, d_2, d_3$  (цифры в значениях индексов означают количество оставленных для анализа доминирующих по численности видов в каждом наблюдении). Был определён вклад различных факторов в экологическое неблагополучие бассейна Нижней Волги.

В табл. 2 приведены результаты поиска ЭДУ для значимых факторов Нижней Волги.

Таблица 2

Экологически допустимые уровни (ЭДУ) значимых абиотических факторов и критерии их значимости, установленные по индексу  $d_1$  бассейна Нижней Волги.

Фактор	ЭДУ верхний (в скобках ЭДУ нижний)	Полнота фактора для верхнего ЭДУ (в скобках для нижнего)	Результи- рующая точность для верхнего ЭДУ (в скобках для нижнего)	Результи- рующая представи- тельность для верхнего ЭДУ (в скобках для нижнего)	К для верхнего ЭДУ (в скобках для нижнего)
Na+K, мг/л	(19,8)	(0,57)	(0,97)	(0,38)	(0,92)
Цветность по Pt-Co шкале, град	(21,33)	(0,54)	(0,83)	(0,39)	(0,86)
Растворенный кислород, мг/л	10	0,44	0,81	0,34	0,83
Взвешенные вещества, мг/л	21,33	0,44	0,90	0,30	0,85
Железо общее, мг/л	(0,04)	(0,44)	(0,83)	(0,33)	(0,83)
Запах, балл	(1)	(0,41)	(0,86)	(0,35)	(0,85)
pH	8,23	0,39	0,84	0,31	0,82
Азот суммарн. минеральн., мг/л	0,536	0,38	0,88	0,33	0,85
ДДТ, мкг/л	0,002	0,37	0,96	0,30	0,87
Азот нитратный, мг/л	0,465 (0,24)	0,35 (0,36)	0,86 (0,81)	0,32 (0,31)	0,84 (0,81)
СПАВ, мг/л	(0,013)	(0,36)	(0,84)	(0,3)	(0,82)
Жёсткость, мг-экв/л	4	0,35	0,85	0,33	0,84
Кремнекислота, мг/л Si	2,7	0,35	0,83	0,28	0,80
Кальций, мг/л	57,2 (41,3)	0,35 (0,31)	0,83 (0,85)	0,32 (0,28)	0,82 (0,81)
Хлориды, мг/л	43,5	0,35	0,81	0,30	0,81
Прозрачность, см	(12,5)	(0,35)	(0,84)	(0,31)	(0,83)
Магний, мг/л	14	0,34	0,87	0,30	0,83
Фосфаты, мг/л P	(0,008)	(0,34)	(0,93)	(0,28)	(0,85)
Углекислый газ, мг/л	(1)	(0,34)	(0,92)	(0,27)	(0,84)
Фенолы, мг/л	0,004	0,32	0,83	0,28	0,81
Нефтепродукты, мг/л	0,19	0,31	0,89	0,26	0,82
Гидрокарбонатный анион мг/л	(84,9)	(0,31)	(0,91)	(0,25)	(0,83)

В качестве заключения отметим:

- Гиперболическая модель на данном массиве описывает ранговые распределения численностей значительно хуже экспоненциальной модели.

- Использование нового алгоритма поиска ЭДУ и КЧ позволило: 1) выявить связь между «недопустимыми» значениями факторов и «неблагополучными» значениями

ИБХ с результирующими точностями 0,81-0,97; 2) судить об индикаторной способности различных ИБХ в отношении определённых факторов; 3) значительно снизить влияние случайных значений ИБХ и физико-химических факторов на полученные результаты.

- Для определения ЭДУ и КЧ для данного массива данных наиболее оптимальными являются индексы выравненности, а именно индексы  $d_1, d_2, d_3$ , нежели параметры ранговых распределений.

В дальнейшие исследования предполагается включить:

1. Анализ и доработку моделей определения показателей видового разнообразия.
2. Продолжение исследований на более крупных массивах данных, чтобы исключить влияние низкого числа наблюдений на результаты анализа.
3. Доработку алгоритма поиска ЭДУ и КЧ в направлении упрощения и ускорения расчета без потери качества получаемых результатов.

#### *Литература*

1. Левич А.П., Забурдаева Е.А., Булгаков Н.Г., Максимов В.Н., Мамихин С.В. Лабораторные методы определения ПДК следует дополнить методами установления экологически допустимых нормативов вредных воздействий по данным экологического мониторинга // Материалы конференции «Критерии оценки качества вод и методы нормирования антропогенных нагрузок». Борок: ИВП РАН. – 2008. – Часть 1. – С. 92-107.
2. Замолотчиков Д.Г. Оценка экологически допустимых уровней антропогенного воздействия // Докл. РАН. 1992. Т.324. №1. С. 237–239.
3. Левич А.П., Терехин А.Т. Метод расчета экологически допустимых уровней воздействия на экосистемы (метод ЭДУ) // Водные ресурсы. 1997. №3 С.328-335.
4. Motomura I. Statistical treatment of association // Japan J. Zool. 1932. V.44. Pp. 379-383.
5. Левич А.П. Экстремальный принцип в теории сообществ // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Л.: Гидрометеиздат, 1978. Т.1. С. 164–82.
6. Чесноков С.В. Детерминационный анализ социально-экономических данных. М.: Наука, 1982. 168 с.

*Risnik D.V.*

### **BIOINDICATION OF WATER QUALITY BY INDICATORS OF PHYTOPLANKTON DIVERSITY AND DIAGNOSTICS OF CAUSES OF LOWER VOLGA ECOLOGICAL TROUBLE**

*Lomonosov Moscow State University, Biological Faculty, department of general ecology.*

The background of this work is the fact that the ecological relationships between species more than the organismal indicators are susceptible to environmental effects. We have conducted an improved algorithm, which takes into account this effect on the basis of biological and physico-chemical monitoring of Lower Volga basin.

\*\*\*



*Герман Л. С.<sup>1</sup>, Жаворонков В. А.<sup>1</sup>, Святкин И.А.<sup>2</sup>, Прохорова П.Н.<sup>2</sup>, Калачев Д.А.<sup>2</sup>*  
**ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОДЫ,  
ОБРАБОТАННОЙ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМОЙ, НА ПРИМЕРЕ  
ХЛОРЕЛЛЫ.**

<sup>1</sup>Московский государственный университет инженерной экологии

<sup>2</sup>Российский университет дружбы народов, Москва

Исследовались особенности воздействия образцов воды, активированной низкотемпературной плазмой газового разряда на микроорганизмы: одноклеточной зеленой водоросли *Chlorella vulgaris*.

В настоящее время плазмохимические процессы являются перспективными и конкурентными по сравнению с другими процессами, применяемыми в инженерной экологии. Они находят применение в первую очередь для очистки сточных вод, водоподготовки, переработки промышленных, медицинских, радиоактивных и бытовых отходов [1].

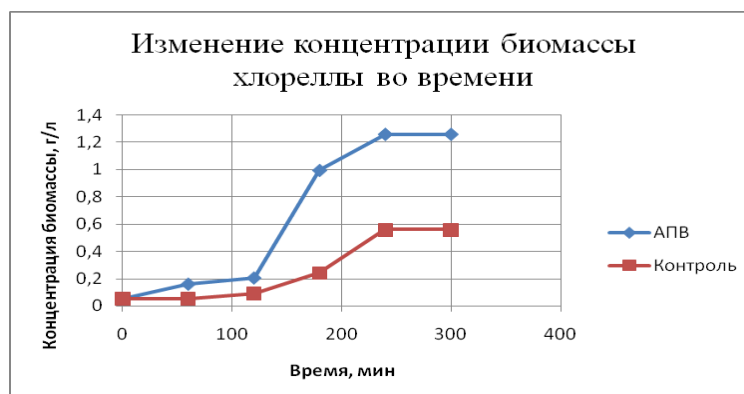
Метод активации воды и водных растворов плазмой газового разряда заключается в изменении их структуры, модификации ряда физических и химических характеристик и биологической активности, которые происходят при воздействии на них совокупности факторов плазмы газового разряда [2].

В своей работе мы исследовали способность воды, обработанной низкотемпературной плазмой газового разряда воздействовать на скорость роста клеток зеленых микроводорослей.

Хлорелла - небольшой, по количеству видов, род одноклеточных зеленых водорослей, относимый к семейству Pleurococcaceae. Водоросль довольно быстро размножается и легко культивируется на искусственных питательных средах, клетки хлореллы растут и развиваются непосредственно в водной среде, поэтому данный объект идеально подходит цели исследования - изучения влияния активированной плазмой воды (АПВ) на клетки живых организмов.

Методика проведения эксперимента следующая: методом активации плазмой газового разряда была подготовлена вода в качестве основы для питательной среды. Также питательная среда была приготовлена на водопроводной воде в качестве контроля. В обеих средах происходила культивация штамма хлореллы в полостном аппарате при постоянном перемешивании, продувании воздуха и подсвечивании течение 5-6 часов. Через определенные промежутки времени отбирались пробы и измерялись: температура, рН, оптическая плотность, сухой остаток.

График 1.



Из графика видно, что в среде, приготовленной на основе АПВ концентрация биомассы хлореллы увеличилась в 25 раза, а в контрольной среде – в 10 раз, т.е. по сравнению с контролем концентрация увеличилась в 2,5 раза; рост культуры на среде, приготовленной на основе АПВ наблюдается с начала культивации, в контрольной среде - через час. Очевидным является для АПВ наличие двух периодов времени, за которые происходило увеличение концентрации биомассы, что позволяет сделать нам вывод о синхронизации культуры в присутствии АПВ.

График 2.



Из графика 2 видно, что скорость роста культуры хлореллы на среде, приготовленной на основе АПВ выше скорости роста культуры на контрольной среде. А также максимальная скорость роста достигается на первых этапах культивации, что увеличивает выход биомассы.

Исследования биологической активности АПВ по отношению к одноклеточным зеленым водорослям хлорелле показали, что среда, приготовленная на основе АПВ, не только является хорошим стимулятором роста, но в ней также происходит синхронизация культуры, благодаря чему АПВ может быть использована в таком процессе, как приготовление посевного материала хлореллы. Получение подобных синхронизированных культуры является одной из актуальных проблем биотехнологии, так как именно синхронизированные культуры наиболее ценны при проведении различного рода экспериментов.

#### Литература

1. Сурис А. Л. Плазменные процессы в химии и инженерной экологии: Учебное пособие.-М.:МГУИЭ, 2006.-153с.
2. O.B.Zaika, V.P.Bakhar, E.Levin. Method of Activation of Chemical Pure and Potable Water. IPC6: C02F 1/00.1/46, B01J 19/08. // International Patent Application PCT/US02/02123.

**German L.S., Zhavoronkov V.A., Svyatkin I.A., Prokhorova P.N., Kalachev D.A.**  
**INVESTIGATION OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF PLASMA ACTIVATED**  
**WATER ON CHLORELLA VULGARIS**

*Moscow State University of Environmental Engineering*  
*People's friendship university of Russia*

This article represents the results of investigation of biological activity of water activation method with plasma gas discharge. The water becomes biologically active by cell enlargement of *Chlorella vulgaris*.

\*\*\*

*Потупак О.В.*

## **РУДЕРАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ НА ПОЛИГОНАХ ЗАХОРОНЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

В последнее время рудеральная растительность интенсивно изучается в России, т.к. ее роль в современном растительном покрове заметно возрастает. Рудеральные сообщества — это растительные группировки, образующиеся на мусоре и свалках. В статье описан видовой состав растительности, произрастающей на полигоне захоронения твердых бытовых отходов «Кучино» и его окрестностях.

В настоящее время на территории Московской области официально эксплуатируются около 70 районных и межрайонных полигонов захоронения твердых бытовых и приравняемых к ним производственных отходов. Суммарная площадь эксплуатируемых полигонов на территории Московской области – чуть более 800 га.

Полигоны захоронения твердых бытовых отходов представляют собой сложные техногенные образования, в пределах которых в высоких концентрациях находятся различные по генезису и составу вещества, претерпевающие глубокие и длительные биохимические изменения. Поступающие на полигон твердые отходы взаимодействуют с атмосферным воздухом, подземными и поверхностными водами. Происходящие в толще отходов биохимические и химические реакции обуславливают выделение тепла и образование новых веществ, пребывающих в твердом, жидком и газообразном состоянии.

Насыпи отходов на полигонах представляют собой искусственные холмы, обычно возвышающиеся над поверхностью земли на 10–25 м (в единичных случаях – до 50-60 м). На поверхностях насыпей отходов и в их окрестностях наблюдается спонтанное развитие рудеральных фитоценозов.

В последнее время рудеральная растительность интенсивно изучается в России, т.к. ее роль в современном растительном покрове заметно возрастает. В настоящее время вмешательство человека является первоочередным фактором, определяющим сложение растительных сообществ.

К рудеральному типу растительности предложено относить сообщества эксплерентов, развивающиеся на обнаженных или искусственно созданных местообитаниях с достаточно высоким содержанием влаги и элементов минерального питания. Сохраняться на одном месте рудеральные сообщества могут лишь при постоянно идущих нарушениях [1].

Рудеральные сообщества — это побочный продукт хозяйственной деятельности человека, поэтому с расширением этой деятельности и изменением форм и способов воздействия человека на среду меняются не только встречаемость рудеральных ассоциаций, но и их состав: одни ассоциации исчезают, но появляются другие, соответствующие новым типам антропогенных местообитаний [1].

Полигон захоронения твердых бытовых отходов (ТБО) «Кучино» расположен в Московской области, в 7 км к востоку от Московской кольцевой автодороги и в 7 км к югу от г. Балашихи. Полигон ТБО «Кучино» располагается в зоне избыточного увлажнения с умеренно-континентальным климатом.

Материал для данной работы был собран в течение 2008-2009 гг. на территории полигона захоронения ТБО «Кучино».

С целью изучения рудеральной растительности полигона захоронения ТБО «Кучино» были заложены четыре трансекты общей протяженностью более 5 км

(рис.1). Проведено 103 геоботанических описания. Описание проводилось на пробных площадках. Размер пробных площадей составляет 1x1м.

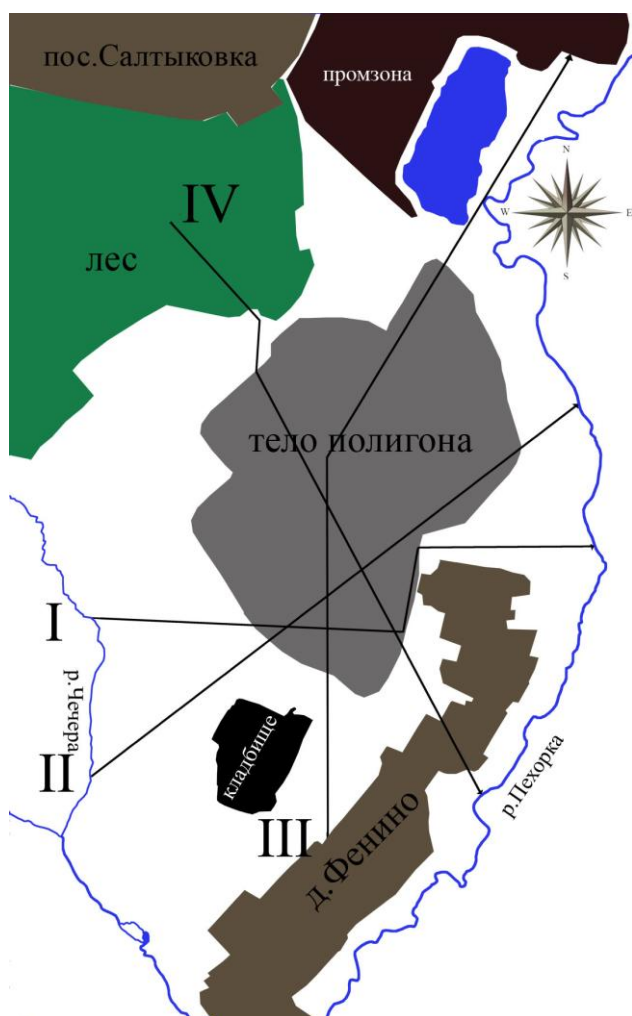


Рис.1. Схема расположения геоботанических профилей на полигоне ТБО «Кучино».

При описании травяного покрова определялись видовой состав, проективное покрытие, обилие. Обилие определялось по шкале Друде.

Видовой состав флоры на полигоне «Кучино» и его окрестностей насчитывает 103 вида сосудистых растений, относящихся к 27 семействам и 81 роду.

Из них 101 вид – покрытосеменные (16 видов (15.8%) - однодольные, 85 видов (84.2%)- двудольные). Два других вида сосудистых растений относятся к папоротниковидным и хвощевидным.

Наиболее представленными семействами являются: Asteraceae (29 видов) – 28,2%, Poaceae (15 видов) – 14,6%, Fabaceae (14 видов) – 13,6%. Остальные семейства менее выражены: Umbelliferae (6 видов) – 5,8%, Salicaceae (4 вида) – 3,9%, Cruciferae (4 вида) – 3,9%, Rosaceae (3 вида) - 2,9% , Labiatae (3 вида) - - 2,9% , Chenopodiaceae (3 вида) - 2,9%, Primulaceae

(2 вида) – 1,9%, Polygonaceae (2 вида) – 1,9%, Covolulaceae (2 вида) – 1,9%, Scrophulariaceae (2 вида) – 1,9%, другие (14 видов) – 13,6%, занимают по отдельности менее 1%.

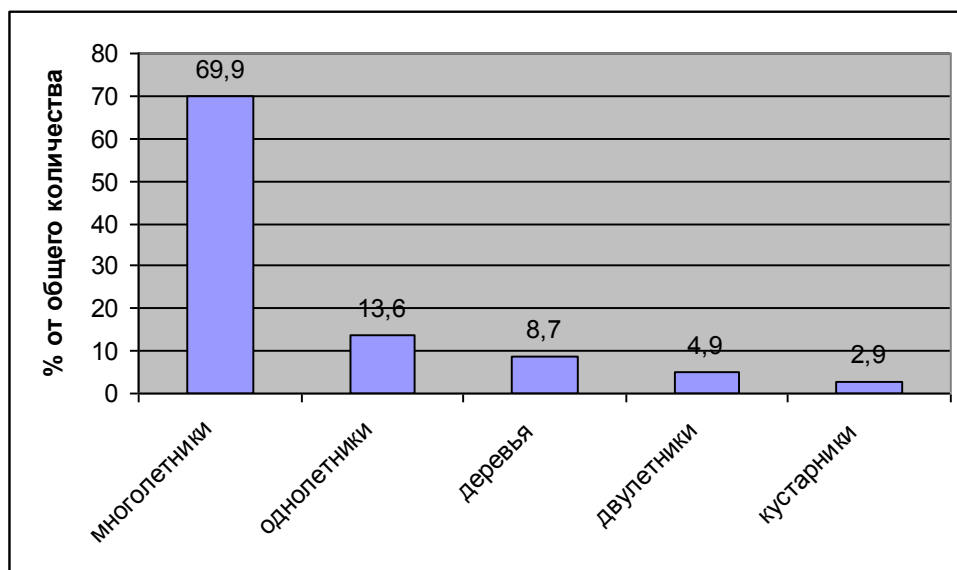


Рис. 2. Группы биоморф (по Серебрякову, 1964) флоры на полигоне ТБО «Кучино» и его окрестностях.

В изучаемой флоре распространенной жизненной формой являются травянистые многолетники (72 вида)- 69,9%. Второе место занимают однолетники (14 видов)- 13,6%. На долю древесно-кустарниковой растительности приходится (12 видов)- 11,6%, а двулетники занимают (5 видов) 4.9% (рис.2.).

Рудеральная растительность полигона ТБО «Кучино» представлена следующими видами: *Melilótus officinális* , *Artemisia campestris*, *Elytrigia répens*, *Artemisia absínthium*, *Lactuca serriola*.

Рудеральные растения являются хорошими индикаторами условий среды, ее загрязнения. Для рудеральных сообществ характерно преобладание видов с широкими экологическими и географическими ареалами [2]. Многие рудеральные виды — *Arctium tomentosum*, *Artemisia absínthium*, *Urtica dioíca* и др. обладают высокой способностью к доминированию и подавляют прочие виды.

Рудеральные сообщества, развиваясь на местообитаниях, зачастую полностью лишены растительности, являются начальными звеньями восстановительных сукцессий.

В составе рудеральных сообществ полигона ТБО «Кучино» много лекарственных растений и медоносов (например, *Artemisia absínthium*, *Bidens tripartita*, *Melilótus officinális*, *Plantago major* и др.).

Рудеральная растительность может использоваться в качестве индикатора почвенных условий для прогнозирования ее свойств и потенциальной растительности, которая может восстановиться в результате автогенной сукцессии.

#### *Литература*

1. Василевич В. И., Мотекайтите В. П. Рудеральные сообщества как особый тип растительности //Бот. журн. 1988. Т 73.№12. с. 1699-1707. Рус.; рез. англ.. SU. ISSN 0006-8136.

2. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности: Учебник. – М.: Логос, 2001. – 264с: ил.

#### ***Potipak O.V.***

**RUDERAL VEGETATION ON THE LANDFILLS**  
*Peoples' Friendship University of Russia, Moscow*

Ruderal vegetation has been intensively studied in Russia recently, because its role in the modern vegetation increases greatly. Ruderal communities are the vegetable groups formed on the garbage and landfills. The article describes the species vegetation's composition growing on the landfill "Kuchino" and its area.

\*\*\*

#### ***Иванчук М.С.***

**РОЛЬ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В СНИЖЕНИИ ШУМА**  
*Российский государственный университет туризма и сервиса, Москва*

Зеленые насаждения выполняют большую роль в улучшении состояния окружающей среды в городах. Зеленые насаждения дают эффект снижения шума в пределах от 1 до 13 дБА.

В крупных городах с ростом количества автотранспорта, активным строительством жилых домов и объектов инфраструктуры в настоящее время

наблюдается значительное ухудшение состояния окружающей среды. Важным фактором в формировании благоприятных санитарно-гигиенических и микроклиматических условий является наличие зеленых насаждений.

Все зеленые насаждения выполняют многофункциональную роль в улучшении состояния окружающей среды. Они очищают атмосферу от поллютантов, уменьшают шум и скорость ветра, участвуют в регуляции теплового режима, обогащают воздух фитонцидами, предотвращают водную и ветровую эрозию.

Вместе с тем роль зеленых насаждений в уменьшении шума является малоизученной.

В настоящее время воздействию шума подвержено большинство крупных городов, которые постоянно находятся под влиянием различных источников шума. Это низколетящие самолеты и трамваи – около 100 дБА каждый, автобусы – около 80 дБА, легковые автомобили – около 70 дБА [1]. Исследования показали, что шум складывается в основном из шумов транспорта, промышленных предприятий и бытовых шумов. В городах транспортные шумы являются доминирующими.

В защите от шума нуждаются производственные, жилые и общественные здания (школы, больницы, рестораны). Допустимые уровни шума регламентируются санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». Настоящие санитарные нормы устанавливают классификацию шумов; нормируемые параметры и предельно допустимые уровни шума на рабочих местах, допустимые уровни шума в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

В целях снижения уровней городского шума предусматривают мероприятия градостроительного, конструктивного и организационного характера. Согласно литературным данным зеленые насаждения могут давать эффект снижения уровня шума в пределах 8-10 дБА.

В городских условиях были проведены исследования уровня шума в насаждениях различных конструкций. В качестве источника шума принимали транспортный шум. Исследования проводились как на оживленных автодорогах, так и на дорогах со средней интенсивностью движения. Источник шума рассматривался как линейный. Шум измеряли при помощи шумомера в маловетренные сухие дни при одинаковых погодных условиях.

Для расчета значения снижения уровня шума была применена формула:

$$L = L_1 - K10 \lg \frac{r_2}{r_1};$$

где L- расчетный общий уровень шума за насаждениями, дБА;

L<sub>1</sub>- начальный общий уровень шума перед насаждениями, дБА;

r<sub>1</sub> – расстояние от источника шума до начала насаждений, м;

r<sub>2</sub> – расстояние от источника шума до конца насаждений, м;

K – коэффициент, зависящий от характера посадок, породы деревьев и кустарников, а также частоты звука: для защитных полос плотной конструкции K=1,5, для насаждений продуваемой и ажурной конструкции K=1,2.

Практически не дали результатов по снижению шума бордюры из низкорослых кустарников. Лиственные древесные насаждения дали снижение шума от 1 до 11 дБА по сравнению с контролем. Хвойные массивы показали снижение шума более чем на 12 дБА. Наилучшие результаты получены при замерах за кулисами из плотных посадок высокорослых кустарников (снижение до 13 дБА).

Для снижения силы ветра, шума, регуляции теплового режима, очищения воздуха от пыли эффективны заслоны из лиан [2]. Предложено провести дополнительные исследования по снижению уровня шума некоторыми видами деревянистых лиан, применяемых для вертикального озеленения.

#### *Литература*

1. *Ильичев В.Д.* Аудиоэкология, или шум вредящий и помогающий. /В.Д. Ильичев // Экология и жизнь. - №3. – 1998. – с.36-38.
2. *Куракова Л.И.* Антропогенные ландшафты. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 216 с.

*Ivanchuk M.S.*

#### **ROLE OF GREEN PLANTINGS IN NOISE DECREASE**

*The Russian state university of tourism and service, Moscow*

Green plantings carry out the big role in improvement of a state of environment in cities. Green plantings give effect of decrease in noise in limits from 1 to 13 дБА.

\*\*\*

*Е.А. Ванисова*

#### **ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО СИГНАЛЬНОГО ПОЛЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Высокая степень антропогенного воздействия на окружающую природную среду требует углубленных знаний и новых способов решения проблем, связанных с этим воздействием. Проведен анализ подходов к изучению биологического сигнального поля млекопитающих, как средства управления в надорганизменных системах.

С возрастанием потребностей человека и усилением его влияния на окружающую природную среду связано появление новых задач, решение которых требует подробного изучения биологических систем разного уровня организации.

Структура и устойчивость экосистем поддерживается за счет передачи не только вещества и энергии, но и информации. Эти процессы происходят посредством среды обитания, которая в результате жизнедеятельности живых организмов подвергается структурным и функциональным изменениям, приобретающим сигнальное значение для млекопитающих. Совокупность этих изменений зоогенного происхождения с разными пространственно-временными характеристиками привело к формированию понятия “биологическое сигнальное поле” [1-4].

Концепция биологического сигнального поля, разработанная Н.П. Наумовым [1], стала теоретической основой многих исследований поведения млекопитающих во взаимосвязи с окружающей природной средой.

Большое внимание уделяется изучению отдельных составляющих сигнального поля разной физико-химической природы. Так, для изучения акустического биополя был использован метод пространственно-временных координат [5-7]. Однако изучение биологического сигнального поля как комплексная биологическая проблема, имеет поведенческий и экологический аспекты [8], предполагая совокупную оценку всех его модальностей.

Поведение животных в пространстве биологического сигнального поля задается очагами стимуляции – элементами окружения различной природы – аттракторами [9]. С этой точки зрения изучение биологического сигнального поля, образованного совокупностью объектов внешней среды, в ответ на восприятие которых животные реагируют определенной активностью, можно провести на основе анализа составляющих его аттракторов.

Оценить влияние различных объектов внешней среды на поведение животных можно с помощью техники детальных троплений следов животных, с учетом различных параметров и показателей информационно-знакового поля (напряженность, анизотропность, величина, эквивалентная дистанция и др.), которые позволяют изучать биологическое поле отдельных особей, популяций или коадаптивного комплекса в целом [10, 11]. По полученным данным методом результатам изучения биологических сигнальных полей отдельных видов можно, например, оценивать степень антропогенного воздействия на окружающую природную среду [12].

Получить знания о биологическом сигнальном поле отдельных видов животных и его динамике можно в экспериментальных условиях, методом систематического наблюдения за группой животных, содержащейся на огороженном участке естественного биоценоза, с фиксацией форм активности и местоположения особей относительно объектов внешней среды, выступающих в качестве аттракторов. В настоящее время эта методика апробируется в работе по изучению биологического сигнального поля волков (*Canis lupus*).

Разноплановое изучение биологических сигнальных полей разного ранга, их структуры и физико-химической природы имеет не только общее фундаментальное значение, но и практическое применение. Знание организации и функционирования биологических сигнальных полей в различных экологических системах может способствовать развитию новых методов и средств воздействия не только на организмы, но и на популяции и биоценозы. Таким образом, изучение биологических сигнальных полей млекопитающих, как и предполагал Н.П. Наумов, может помочь найти решение проблем рациональной эксплуатации популяций промысловых видов животных, контроля численности популяций опасных и нежелательных с точки зрения человека видов, охраны окружающей среды.

#### Литература

1. Наумов Н.П. Уровни организации живой материи и популяционная биология // Журн. общ. биол. 1971. Т. 32. №6. С. 651-666
2. Наумов Н.П. Сигнальные (биологические) поля и их значение для животных // Журн. общ. биол. 1973. Т. 34. №6. С. 808-817.
3. Наумов Н.П. Биологические (сигнальные) поля и их значение в жизни млекопитающих // Вопросы териологии. Успехи современной териологии / Под ред. В.Е. Соколова. М.: Наука. 1977. С. 93-110.
4. Наумов Н.П. Вопросы эволюционной экологии // Бюлл. МОИП, Отд. биол. 1979. Т. 84. Вып. 6. С. 15-25.
5. Никольский А.А., Новикова О.Б., Наумов Н.П. Пространственно-временная характеристика биологического сигнального поля (на примере рева бухарского оленя *CERVUS ELAPHUS BACTRIANUS LYDEKKER*) // Журн. Экология. 1975. №1. С. 100-102.



6. Переладова О.Б. Пространственно-временная динамика рева кавказского и бухарского оленей // Вопросы териологии. Экология, структура популяций и внутривидовые коммуникативные процессы у млекопитающих / Под ред. Н.П. Наумова. М.: Наука, 1981. С. 182-244.
7. Никольский А.А., Поярков А.Д. Групповой вой шакалов // Вопросы териологии. Экология, структура популяций и внутривидовые коммуникативные процессы у млекопитающих / Под ред. Н.П. Наумова. М., 1981. С. 76-98.
8. Никольский А.А. Экологические аспекты биологического сигнального поля млекопитающих // Зоологический журнал. 2003, т. 82, № 4, с. 443 – 449
9. Гольцман М.Е., Крученкова Е.П. Аттракторы в социальном поведении // Шестой съезд Териологического общества. Тез. докл. (Москва, 13-16 апреля 1999 г.). М. 1999. С. 61
10. Мозговой Д. П., Розенберг Г. С., Владимирова Э. Д. Информационные поля и поведение млекопитающих: Учебное пособие. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1998. 92 с.
11. Мозговой Д.П. Установки, предпосылки и перспективы теории информационно-знакового поля млекопитающих // «Известия Самарского научного центра Российской Академии Наук», Самара, 2004, №2.
12. Владимирова Э.Д., Мозговой Д.П. Влияние следов жизнедеятельности лисицы обыкновенной на зимнюю экологию некоторых кунных // Вестник СамГУ – Естественнонаучная серия, №6/1 (46). 2006. С. 220-234.

\*\*\*

*Березкина М.Г.*

## **МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ПРИ ПОМОЩИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS L.*) КАК ОСНОВНОГО БИОИНДИКАТОРА**

*Российский Университет дружбы народов*

Существует много методов биоиндикации окружающей среды с помощью сосны обыкновенной (в силу ее чувствительности к малейшим изменениям условий произрастания и возможности регистрации комплексного воздействия на живые организмы). Наиболее информативными и доступными для мониторинга городской среды являются морфометрический, физико-биологический и метод флуоресцентной спектроскопии.

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris L.*) – это одна из самых широко распространенных пород на территории РФ. Это вечнозеленое светолюбивое дерево первой величины, имеющее широкую экологическую амплитуду по отношению к влажности и богатству почвы. Сосна часто используется в лесопосадках вокруг городов и в городском озеленении. Сосна чрезвычайно чувствительна к загрязнению среды. В силу большой продолжительности жизни хвоинок (до 4 лет), в них накапливаются загрязняющие вещества, что приводит к физиологическим, биохимическим, морфологическим изменениям. Под воздействием поллютантов сокращаются приросты, уменьшается продолжительность жизни, как самих деревьев, так и хвои (в 2 и более раз). Подобные изменения регистрируются при помощи методов биомониторинга.

На данный момент существует множество методов мониторинга окружающей среды, в которых сосна обыкновенная выступает в роли биоиндикатора. Условно их можно подразделить на:

3. Популяционный метод
4. Морфометрический метод
5. Биохимический метод
6. Физико-биологический метод
7. Физико-химический метод

Популяционный метод заключается в регистрации количественных (численность, возрастной состав, плотность популяции) и качественных параметров (жизненность особей) популяции сосны обыкновенной и сравнение этих данных с данными предыдущих годов, либо с данными «контрольных» популяций (находящихся в условно чистой экологической обстановке). На основании собранных данных строятся спектры онтогенетических состояний, отражающих современное состояние и характер развития популяций. Данный метод не требует финансовых затрат и использования специального оборудования, однако является довольно трудоемким, так как предполагает изучение большого количества особей, желательно в течение целого ряда лет. В.В. Тимофеев проводил подобные исследования в Карелии на Большом Климецком острове. Им были использованы пробные площади по 400 м<sup>2</sup>, выявлялись все онтогенетические состояния (проростки, ювенильные, имматурные, вегетативные, генеративные и сенильные особи), построен онтогенетический спектр левостороннего типа (с преобладанием вегетативных особей (Тимофеев, 2008). Однако в пределах ареала вида на европейской части России преобладают одновозрастные или практически одновозрастные насаждения сосны, поэтому этот метод может применяться лишь ограниченно. К тому же сосна как гемиевритопный вид может демонстрировать экологическую изменчивость возрастного состава ценопопуляций. С помощью данного метода мы можем судить лишь о благоприятности обстановки в целом для исследуемого вида. В связи с этим популяционный метод не является достаточно информативным (Цветков, Киришева, 2004).

Морфометрический метод один из наиболее распространенных методов биоиндикации городской среды, так как не требует больших финансовых затрат, доступен, при этом позволяет более точно определить факторы угнетения. В ходе данного метода исследуются следующие параметры сосны обыкновенной: степень дефолиации кроны (в баллах или %), базисная плотность по стволу дерева, высота ствола (м), диаметр ствола (см), нарушение осевого побега, морфометрические показатели хвои (продолжительность жизни хвои, длина побега (мм), длина хвои (мм), масса хвои побега (мг), число хвоинок на побеге, наличие повреждений хвои).

Базисная плотность и степень дефолиации кроны – параметры, находящиеся в прямой зависимости от морфометрических показателей хвои, так как зависят от ее количества и распределения по стволу дерева. Эти параметры довольно субъективны, определяются глазомерно и позволяют в общем определить степень угнетенности.

Нарушение осевого побега изучается в совокупности с другими показателями, его может вызвать как антропогенные нагрузки, в том числе рекреация (что пока мало изучено), так и климатические факторы – снег, ветер, гроза и пр. (Ермакова, 2009). Обязательно учитываются такие параметры как диаметр ствола, вследствие того, что существует общая тенденция снижения радиального прироста у деревьев с приближением к источнику загрязнения с повышением концентрации загрязняющих

веществ (диаметр ствола варьируется от 15 см (1 км от промзоны), до 7 см (0,5 км от промзоны) (Захаров, 2009). Следует отметить, что увеличение фитомассы ствола, в том числе и величина годичного кольца, зависит от экологической характеристики среды (качество почвы, количество осадков, освещенность). При измерении радиального прироста необходимо исследовать деревья одной возрастной группы (Николаева, Савчук, 2008).

Морфометрические показатели хвои, такие как длина (мм) и масса (мг) отображают степень влагообеспеченности экземпляра и благоприятности климатических условий. Для вида сосна обыкновенная характерны два оптимума фотосинтетической активности – ранневесенний и летний. Степень прогревания почвы влияет на сроки начала вегетации, в первую очередь, активного роста корней и высокой «весенней» фотосинтетической активности сосны, что, в конечном счете, отражается на ширине годичного кольца, массе и длине хвои. Наибольший прирост хвои отмечается в период с конца мая до начала августа. (Николаева, Савчук, 2008). Размер и вес хвои необходимо измерять на хвое двухлетнего возраста, в небольшой период времени после отбора биообъекта, на экземплярах, произрастающих в одинаковых экологических условиях. Афанасьевой с соавторами (2004) было доказано, что наиболее значительные количественные изменения морфоструктурных параметров хвои (т.е. уменьшение размеров хвои) обнаруживаются у древостоев, произрастающих в зонах повышенной антропогенной нагрузки (города, промзоны), что связано с непосредственным поглощением ТМ и других химических веществ в концентрациях, превышающих значения ПДК. У насаждений, произрастающих на расстоянии 15 км от промзоны в г. Улан-Удэ в 1,3-2,0 раза по сравнению с фоновыми параметрами снижена длина побега и хвои, масса хвои побега, число хвоинок на побеге, в 2 раза уменьшается продолжительность жизни хвои на побегах и, соответственно, в 2-2,5 раза возрастает уровень дефолиации крон. При удалении от промзла большинство морфометрических показателей деревьев сосны постепенно нормализуется (Афанасьева и др., 2004).

Не менее важным, а порой и наиболее информативным морфометрическим параметром является наличие повреждений хвоинок. Изменение цвета, появление некрозов весьма точно отображает степень загрязнения химическими элементами. Появление хлорозов, желтой, бурой (диоксид серы), бронзовой окраски (ТМ). Такой анализ можно проводить как без пробоотбора, определяя при этом примерное процентное содержание каждого вида поврежденных хвоинок, либо забирая с каждого древостоя порядка 200 хвоинок с последующим их анализом, измерением площади поврежденной части хвоинок. Допускается наличие 10% хвои с некротическими точками микроскопических размеров и светло-зелеными пятнами, равномерно рассеянными по всей поверхности хвоинок. Допускается наличие хлорозов и некрозов, если площадь их не превышает 5% поверхности хвоинок. При высокой степени загрязненности воздуха площадь повреждения хвоинок достигает 50%, а на молодой хвое появляются некрозы до 5-8 мм.

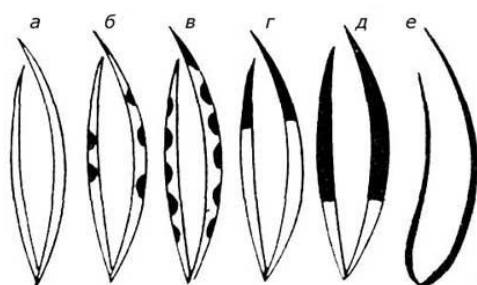


Рис. 1. Виды повреждения и усыхания хвои (Чавдарь, 2009). а — хвоя без пятен (КП1), нет сухих участков (КУ1); б — хвоя с небольшим числом мелких пятен (КП2), нет сухих участков (КУ1); в - хвоя с большим числом черных и желтых пятен (КП3), усох кончик 2—5 мм (КУ2); г - усохла треть хвои (КУ3); д - усохло более половины длины хвои (КУ4); е — вся хвоя желтая и сухая (КУ4); КП - класс повреждения (некрозы); КУ — класс усыхания хвои.

К биохимическим методам мониторинга городской среды можно отнести химические методы изучения метаболизма сосны обыкновенной, например определение содержания крахмала, низкомолекулярных углеводов, общего и белкового азота и свободных аминокислот в образцах побегов, хвои, луба и камбиальной зоны ствола и скелетных корней (Милютина и др., 2004). У деревьев, растущих в наиболее неблагоприятных климатических условиях, отмечается достаточно высокая концентрация запасных веществ, в частности крахмала. Наглядным показателем стрессового состояния деревьев сосны служит величина отношения неструктурных углеводов (суммы растворимых сахаров и крахмала) к концентрации общего азота, так как в неблагоприятных условиях этот показатель увеличивается в 1,5-2 раза (Милютина и др., 2004). Данный метод является довольно трудоемким, требует специальную аппаратуру, специальную подготовку по отбору проб наружного и внутреннего слоя вторичного луба стволов и скелетных корней и комплекса живых тканей камбиальной зоны.

Наиболее используемым физико-биологическим методом можно считать измерение физиолого-биохимического показателя хвои, т.е. ее оводненности. Оводненность измеряется термовесовым методом, что не требует особых финансовых затрат. Исследуется хвоя двухлетнего возраста, производится ее взвешивание сразу после изъятия экземпляра и после ее высыхания, высчитывается разница массы и процент содержания воды. Согласно данным Кизеева А.Н., Жирова В.К. и Никанова А.Н. степень оводненности хвои вблизи промзон увеличивается (от 47% до 60%), это может быть объяснено тем, что увеличение содержания воды в хвое приводит к активации обменных процессов в растительных клетках и способствует детоксикации избыточного количества тяжелых металлов и серы, накопленных хвоей (Кизеев и др., 2009). Следует отметить, что содержание воды может колебаться в зависимости от периода измерения, влажности, количества солнечной радиации и других параметров.

К физико-химическим методам относят различные методы определения количества химических элементов в ассимиляционных органах сосны обыкновенной. Согласно существующим методикам контролю подвергается хвоя двухлетнего возраста. Измерения проводятся методами пламенной фотометрии, фотоколориметрией, атомно-адсорбционной спектроскопией. Измеряют содержание следующих элементов: N, P, K, Ca, Mg, Na, S, Si, F, Mn, Fe, Cu, Z, Pb, Cd, Hg (Афанасьева и др., 2004). После измерений высчитывается коэффициент, равный отношению концентрации элемента в исследуемом объекте, к фоновой концентрации. Если данный коэффициент превышает 1,5, то концентрация в исследуемом объекте считается аномальной. Согласно данным Афанасьевой Л.В. с соавторами (2004), в условиях промышленного загрязнения происходят существенные изменения, как в количественном содержании элементов, так и в изменении их соотношений. Дисбаланс элементов проявляется в увеличении концентрации элементов, входящих в состав промышленных эмиссий, и в уменьшении концентрации некоторых биофильных элементов. При этом дисбаланс элементов в хвое обнаруживается уже у древостоев зоны слабого загрязнения. Следует так же отметить, что содержание некоторых биофильных элементов может колебаться независимо от вредных эмиссий (под воздействием биотических факторов) и это необходимо учитывать в ходе исследований. (Афанасьева и др., 2004).

К физико-химическим методам можно отнести радиометрический метод (определение мощности экспозиционной дозы) и радиохимический метод (определение содержания нуклидов природного и техногенного происхождения).

Согласно исследованиям Кизеева А.Н. с соавторами (2009) в условиях комбинированного загрязнения отходами различных металлургических производств слабое радиационное воздействие стимулирует адаптивные возможности растительного организма по отношению к действию других загрязнителей. Низкие уровни радиационного воздействия в условиях комбинированного техногенного загрязнения усиливают приспособительные возможности хвои сосны, увеличивая интенсивность фотосинтеза за счет происходящих перестроек в фотосинтетическом аппарате растения (Кизеев и др., 2009).

Метод флуоресцентной спектроскопии. Ухудшение условий произрастания провоцирует увеличения пика флуоресценции с 680-690 нм до 740 нм. Следует отметить, что для таких растений как сосна эффективность данного метода подтверждается многолетними исследованиями с контрольными опытами для различных почвенных и других условий. По мере увеличения загрязненности воздушной среды в спектрах люминесценции интенсивность полосы излучения хлоропластов уменьшается, что связано с нарушением работы фотосинтетического аппарата и дальнейшем усыхании хвоинок. (Борисов, Герасименко, 1994).

Сосна обыкновенная является универсальным чувствительным биоиндикатором городской среды. Реакция древостоя сосны на внешние изменения легко регистрируется методами биоиндикации, однако по большей части эти методы не дают качественной оценки загрязнения. Таким образом, можно рекомендовать осуществление биоиндикации городской среды популяционным методом, дающим общее представление о состоянии популяции сосны, так же проведение измерения морфометрических параметров, оводненности хвои, что даст более полное представление о преобладающих факторах загрязнения. При необходимости возможно применение более дорогостоящих и более точных методов, требующих использование специальной аппаратуры (пламенная фотометрия, фотоколориметрия, атомно-адсорбционная спектроскопия, флуоресцентная спектроскопия и др.)

#### *Литература*

1. Афанасьева Л.В., Кашин В.К., Плешанов А.С., Михайлова Т.А., Бережная Н.С. Элементный состав хвои и морфометрические параметры сосны обыкновенной в условиях атмосферного промышленного загрязнения в западном Забайкалье. Хвойные бореальные зоны, 2004. Вып. 2, с. 112-119.
2. Борисов А.Ю., Герасименко В.В. Биомониторинг Бородинского поля методом флуоресцентного анализа. Бородинское поле. История, культура, экология. – М.: ГосНИИРеставрации, 1994. С. -91-106.
3. Ермакова М.В. Морфологическое состояние деревьев сосны обыкновенной (*Pinus Sylvestris* L.) в лесных культурах Уральского региона. Аграрный вестник Урала, № 6 (60), 2009.
4. Захаров А.Б. Экологическая устойчивость культур сосны обыкновенной в Балахнинской низменности Нижегородской области. Агротомия и лесное хозяйство. Известия Оренбургского аграрного университета, 2009, №1.
5. Кизеев А.Н., Жиров В.К., Никанов А.Н. Влияние промышленных эмиссий предприятий Кольского полуострова на ассимиляционный аппарат сосны. Окружающая среда. Экология человека, 2009.01. С. – 9-14.
6. Милютин И.Л., Судачкова Н.Е., Семенова Г.П. Особенности метаболизма сосны обыкновенной в различных лесорастительных зонах Енисейского меридиана. Хвойные бореальные зоны, 2004. Выпуск 2, с. – 38-47.

7. Николаева С.А., Савчук Д.А. Климатогенная реакция деревьев сосны на юге Томской области. *Journal of Siberian Federal University. Biology* 4 (2008 1) 400-413.
8. Тимофеев В.В. Мониторинговые исследования на о-ве Большой Климецкий (Онежское озеро, Кижский архипелаг). 2008. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.bioscience.ru/Conference/Ys99/Tesis/Ecolog/Stend/Timofeev.html>
9. Цветков П.А., Киришева Д.А. Влияние рекреации на естественное возобновление сосны обыкновенной. *Хвойные бореальные зоны*, 2004. Выпуск 2, с.- 61-65.
10. Чавдарь В.А. Сосна, её микро - и макростроение, техническое использование, 2009. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://articles.excelion.ru/science/biology/20656737.html>

***Berezkina M.G.***

**MONITORING OF URBAN ENVIRONMENT USING A PINE ORDINARY (PINUS SYLVESTRIS L.) AS A BASIC BIOLOGICAL INDICATOR**

*People's friendship university of Russia*

There are many methods of bioindication of environment by means of a *Pinus sylvestris* L. (owing to its sensitivity to the slightest changes of conditions of growth and possibility of registration of complex influence on living organisms). The most informative and accessible for monitoring of urban environment methods are morphometric, physical -biological and a method of fluorescent spectroscopy.

\*\*\*

***Попова Н.В.***

**ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАПОЧВЕННЫХ ОРГАНОГЕННЫХ ГОРИЗОНТОВ В ЭКОСИСТЕМАХ ОСНОВНЫХ БИОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗОН МИРА**

*Государственный Университет по Землеустройству, Москва*

Выяснение типов функционирования экосистем с помощью различных параметров малого биологического круговорота, основным из которых является напочвенный органогенный горизонт - глобальная задача экологии. Описаны методики, позволяющие решить ее с помощью математических и статистических методов.

Устойчивость экосистем к внешним воздействиям в значительной мере определяется ролью органогенных горизонтов, как части малого биологического круговорота вещества и энергии, структурно-функциональные и диагностические свойства которых позволяют оценить количественные показатели устойчивости экосистем к потенциально возможным вариациям гидротермических условий и биологических факторов.

Проанализированы данные полевых исследований и экспертные материалы (2700 точек), типизированы и описаны 330 пунктов с различной мощностью напочвенного органогенного горизонта. Минимальные запасы подстилки (< 0,6 т/га) отмечены в растительных сообществах пустынной зоны, максимальные - в болотах Западной Сибири (> 20,0 т/га).

Показано, что зависимость запасов подстилки от факторов среды имеет сложный характер: запасы подстилки увеличиваются при повышении температуры и количества наземного опада; запасы подстилки характеризуются максимальными величинами в таежных экосистемах и небольшой мощностью подстилки во влажных тропиках при избыточном увлажнении и минимальными показателями - в пустынях тропического пояса при недостаточном увлажнении.

С помощью статистического метода оценки межкомпонентной сопряженности и различных факторов определены и типизированы четыре типа экологических ниш, различающихся по объему и мощности [1].

Рассчитаны четыре типа ниш: 1 тип – V (0,1-0,2), P (0,9-1,0); 2 тип – V (0,3-0,5), P (0,6-0,8); 3 тип – V (0,5-0,7), P (0,4-0,6), 4 тип – V (0,7-0,9), P (0,1-0,4). Предложено оценивать экологические ниши по четырехбалльной шкале: минимальная стабильность функционирования почвенного органического горизонта характеризуется значительным количеством экологических оптимумов по каждому фактору, максимальным объемом, минимальной мощностью (1 балл), максимальная – отсутствием (или минимальным количеством) экологических оптимумов, минимальным объемом и максимальной мощностью (4 балла).

В основу создания шкалы типов функционирования экосистем суши положены: расчетные данные  $V_{перв}/V_{об}$  и  $K_{ГД}$ , величина подстильно-опадного коэффициента, скорость освобождения химических элементов, параметры экологических ниш по климатическим (теплообеспеченность, увлажнение, реакция среды) и биологическому (величина наземного опада) градиентам [2, 3].

Таким образом, максимальная стабильность функционирования круговорота отмечена для лесостепных экосистем, хвойнотаежных лесов и болот Западной Сибири, к северу и югу этот показатель снижается. На севере минимум наблюдается в арктических пустынях, на юге - в пустынных сообществах. В ареалах кустарничковых степей на севере, широколиственных и субтропических лесов на юге уровень устойчивости умеренный.

В результате проделанной работы: разработана теоретико-методическая база выявления эколого-географических особенностей формирования и распределения почвенных органических горизонтов в основных биогеографических зонах мира; на основе структурно-функциональных и диагностических свойств почвенного органического горизонта предложены картосхемы распределения показателей ПОК, скорости высвобождения химических веществ,  $V_{перв}/V_{об}$ ,  $K_{ГД}$  в основных экосистемах и прогнозная конструкция, позволяющие оценить устойчивость экосистем по параметрам почвенного органического горизонта; составлена картосхема типов функционирования экосистем с использованием параметров почвенного органического горизонта; составлены наглядные картосхемы (пиктограммы), показывающие особенности типов функционирования экосистем; сформулирована и обоснована классификация типов экологических ниш почвенного органического горизонта; определены и типизированы четыре типа альтернативных состояния ниши почвенного органического горизонта, различающиеся по объему и мощности; использование математических методов (корреляционный, дисперсионный, регрессионный анализ, информационно-статистический метод оценки межкомпонентной сопряженности явлений и факторов) позволило математически описать географические ареалы и подтвердить зональный характер распределения почвенного органического горизонта в экосистемах суши.

### *Литература*

1. *Попова Н.В.* Методика определения экологических ниш ареалов с позиций их потенциальной устойчивости // Проблемы окружающей среды и рационального природопользования, №10, 2006. - 125 с.
2. *Попова Н.В.* Диагностика устойчивости экосистем по интенсивности процессов трансформации органического вещества подстилки и других органогенных горизонтов // Проблемы окружающей среды и рационального природопользования, №10, 2006. – 132с.
3. *Попова Н.В.* Методы использования данных по скорости освобождения химических элементов из подстилки для диагностики устойчивости экосистем // Экологические системы и приборы, №4, 2007. -128 с.

*Popova N. V.*

### **EKOLOGO-GEOGRAPHICAL FEATURES OF FORMATION AND DISTRIBUTION ON SOIL ORGANIC HORIZONS IN ECOSYSTEMS OF THE BASIC BIOGEOGRAPHICAL ZONES OF THE WORLD**

*The state University on Land management, Moscow*

Work is devoted the decision of a global problem – to finding-out of types of functioning of ecosystems, by means of various parametres on soil organic small biological circulation, basic of which is horizon. In work the techniques are described, allowing to solve this problem by means of mathematical and statistical methods. To work it is enclosed extensive actual, methodical and maps and sharts.

\*\*\*

*Павлова Л.М., Котельникова И.М., Леусова Н.Ю.*

### **СОДЕРЖАНИЕ ПИГМЕНТОВ ФОТОСИНТЕЗА В ЛИСТЬЯХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ**

*Институт геологии и природопользования Дальневосточного отделения РАН, г. Благовещенск*

Высокие концентрации тяжёлых металлов и полициклических ароматических углеводородов в почве вызывали значительное снижение количественного содержания фотосинтетических пигментов в листьях древесных растений.

Растения выполняют функцию уникальных природных «зеленых фильтров» для всех компонент биосферы. Вместе с тем, защитные свойства самих растений во многом зависят от тех экологических условий, в которых они произрастают. Воздействие неблагоприятных факторов среды вызывает дисбаланс общего содержания и соотношения разных групп фотосинтетических пигментов, что рассматривается как адаптивная реакция ассимиляционного аппарата растений на любой стресс [1]. Урбанизированные территории на современном этапе развития представляют собой техногенные геохимические провинции, которые по уровню накопления химических элементов подчас превосходят территории развития рудных полей и месторождений [2]. С целью определения влияния урбанизированной среды на состояние древесных растений выполнен комплекс эколого-геохимических исследований на примере г. Благовещенска.



Специфичность загрязнения воздушной среды в Благовещенске обусловлена наличием значительного количества автотранспорта, широкой сетью отопительной системы частного сектора, котельных ряда предприятий и расположением теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) в черте города. Зеленые насаждения г. Благовещенска (скверы, парки, аллеи и рядовые уличные посадки, суммарное количество обследованных растений 9840 экземпляров, представленных 36 видами) независимо от возраста (от 30 до 100 лет) в основном характеризуются как поврежденные. Учётные точки для исследования были заложены в рекреационных зонах - Первомайский и Городской парки, станция Широкая и зонах интенсивного аэротехногенного воздействия - вблизи ТЭЦ и кольцевой автомагистрали. Количество и состав основных фотосинтетических пигментов в листьях и хвое определяли у 5 видов древесных пород: тополь Симони *Populus simonii* Carr., ильм мелколистный *Ulmus pumila* L., берёза плосколистная *Betula platyphylla* Sukacz. и сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* L.), выбор которых был обусловлен их количественным преимуществом в составе городских насаждений. Определяли валовое содержание элементов в почвах учетных точек и вегетативной биомассе растений, а также содержание полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в почве.

Статистически значимый и достоверно высокий уровень суммарного содержания основных групп фотосинтетических пигментов обнаружен в вегетативной биомассе лиственных пород, причём листья тополя Симони, произрастающего в парковых массивах, отличались максимальным фотосинтетическим потенциалом. Низкие значения этого показателя (меньше на 31-53%) обнаружены в листьях тополей, произрастающих в местах с интенсивным движением транспорта и вблизи ТЭЦ. Аналогичная тенденция по содержанию фотосинтетических пигментов в зависимости от места произрастания сохраняется для ильма мелколистного и берёзы плосколистной. Самые низкие количества фотосинтетических пигментов в хвое сосны обыкновенной также отмечены для техногенных экотопов.

Валовое содержание элементов в почвах всех учетных точек превышает среднемировые значения по Pb, Cr, Cu, Sr, Ba, а по As, Zn – ПДК или ОДК (за исключением почв станции Широкой), но их подвижность зависит от pH среды. Почвы кольцевой развязки имеют кислую реакцию среды и высокое валовое содержание этих элементов по сравнению с почвами парков, растения в этих местах могут аккумулировать Zn, Cu, Sr, Ba, Co. Вблизи ТЭЦ почвы имеют слабощелочную реакцию среды и значительные содержания As и Cr, токсичность которых увеличивается в щелочной среде. Анализ валового содержания элементов в листьях и хвое обследованных деревьев показал наличие (мг/кг с.м.) Zn (30-1360), Cu (8-50), Sr (8-600), Ba (100-775), Ti (20-357), Rb (8-40) в зависимости от породы и места произрастания. В листьях тополя Симони отмечается более интенсивная аккумуляция Zn, Sr и Cu, в листьях ильма мелколистного – Ti; в листьях берёзы плосколистной - Ba.

Обнаружена высокая положительная корреляция между количеством Zn в почве и вегетативной биомассе для тополя Симони ( $r = 0,6$ ), берёзы плосколистной ( $r = 0,9$ ) и незначительная - для ильма мелколистного и сосны обыкновенной ( $r = 0,3$ ) только для зон с интенсивным аэротехногенным воздействием. При накоплении вегетативной биомассой Sr прослеживается прямая значительная корреляция от его содержания в почве для берёзы и незначительная – для сосны ( $r = 0,9$  и  $0,2$  соответственно). Для Cu и остальных металлов корреляционная взаимосвязь либо

отрицательная, либо её невозможно было обнаружить из-за отсутствия данных по содержанию элементов в растительной биомассе.

ПАУ были выявлены практически во всех обследованных почвенных образцах, кроме почв Первомайского парка. Наиболее загрязненными ПАУ оказались почвы в районе ТЭЦ и кольцевой автомагистрали. В почвах Городского парка не выявлено тяжелых форм ПАУ, но довольно высокое содержание нафталина и аценафтилена.

Таким образом, на состояние фотосинтетических пигментов в вегетативных органах древесных растений влияет степень антропогенного воздействия. Высокие концентрации тяжёлых металлов и ПАУ вызывают значительное снижение количественного содержания и сдвиги в соотношении основных групп фотосинтетических пигментов. Накопление тяжёлых металлов вегетативной массой происходит избирательно в зависимости от рода древесных растений. Характеристики фотосинтетического аппарата вегетативных органов лиственных пород можно использовать в качестве дополнительного экспресс-метода биогеохимической индикации состояния окружающей среды.

#### *Литература*

1. *Веретенников А.В.* Физиология растений. - Воронеж: ВГЛТА, 2002. - 272 с.
2. *Владимиров В.В.* Урбозкология. - М.: Из-во МНЭПУ, 1999. - 204 с.

*Pavlova L.M., Kotelnikova I.M., Leusova N.U.*

### **PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS' CONTENT IN WOODY PLANTS LEAVES AS ENVIRONMENTAL STRESS INDICATOR IN URBAN ENVIRONMENT**

*Institute of Geology and Nature Management of Far Eastern Branch of RAS*

Quantative content of photosynthetic pigments are declining in leaves of woody plants growing in soil with high rate of heavy metals and polycyclic aromatic hydrocarbons.

\*\*\*

*Михеева М.А.*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕНДРОФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

*Воронежский государственный университет*

Приведены результаты трехлетних наблюдений за сезонным развитием 13 видов древесных растений. В качестве объектов исследования выбраны три района г. Воронежа с разным уровнем антропогенного прессинга. Установлено влияние факторов городской среды на рост и развитие древесных растений.

Известно, что особенности температурного и светового режимов в городе, а также влияние антропогенных стрессоров вызывают изменения в прохождении фенологических фаз древесных растений [1-6]. В связи с этим дендрофенологические исследования имеют большое значение для практики озеленения городов и населенных мест [7,8].

Для изучения сезонного развития древесных растений в Воронеже нами были проведены фенологические наблюдения в течение 2006-2008 гг. по общепринятым методикам. В ходе исследований отмечались следующие фенологические фазы: начало распускания почек (Пб<sup>2</sup>), разворачивание листьев (Л<sup>1</sup>), полное облиствение (Л<sup>2</sup>), цветение (Цв<sup>5</sup>-Цв<sup>2</sup>), начало появления осенней окраски у листьев (Ос<sup>1</sup>), начало

осеннего листопада (Ол<sup>1</sup>) (по указаниям И. Н.Елагина, 1979; Г.Н.Зайцева, 1981; И.Д. Юркевича, 1980; Н.Е.Булыгина, 1979; Solfjeld I., 2006).

В качестве объекта дендрофенологических исследований использованы древесные растения, произрастающие в разных экологических условиях. В эксперимент включены местные виды и интродуценты: береза повислая, липа мелколистная, робиния псевдоакация, клен платановидный, клен ясенелистный, клен серебристый, конский каштан обыкновенный, рябина обыкновенная, вяз гладкий, вяз перистоветвистый, катальпа бигнониевидная, тополь черный (осокорь), тополь пирамидально-осокоревый Камышинский.

Для наблюдений были определены следующие районы: рядовые посадки по улицам Плехановская, Кольцовская, Кирова, по пр-ту Революции (район 1), насаждения скверов Спартаковский, Кольцовский, Надежда, Победы, Советский, Бунина (район 2). В качестве контроля служили фенологические данные, полученные при исследовании территории, характеризующиеся меньшей степенью загазованности от промышленных предприятий и автотранспорта – Центральный парк и окрестности Ботанического сада ВГУ (контрольный район). Основные результаты фенологических наблюдений представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Средние фенологические даты у древесных растений за 2006-2008 гг.

Название вида	Пб <sup>2</sup>	Л <sup>1</sup>	Л <sup>2</sup>	Цв <sup>2</sup>	Цв <sup>5</sup>	Ос <sup>1</sup>	Ол <sup>1</sup>
<b>Контрольный район</b>							
Береза повислая	29.III	16.IV	10.V	18.IV	27.IV	13.IX	22.IX
Вяз гладкий	31.III	14.IV	03.V	13.IV	22.IV	27.VIII	09.IX
Клен платановидный	10.IV	13.IV	19.IV	11.IV	26.IV	02.IX	15.IX
Липа мелколистная	19.IV	01.V	17.V	18.VI	3.VII	27.VIII	17.IX
Рябина обыкновенная	02.IV	20.IV	01.V	15.V	25.V	10.IX	24.IX
Тополь пирамидально-осокоревый Камышинский	15.IV	28.IV	15.V	18.IV	26.IV	21.IX	30.IX
Тополь черный (осокорь)	05.IV	20.IV	30.IV	11.IV	23.IV	28.IX	08.X
Вяз перистоветвистый	04.IV	14.IV	26.IV	12.IV	21.IV	01.IX	16.IX
Катальпа бигнониевидная	-	-	-	-	-	-	-
Конский каштан обыкновенный	08.IV	11.IV	25.IV	3.V	1.VI	20.IX	27.IX
Клен серебристый	-	-	-	-	-	-	-
Клен ясенелистный	13.IV	18.IV	09.V	15.IV	27.IV	24.VIII	10.IX
Робиния лжеакация	05.V	13.V	05.VI	2.VI	23.VI	19.IX	25.IX
<b>Район 1</b>							
Береза повислая	23.III	09.IV	30.IV	8.IV	16.IV	29.VIII	12.IX
Вяз гладкий	25.III	07.IV	29.IV	1.IV	6.IV	25.VIII	10.IX
Клен платановидный	28.III	05.IV	21.IV	7.IV	19.IV	18.VIII	05.IX
Липа мелколистная	05.IV	17.IV	29.IV	4.VI	18.VI	15.VIII	15.IX
Рябина обыкновенная	04.IV	6.IV	17.IV	1.V	9.V	03.IX	15.IX
Тополь пирамидально-осокоревый Камышинский	01.IV	13.IV	01.V	5.IV	12.IV	27.IX	02.X
Тополь черный (осокорь)	02.IV	12.IV	26.IV	4.IV	11.IV	29.IX	10.X
Вяз перистоветвистый	25.III	10.IV	27.IV	2.IV	8.IV	12.IX	20.IX
Катальпа бигнониевидная	02.V	05.V	18.V	5.VI	26.VI	12.IX	26.IX
Конский каштан	03.IV	10.IV	25.IV	27.IV	22.V	15.VIII	10.IX

обыкновенный							
Клен серебристый	15.IV	25.IV	14.V	20.IV	27.IV	19.IX	05.X
Клен ясенелистный	05.IV	11.IV	29.IV	3.IV	11.IV	22.VIII	26.VIII
Робиния лжеакация	25.IV	05.V	26.V	21.V	10.VI	22.IX	02.X
<b>Район 2</b>							
Береза повислая	26.III	04.IV	03.V	06.IV	16.IV	05.IX	19.IX
Вяз гладкий	27.III	11.IV	02.V	03.IV	11.IV	01.IX	10.IX
Клен платановидный	02.IV	11.IV	22.IV	08.IV	23.IV	28.VIII	13.IX
Липа мелколистная	11.IV	28.IV	16.V	11.VI	23.VI	25.VIII	17.IX
Рябина обыкновенная	06.IV	16.IV	22.IV	14.V	22.V	11.IX	24.IX
Тополь пирамидально-осокоревый Камышинский	06.IV	11.IV	05.V	09.IV	19.IV	01.X	08.X
Тополь черный (осокорь)	03.IV	15.IV	25.IV	05.IV	14.IV	10.X	15.X
Вяз перистоветвистый	02.IV	10.IV	30.IV	06.IV	13.IV	25.IX	24.IX
Катальпа бигнониевидная	06.V	09.V	21.V	11.VI	03.VII	15.IX	30.IX
Конский каштан обыкновенный	06.IV	18.IV	02.V	1.V	27.V	08.IX	18.IX
Клен серебристый	21.IV	07.V	17.V	26.IV	06.V	26.IX	12.X
Клен ясенелистный	08.IV	12.IV	02.V	10.IV	23.IV	20.VIII	05.IX
Робиния лжеакация	02.V	10.V	02.VI	23.V	14.VI	05.X	09.X

Г.Н. Зайцев (1981) отмечает, что на фенологические даты влияет сложный комплекс взаимодействующих между собой метеорологических факторов, однако среди последних можно выделить факторы, влияющие более других на сезонное развитие растений. Для г. Воронежа, по нашему мнению, таким лимитирующим фактором является, прежде всего, температурный режим. Как правило, тепло ускоряет, а холод тормозит развитие растений [5]. Для подтверждения нашей гипотезе о влиянии температурного режима на сезонное развитие древесных растений произведем сравнение вегетационного периода в целом и отдельных фенофаз в разных местообитаниях. Для этого обратимся к таблицам 1 и 2.

Таблица 2 – Продолжительность периода цветения древесных растений в различных зонах (количество дней)

Название вида	Контрольный район	Район 1	Район 2
Береза повислая	9	8	10
Вяз гладкий	9	5	8
Клен платановидный	15	12	15
Липа мелколистная	15	14	12
Рябина обыкновенная	10	8	8
Тополь пирамидально-осокоревый Камышинский	8	7	10
Тополь черный (осокорь)	12	7	9
Вяз перистоветвистый	9	6	7
Катальпа бигнониевидная	-	21	22
Каштан конский обыкновенный	29	25	26
Клен серебристый	-	7	10
Клен ясенелистный	12	8	13
Робиния лжеакация	21	20	22

На основе сравнительного анализа данных таблицы 1 можно сделать ряд заключений. Период облиствения из представленных пород начинается в городе раньше всего у березы повислой с 4 апреля; к середине мая у большинства видов происходит полное облиствение; самая поздняя дата окончания разворачивания листьев – 2 июня у акации белой. Таким образом, зеленый аспект в центре города наблюдается уже с середины мая, в то время как на окраинах преобладает полужелтый аспект.

Самое раннее наступление фазы цветения происходит в районе 1, а позднее – в контрольном районе. Уровень варьирования времени наступления данной фенофазы ниже у тополя черного (осокоря) и клена платановидного, а выше у акации белой и каштана конского обыкновенного. Как видно из таблицы 33, период цветения в насаждениях магистральных улиц сокращен на 1-5 дней. Район 2 по продолжительности цветения в наибольшей степени сходен с контрольным районом. Максимальный период цветения отмечается у каштана конского (29 дней), а минимальный – у вяза гладкого (5 дней). У некоторых интродуцированных видов (катальпа бигнониевидная, клен серебристый, робиния лжеакация) весенние фенофазы наступают более чем на 15 дней позже по сравнению с местными.

Таким образом, выявлены определенные различия в наступлении отдельных фенологических фаз и их продолжительности в разных условиях произрастания. Полученные данные показывают, что у всех видов облиствение и цветение происходит на 1-5 дней раньше на магистральных улицах города, чем в скверах и на 1-10 дней раньше, чем на окраине.

Следует отметить, что самое раннее наступление вегетации среди изученной группы древесных растений нами отмечено 23 марта, а самое позднее – 6 мая (рис. 1).

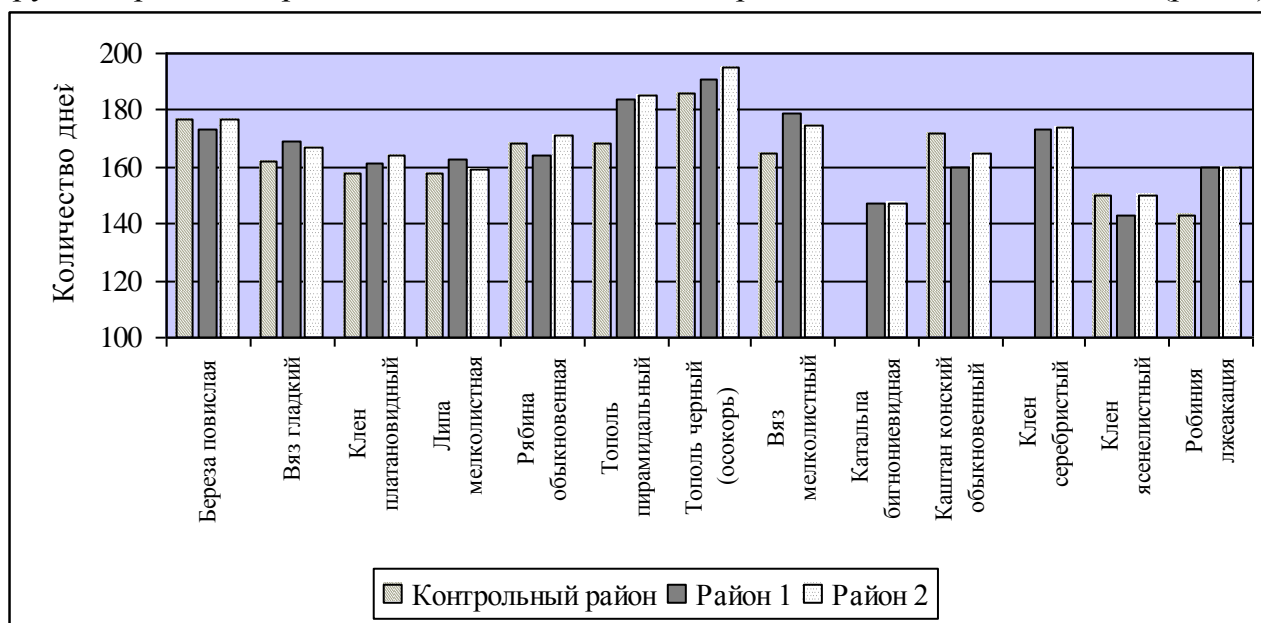


Рис. 1. Продолжительность периода вегетации древесных растений.

У таких видов, как береза повислая, конский каштан обыкновенный, липа мелколистная, клен ясенелистный и остролистный в центре города наблюдается более раннее появление осенней окраски листьев и начало осеннего листопада. Данное явление, по-видимому, связано с повреждением ассимиляционного аппарата под влиянием атмосферных выбросов и преждевременным опадением листвы, т. е. дефолиация – причина раннего листопада в городе. Такое косвенное влияние на сезонное развитие растений оказывает, прежде всего, автотранспорт, особенно в

зонах активного движения. Однако, необходимо обратить внимание и на то, что несмотря на раннее начало опадения листвы, продолжительность листопада в городе в целом значительно больше, чем в сельской местности. Визуальное сравнение степени листопада в Воронеже и на расстоянии 15 км от него, свидетельствует об окончании данной фенофазы в пригородной зоне в разные годы в среднем 20.X-5.XI, в то время как в городе фаза активного опадения листвы продолжается у многих пород (тополь черный, тополь пирамидально-осоконовый Камышинский, тополь белый, ива белая, робиния лжеакация, клен серебристый, липа крупнолистная и другие).

Исходя из вышесказанного, следует признать, что на феноритмы древесных растений влияют, прежде всего, микроклиматические особенности городской среды. Произрастая в так называемых «островах тепла» растения начинают раньше вегетировать и цвести. Плотная застройка приводит к изменению теплового и ветрового режимов: на улицах южной экспозиции поступает больше солнечной радиации, чем на территории скверов, парков и закрытых дворов, что также сказывается на время наступления и длительность отдельных фенофаз.

На распускание почек и цветение значительное влияние оказывают весенние заморозки. Нами зафиксированы заморозки в конце апреля и в мае 2007-2008 гг. в пригородной зоне Воронежа до  $-5^{\circ}\text{C}$  (например, 3.V. 07 г. -  $-2^{\circ}\text{C}$ , 14.V.08 г. -  $-2^{\circ}\text{C}$ , 2.VI.08 г. -  $-1^{\circ}\text{C}$ , 9.VI.08 г. -  $-1^{\circ}\text{C}$ ). В городе же температура достигала в это время самое низкое  $-2^{\circ}\text{C}$ . Осенние заморозки также наступают раньше в сельской местности, что вызывает усиление листопада.

Кроме того, на сезонное развитие древесных растений воздействуют погодные условия в отдельные годы. Ярким тому примером, могут служить температурные аномалии: 28-30 мая 2007 г. в Воронеже зафиксирован рекорд жары для этого времени года за последние 120 лет  $+35^{\circ}\text{C}$ ; 6 апреля 2008 г. температура составляла  $+19^{\circ}\text{C}$ , что выше нормы. Подобные всплески температуры приводят к некоторому ускорению протекания фенофаз, что подтверждено рядом исследователей [5].

Таким образом, фенологические особенности древесных растений являются своего рода индикатором одновременного влияния факторов среды. На основе фенологических наблюдений в Воронеже, нами было установлено, что городская среда обитания оказывает воздействие на сезонное развитие древесных видов, что проявляется в смещении сроков наступления отдельных фенологических фаз и их продолжительности.

#### *Литература*

1. Антипов В.Г. Влияние дыма и газа, выбрасываемых промышленными предприятиями, на сезонное развитие деревьев и кустарников / В.Г. Антипов // Ботанический журнал. – 1957. – Т.42, №1. – С. 92-95.
2. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений / Г.Н. Зайцев. – М. : Наука, 1981. – 120 с.
3. Кочарян К.С. Эколого-экспериментальные основы зеленого строительства в крупных городах Центральной части России (на примере г. Москвы) / К.С. Кочарян. – М. : Наука, 2000. – 184 с.
4. Фитотоксичность органических и неорганических загрязнителей (Проблемы промышленной ботаники) / В.П. Тарабрин [и др.]. – Киев : Наук. думка, 1986. – 216 с.

5. Шнелле Ф. Фенология растений / Ф. Шнелле; перевод с нем. М.Д. Денисовой, Е.В. Эллады; под ред. И.А. Гольцберг. – Л. : Гидрометеоролог. изд-во, 1961. – 260 с.
6. Якушина Э.И. Древесные растения в озеленении Москвы / Э.И. Якушина. – М. : Наука, 1982. – 157 с.
7. Булыгин Н.Е. Биологические основы дендрофенологии: учеб. пособие / Н.Е. Булыгин. – Л. : Изд-во ЛТА, 1982. – 80 с.
8. Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями / Н.Е. Булыгин. – Л.: Изд-во ЛТА, 1979. – 96 с.
9. Елагин И.Н. Атлас-определитель фенологических фаз растений / И.Н. Елагин, А. И. Лобанов. – М. : Наука, 1979. – 96 с.
10. Юркевич И.Д. Фенологические исследования древесных и травянистых растений / И.Д. Юркевич, Д.С. Голод, Э.П. Ярошевич. – Минск: Наука и техника, 1980. – 88 с.
11. Solfjeld I. Growth of *Betula pendula* Roth. the first season after transplanting at two phenological stages / I. Solfjeld, P. Pedersen // Urban Forestry & Urban Greening. – 2006. – V.5, I. 2. – P. 57-71.

*Mikheeva M.A.*

### USE DENDROPHENOLOGICAL RESEARCHES FOR EVALUATION OF QUALITY URBAN ENVIRONMENT

*Voronezh state university*

The results of 3-year observations of the seasonal development of the 13 species of woody plants. As objects of study selected three districts of the city of Voronezh with different levels of anthropogenic pressure. The influence factors of the urban environment on the growth and development of woody plants.

\*\*\*

*Мирзоев Э. Б., Кобялко В. О., Губина О. А., Фролова Н.А.*

### ОТВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ ОРГАНИЗМА КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ КАДМИЯ В АНТЕНАТАЛЬНЫЙ И МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД ВСКАРМЛИВАНИЯ

*ГНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт  
сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии РАСХН", Обнинск*

Хроническое воздействие нитрата кадмия в антенатальный и молочный период вскармливания оказывало негативное влияние на крыс (поколение F<sub>1</sub>) в начальные сроки исследования. Обнаруженные изменения носили обратимый характер.

С развитием технологий возрастает использование кадмия и его соединений в промышленности, что увеличивает вероятность загрязнения окружающей среды. В организм млекопитающих кадмий поступает, главным образом, с кормом и водой. Показана высокая общая токсичность, эмбриотоксичность, генотоксичность и канцерогенность металла [1-3]. Кадмий обладает высокой кумулятивной способностью и медленно выводится из организма. В период беременности млекопитающих проникает через плацентарный барьер в ткани плода и оказывает негативное влияние на потомство. Установлено, что хроническое воздействие кадмия в антенатальный и постнатальный периоды онтогенеза крыс (поколение F<sub>1</sub>) приводит к развитию адаптивно-защитных реакций в течение первых 120-и суток исследования. В последующие сроки наблюдения отмечали формирование негативных реакций [4].

В ткани плода кадмий поступает, в основном, на последних сроках внутриутробного развития, причем трансплацентарный переход металла составляет 0,02% от общей концентрации в организме матери [5]. В то же время у новорожденных животных с молоком матери в период вскармливания всасывается практически 100% металла [6]. Поэтому целью исследования стала оценка ответной реакции организма крыс при хроническом воздействии кадмия в антенатальный и молочный период вскармливания.

Эксперименты были проведены на 60-и крысах линии “Вистар”, которых содержали на стандартном рационе. Животных подвергали хроническому воздействию нитрата кадмия в антенатальный и в течение 30-и суток постнатального периода развития (молочный период вскармливания). Для этого родители подопытных животных за месяц до спаривания, а также в течение срока беременности и молочного периода вскармливания взамен питьевой воды получали раствор нитрата кадмия в концентрациях 0,05 и 0,1 мг/л. В соответствии с концентрациями кадмия из полученного потомства были сформированы первая и вторая группы подопытных животных. Третью группу составляли крысята от интактных животных (контроль). Через 30 суток постнатального периода развития крысят первой и второй групп переводили на “чистую” питьевую воду.

На 30-е, 60-е, 90-е и 120-е сутки постнатального периода развития у крыс (поколение F<sub>1</sub>) под нембуталовым наркозом отбирали кровь, тимус, селезенку, почки, печень. Плазму крови, эритроциты, тимоциты, клетки селезенки, почек и печени получали согласно общепринятым методам. Биологическое действие кадмия оценивали по комплексу показателей: содержанию лейкоцитов и эритроцитов в периферической крови [7], металлотионеинов (МТ) в тканях печени, почек и селезенки [8], малонового диальдегида (МДА) в плазме и эритроцитах периферической крови [9] и интенсивности синтеза ДНК в тимоцитах [10].

Экспериментальный материал был обработан методом вариационной статистики с использованием критерия t-Стьюдента. Различия значений считали достоверными при  $p < 0,05$ .

Оценка содержания лейкоцитов и эритроцитов в периферической крови крыс, подвергнутых хроническому воздействию нитрата кадмия в антенатальный и в течение 30-и суток постнатального периода развития, выявила следующие особенности (табл. 1). Количество лейкоцитов у животных первой группы на 30-е, 60-е и 90-е сутки было ниже контроля на 28%, 48% и 46%, соответственно ( $p < 0,05$ ). В то же время у крыс второй группы снижение величины показателя наблюдали на 30-е и 60-е сутки, что составило 53% и 45%, соответственно ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 1.** Содержание лейкоцитов и эритроцитов в периферической крови крыс (поколение F<sub>1</sub>), подвергнутых хроническому воздействию нитрата кадмия в антенатальный и в течение 30-и суток постнатального периода развития, % от контроля

Группы животных	Сроки исследования, сутки			
	30	60	90	120
Лейкоциты				
1	71,8 ± 13,9*	52,5 ± 15,7*	54,4 ± 12,4*	100,0 ± 33,3
2	47,10 ± 10,6* <sup>+</sup>	55,0 ± 12,6*	113,6 ± 18,6 <sup>+</sup>	85,4 ± 15,06
3 (контроль)	100,0 ± 6,7	100,0 ± 9,0	100,0 ± 7,11	100,0 ± 9,9
Эритроциты				
1	122,3 ± 7,7	56,4 ± 4,4*	102,7 ± 3,0	135,4 ± 3,9*
2	78,7 ± 7,7 <sup>+</sup>	86,1 ± 10,9 <sup>+</sup>	141,5 ± 11,6* <sup>+</sup>	97,5 ± 12,7 <sup>+</sup>



3 (контроль)	100,0 ±14,3	100,0 ±14,8	100,0 ±9,3	100,0 ±16,7
--------------	-------------	-------------	------------	-------------

Примечание здесь и далее: \* - достоверно относительно контроля при  $p < 0,05$ ;

+ достоверные различия между опытными группами при  $p < 0,05$

Изменения количества эритроцитов в периферической крови носили нелинейный характер. У животных первой группы на 60-е сутки регистрировали уменьшение величины показателя, а на 120-е сутки - увеличение ( $p < 0,05$ ). У крыс второй группы в начальные сроки исследования (30-е и 60-е сутки) наблюдали тенденцию к снижению значений показателя, а на 90-е сутки - повышение ( $p < 0,05$ ).

При воздействии кадмия одной из первичных реакций организма млекопитающих является индукция синтеза МТ, которые связывают ионы металла и действуют как ловушка для свободных радикалов, тем самым защищают клетки от активных форм кислорода.

Хроническое воздействие нитрата кадмия в антенатальный и молочный период вскармливания индуцировало синтез МТ в печени крыс (табл. 2). У животных первой группы содержание МТ было увеличено в течение всего периода исследования. Достоверные различия значений отмечали на 30-е сутки. В то же время у крыс второй группы содержание МТ возрастало на 30-е и 60-е сутки на 51% и 36%, соответственно ( $p < 0,05$ ). В последующие сроки значения показателя были на уровне контроля.

В почках подопытных крыс активацию интенсивности синтеза МТ наблюдали на 120-е сутки исследования. У животных первой группы увеличение составило 80% ( $p < 0,05$ ), а второй - 28%. В то же время в селезенке крыс первой группы содержание МТ было на уровне контрольных значений в течение всего периода исследования. **На-Таблица 2.** Содержание МТ в органах крыс (поколение  $F_1$ ), подвергнутых хроническому воздействию нитрата кадмия в антенатальный и в течение 30-и суток постнатального периода развития, % от контроля

Группы животных	Сроки исследования, сутки			
	30	60	90	120
Печень				
1	123,2 ±6,3*	134,9 ±19,8	126,7 ±8,1	111,0 ±9,8
2	150,7 ±10,6*	136,5 ±2,9*	77,7 ±8,5 <sup>+</sup>	100,6 ±10,4
3 (контроль)	100,0 ±4,2	100,0 ±0,9	100,0 ±15,7	100,0 ±7,4
Почки				
1	99,7 ±5,5	115,8 ±9,1	85,1 ±8,4*	180,6 ±19,3*
2)	106,9 ±4,6	98,3 ±4,1	91,1 ±7,8	128,1 ±14,1 <sup>+</sup>
3 (контроль)	100,0 ±3,8	100,0 ±5,4	100,0 ±6,2	100,0 ±8,5
Селезенка				
1	119,1 ±12,5	128,9 ±11,1	105,5 ±3,2	91,1 ±9,1
2	180,1 ±6,8* <sup>+</sup>	170,9 ±9,8*	129,1 ±14,4	91,2 ±7,2
3 (контроль)	100,0 ±6,4	100,0 ±5,0	100,0 ±10,9	100,0 ±8,7

против, у животных второй группы на 30-е и 60-е сутки регистрировали увеличение уровня показателя на 80% и 71%, соответственно ( $p < 0,05$ ).

По-видимому, процесс активации синтеза МТ в печени и селезенке на 30-е и 60-е сутки, а в почках на 120-е сутки исследования зависит от метаболизма кадмия в организме крыс и его содержания в тканях органов. Известно, что при поступлении в организм млекопитающих кадмий, в первую очередь, накапливается в печени, а затем

перераспределяется и более высокие его концентрации обнаруживаются в почках [11]. Синтез МТ в организме животных сопровождается мобилизацией биологически активных веществ (глюкокортикоиды, глутатион, интерлейкины, белки теплового шока), которые могут оказывать влияние на интенсивность процесса свободнорадикального перекисного окисления липидов. Более того, тиоловые группы в составе МТ инактивируют свободные радикалы более эффективно, чем в составе глутатиона, что обусловлено высокой реакционной способностью цистеина.

Оценка концентрации МДА в плазме крови крыс первой группы на 30-е и 120-е сутки обнаружила достоверное увеличение величины показателя на 55% и 39%, соответственно (табл. 3). У животных второй группы на протяжении всего эксперимента уровень МДА был выше контроля. На 60-е и 120-е сутки исследования величина показателя возрастала на 47% и 19%, соответственно ( $p < 0,05$ ). В эритроцитах периферической крови изменения показателя в зависимости от концентрации кадмия в питьевой воде носили разнонаправленный характер. У животных первой группы содержание МДА было ниже контроля на 32% ( $p < 0,05$ ), а второй – выше. В последующие сроки отмечали отсутствие изменений значений этого показателя.

По мере накопления в клетках ионы  $Cd^{2+}$  могут оказывать негативное влияние на структурно-функциональное состояние молекулы ДНК. Оценка интенсивности синтеза ДНК в тимоцитах крыс первой группы на 30-е и 60-е сутки выявила достоверное снижение значений показателя на 37% и 27%, соответственно (табл. 4). В то же время у животных второй группы величина показателя была ниже контроля в течение всего периода исследования. На 90-е и 120-е сутки отмечали ингибирование синтеза ДНК на 32% и 19%, соответственно ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 3.** Содержание МДА в плазме и эритроцитах крыс (поколение  $F_1$ ), подвергнутых хроническому воздействию нитрата кадмия в антенатальный и в течение 30-и суток постнатального периода развития, % от контроля

Группы животных	Сроки исследования, сутки			
	30	60	90	120
Плазма				
1	155,1 ± 11,6*	120,2 ± 13,1	94,3 ± 5,1	139,1 ± 7,2*
2	99,8 ± 25,7 <sup>+</sup>	147,6 ± 8,7*	104,6 ± 11,7	118,9 ± 6,6*
3 (контроль)	100,0 ± 26,1	100,0 ± 10,6	100,0 ± 8,9	100,0 ± 9,7
Эритроциты				
1	67,6 ± 11,7*	76,7 ± 22,5	98,7 ± 12,4	85,1 ± 5,9
2	122,1 ± 6,3 <sup>+</sup>	82,6 ± 2,7	101,4 ± 9,2	114,6 ± 5,7
3 (контроль)	100,0 ± 7,5	100,0 ± 23,3	100,0 ± 26,7	100,0 ± 11,5

**Таблица 4.** Синтез ДНК в тимоцитах крыс (поколение  $F_1$ ), подвергнутых хроническому воздействию нитрата кадмия в антенатальный и в течение 30-и суток постнатального периода развития, % от контроля

Группы животных	Сроки исследования, сутки			
	30	60	90	120
1	63,3 ± 15,02*	73,8 ± 10,14*	-	119,7 ± 9,18
2	79,15 ± 12,5	90,6 ± 6,06	68,4 ± 14,02*	82,99 ± 2,98*
3 (контроль)	100,0 ± 13,25	100,0 ± 4,8	100,0 ± 8,8	100,0 ± 6,8

Таким образом, хроническое воздействие кадмия в антенатальный и молочный период вскармливания крыс (поколение F<sub>1</sub>) приводит к снижению количества лейкоцитов при нелинейном характере изменений уровня эритроцитов в периферической крови. Содержание МТ в печени и селезенке было увеличено в течение первых 60-и суток, а в почках - на 120-е сутки. В плазме крови концентрация МДА возрастала, а в эритроцитах изменения значений показателя носили нелинейный характер. Оценка интенсивности синтеза ДНК в тимоцитах выявила уменьшение её значений практически во все сроки исследования.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что хроническое воздействие нитрата кадмия в антенатальный и в молочный период вскармливания оказывает негативное влияние на организм крыс (поколение F<sub>1</sub>) в начальные сроки исследования. В дальнейшем наблюдали обратимый характер выявленных изменений. Следует отметить, что хроническое поступление нитрата кадмия в организм крыс с питьевой водой в концентрациях 0,05 и 0,1 мг/л в постнатальный период развития не вызывает отклонений биологических показателей от нормы в течение 30-и суток наблюдения [12]. Поэтому можно предположить, что потомство (F<sub>1</sub>) получено от физиологически здоровых родителей (F<sub>0</sub>), а выявленные нарушения обусловлены транспланцентарным переходом металла в ткани плода во время беременности и поступлением в организм крысят с молоком матери в период вскармливания. Вероятно, обратимый характер изменений обусловлен не только интенсивностью выведения металла из организма, но и снижением концентрации кадмия в тканях органов по мере увеличения живой массы подопытных животных в процессе постнатального развития.

#### *Литература*

1. *Foulkes E.C.* Cadmium, Handbook of Experimental Pharmacology, Spinger – Verlag, Berlin. 1986. -300 p.
2. *Joseph P.* Mechanisms of cadmium carcinogenesis // Toxicol. Appl. Pharmacol. -2009. - V. 238.-P.272-279.
3. *Järup L.* Cadmium overload and toxicity // Nephrol Dial Transplant. -2002. -V. 17. -P. 35-37.
4. *Мирзоев Э.Б., Кобялко В.О., Шевченко Т.С. и др.* Отдаленные биологические эффекты кадмия при хроническом поступлении в организм крыс с питьевой водой // Труды регионального конкурса научных проектов в области естественных наук. Выпуск 10. Калуга: Издательство АНО “Калужский научный центр”. -2006. -С. 318-325.
5. *Sonawane B.R., Nordberg M., Nordberg G.F. et al.* Placental transfer of cadmium in rats: influence of dose and gestational age // Environ. Health. Perspect. -1975. -V. 12. - P. 97-102.
6. Некоторые вопросы токсичности ионов металлов: Перевод с английского / Под редакцией Х. Зигель, А. Зигель.- М.: Мир. -1993.-368 с.
7. *Антонов Б.И., Яковлева Т.Ф., Дерябина В.И.* Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микологические: Справочник. Москва: Агропромиздат. -1991. -287 с.
8. *Eaton D.L., Toal B.F.* Evaluation of the Cd/Hemoglobin affinity assay for the rapid determination of metallothionein in biological tissues // Toxicol. Appl. Pharmacol. - 1982. -V. 66. -P. 134-142.

9. Гончаренко М.С., Латинова А.М. Метод оценки перекисного окисления липидов // Лабораторное дело. -1985. -№1. -С. 60-61.
10. Шевченко А.С., Симонова З.А., Шевченко Т.С. Изменение ДНК-синтезирующей активности в лимфоцитах периферической крови облученных животных // Радиобиология. -1991. -Т.31, вып.1. -С.137-139.
11. Андриянова Е.Е. Влияние радионуклидов цезия и стронция на токсикокинетику кадмия в организме животных // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Москва. -2004. -22 с.
12. Мирзоев Э.Б., Кобылко В.О., Шевченко Т.С. и др. Исследование биологических эффектов кадмия в больших и малых дозах на организм крыс // Труды регионального конкурса научных проектов в области естественных наук. Выпуск 6. Калуга: Издательский дом "Полиграф-Информ". -2004. -С. 374-381.

*Mirzoev E.B., Kobyalko V.O., Gubina O.A., Frolova N.A.*

**THE RESPONSE REACTION OF ORGANISM OF RATS UNDER THE CHRONIC EXPOSURE OF CADMIUM IN THE ANTENATAL AND DAIRY PERIOD OF FEEDING**

*Russian Institute of Agricultural Radiology and Agroecology, Russian Academy of Agricultural Sciences, Obninsk*

Chronic exposure of cadmium nitrate in the antenatal and dairy period of feeding rendered negative influence on rats (generation F<sub>1</sub>) in initial terms of research. The reveal changes carried reversible character.

\*\*\*

*Медведева М.В.*

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНДИКАЦИЯ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ (СЕВЕРНАЯ КАРЕЛИЯ)**

*Институт леса Карельского научного центра РАН*

Рассматриваются результаты исследования структурно-функциональной организации микробоценоза почв, находящихся в условиях аэротехногенного загрязнения Костомукшского ГОКа (Карелия). Показана возможность использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов природной среды. Полученные данные рекомендуются использовать при мониторинге состояния почв антропогенно нарушенных экосистем.

Главным направлением исследования антропогенной трансформации природной среды является поиск информативных биопоказателей, которые бы строго реагировали на конкретный вид антропогенного воздействия. Например: лишайники хорошо зарекомендовали себя в качестве индикатора аэротехногенного загрязнения лесных экосистем, растения — накопления тяжелых металлов (ТМ) в почве, микробные сообщества — изменения физико-химических свойств почв. На современном этапе развития общества спектр антропогенного воздействия на окружающую природу достаточно сложный, сила влияния — различная, время действия — не определенное, кроме того, с каждым годом появляются новые, более агрессивные, типы негативного воздействия [1,2]. В этой связи необходима постоянная работа по усовершенствованию системы индикации, поиска новых

сенситивных биоиндикаторов, формирование базы длительно- и кратковременно используемых параметров.

Биологическая активность — интегральный показатель состояния всей биоты почв, жизнедеятельность которой изменяется на фоне антропогенного воздействия. Методы и приемы, активно используемые при определении биологической активности почв, различные. Для исследования влияния аэротехногенного загрязнения на биологическую активность почв используют микробиально-биохимические показатели, чувствительность которых к антропогенному воздействию высокая. Перегруппировка микробоценоза, нарушение его структуры, изменение видового разнообразия и метаболической активности микробиоты возможны на ранних этапах контаминации почв [4, 5, 6]. Экспрессивность и информативность микроорганизмов позволяет использовать их в качестве биоиндикаторов природной среды.

В Карелии мощным источником аэротехногенного загрязнения является Костомукшский горно-обогатительный комбинат (ГОК). Введенный в эксплуатацию в 1985 году, он всегда был объектом повышенного внимания ученых разных специальностей: гидробиологов, почвоведов, лесоводов, ботаников, экологов. Столь пристальный интерес к промышленному предприятию связан со спецификой его работы: 1) трансформация природной среды на прилегающих к ГОКу территориях (формирование отвалов, шламохранилища, участков с повышенным содержанием химических элементов в почве); 2) спектр аэрополлютантов сложный, приоритетными загрязнителями являются соединения *Fe*, *Ni*, *Cr*, *S*, а также *Ca*, *Mg*; 3) удаленность от других источников аэротехногенного загрязнения. Последнее имеет большое значение для создания общетеоретической базы проведения мониторинговых исследований почв не только на территории Карелии, но и в других регионах России. Сотрудниками Института леса КарНЦ РАН в течение более 20 лет ведется постоянные мониторинговые исследования на разных уровнях организации лесных экосистем. Исследования проводились на четырех пробных площадях, расположенных на разном удалении от ГОКа (5, 16, 22, 27 км). Для исследования влияния аэрополлютантов ГОКа использовали наиболее информативные микробиально - биохимические показатели. Это позволило создать базу данных для проведения дальнейших исследований, полученные результаты корректно интерполировать на антропогенно нарушенные почвы Восточной Фенноскандии.

Как известно, негативным последствием работы металлургического производства является выброс в атмосферу техногенной неорганической пыли, которая хорошо индицируется изменением зольности почв. Проведенные исследования подтверждали это: на участках, близко расположенных от ГОКа, отмечали увеличение зольности лесных подстилок [3]. Кроме зольности информативным показателем состояния почв является оценка качественного показателя техногенного воздействия — кислотно-щелочная реакция почв (рН). На участках, наиболее приближенных к источнику эмиссии поллютантов, выявили возрастание рН почв. В составе аэрополлютантов промышленного предприятия вычлениют макроэлементы: *Fe*, которое поступает на почву в виде нерастворимых соединений; *Ca* в виде карбонатов и растворимых солей. Данные химического анализа показали, что на участках импактной зоны происходило накопление указанных веществ. Тенденция возрастания содержания ТМ на этих участках также прослеживается. Таким образом, на фоне вредных пылегазовых выбросов предприятия происходят изменения почвенно-химической обстановки, которая может оказывать влияние на жизнедеятельность микробиоты. Поступление мелкодисперсной техногенной пыли на исследуемых участках неравномерное, поэтому и «вовлечение» микробоценозов различных подгоризонтов почв в техногенез различное. Наиболее выраженные изменения структурно-функциональной организации микробоценоза имеют верхние подгоризонты почв, близко расположенные от ГОКа, в нижних горизонтах почв резких изменений не отмечено.

На участках, наиболее приближенных к комбинату, наблюдали возрастание численности микроорганизмов важнейших эколого-трофических групп, изменение диапазона естественных флуктуаций численности и функциональной активности микроорганизмов. Выявили возрастание численности бактерий, использующих органические и минеральные соединения азота, а также бактерий - олигонитрофилов. Круговорот азота в почве тесно связан с круговоротом углерода, в этой связи провели анализ целлюлозолитического комплекса микроорганизмов используя как лабораторные методы, так и ставили модельные полевые эксперименты в условиях *in situ*. Возрастание численности микроорганизмов комплекса целлюлозоразрушителей выявили на загрязненных участках, что свидетельствует об изменении направленности трансформации органического вещества в почвах, близко расположенных от эпицентра аэрогенных выбросов. На фоне аэротехногенного загрязнения наблюдали возрастание функциональной активности микробного сообщества, которое выражалось в увеличении активности ферментов протеазы, уреазы, каталазы. Результаты исследований продемонстрировали тесную взаимосвязь различных микробиально - биохимических параметров в почвах, испытывающих антропогенный пресс. На фоне аэротехногенного загрязнения в почве отмечали изменение в количестве и состава свободных аминокислот. Увеличение запаса аминокислот в органогенном горизонте почв выявили на участках, наиболее приближенных к источнику эмиссии поллютантов.

Таким образом, проведенные микробиально-биохимические исследования позволили выявить индикаторы состояния почв антропогенно нарушенных лесных экосистем. Полученные данные могут быть использованы при проведении мониторинговых исследований почв Восточной Финноскандии, а также при подготовке прогноза экологической ситуации в данном районе, крайне необходимом в период проведения реабилитации антропогенно нарушенных почв.

#### *Литература*

1. *Гузев В.С., Левин С.В.* Перспективы эколого-микробиологической экспертизы состояния почв при антропогенных воздействиях // Почвоведение. 1991. №9. С.50-63.
2. *Звягинцев Д.Г.* Перспективы развития биологии почв // Перспективы развития почвенной биологии. Москва: МАКС Пресс, 2001. 10-22.
3. *Лазарева И.П.* К вопросу о химическом загрязнении почв / Почвенные ресурсы Карелии, их рациональное использование и охрана. Петрозаводск, КарНЦ РАН, 1992. С.102-132.
4. *Медведева М.В., Бахмет О.Н.* Состояние почвенного лесного комплекса, загрязненного поллютантами, на Северо-Западе России // Лесоведение. 2001. №6. С.47-50.
5. *Медведева М.В., Бахмет О.Н., Яковлев А.С.* Биологическая диагностика аэротехногенного загрязнения почв Восточной Финноскандии // Почвоведение. 2003. №1. С.106-112.
6. *Perry Y., Staley J.T.* Microbiology dynamics and diversity. Sounders College Publishong. 1997. Fort Wort. London, New York. С.18-46

*M.V. Medvedeva*

**BIOLOGICAL INDICATION OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF THE  
NATURAL ENVIRONMENT (NORTHERN KARELIA, RUSSIA)**

*Forest Research Institute, Karelian Research Centre, Russian Academy of Science*

The results of research into the structural and functional organization of soil microbial communities in the situation of air-borne industrial pollution from the Kostomuksha mining and or-dressing mill (Karelia) are considered. It is demonstrated that microorganisms can be used as bioindicators of the natural environment. The suggested application of the data is for monitoring the condition of soils in ecosystems transformed by human activities.

\*\*\*

*Комарова А.Ф., Шупилина Д.А.*

**ГИБРИДНАЯ ПОПУЛЯЦИЯ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ И СИБИРСКОЙ  
ФОРМ ПЕНОЧКИ-ТЕНЬКОВКИ (*PHYLLOSCOPUS COLLYBITA ABIETINUS*,  
*PH.(C.)TRISTIS*) В ПИНЕЖСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ**

*Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова, Биологический факультет*

Наличие зоны гибридизации между восточно-европейской *Ph. collybita abietinus* и сибирской теньковками *Ph.(c.)tristis* ранее было доказано для популяции Южного Урала. Нашей целью была проверка гипотезы о существовании аналогичной зоны в Пинежском заповеднике. Для этого 53 птицы проанализировано по акустическим, морфологическим и генетическим данным. 34 особи по совокупности этих данных определены как гибриды. На основе геоботанических описаний нами были уточнены биотопические предпочтения пеночки-теньковки в Пинежском заповеднике.

Надвидовой комплекс пеночек-теньковок (*Phylloscopus collybita*) насчитывает по современным данным не менее чем из 11 форм [1]. Некоторые из них образуют зоны вторичного контакта и гибридизации. Наличие зоны гибридизации между восточно-европейской *Ph. collybita abietinus* и сибирской теньковками *Ph.(c.)tristis* доказано нами на Южном Урале [2] и до сих пор оставалось неизученным в других частях зоны симпатрии. Так в Пинежском заповеднике (Архангельская область) лишь в 2008 году впервые были получены аудиозаписи «смешанного» (включающего элементы песен одновременно сибирской и европейской форм) пения теньковки [3]. Такие находки позволили предположить существование зоны гибридизации между двумя формами теньковки, однако анализ морфологического и генетического разнообразия популяции ранее не производился.

Работа на территории Пинежского государственного природного заповедника осуществлялась в период с 5 по 28 июня 2009. Мы записывали пение самцов теньковки в течение 5 минут (на цифровой магнитофон Marantz PMD 660 с выносным микрофоном Philips SBS ME 570), отлавливали птиц в паутинную сеть с помощью звуковой ловушки, описывали окраску по



Фото: А.Понов

Рис. 1

стандартной схеме [2], производили измерения метрических параметров и брали пробу крови. Всего отловлено 53 самца пеночки теньковки.

По морфологическим данным популяция пеночки-теньковки в Пинежском заповеднике крайне разнообразна. Максимальное количество жёлтых (липохромных) пятен на вентральной стороне тела (преимущественно на груди) характерно для формы *abietinus* (n=13). Сибирская форма (n=17) имеет окраску более тусклую, нежели восточно-европейская, теньковки выглядят буровато-серыми. Классический пример особи со смешанными признаками (n=18) – теньковки с небольшим или совершенно незначительным количеством жёлтых перьев на груди (Рис.1).

Пение сибирской и восточно-европейской теньковок хорошо различается на слух, для последних характерна меньшая скорость, более размеренное звучание. На сонограммах песня представляет собой сочетание простых элементов (нот), причём у «чистых» восточно-европейской и сибирской теньковок эти элементы отличаются. Характерным отличием песни сибирской теньковки являются элементы, начинающиеся с увеличения частоты (восходящие). Их отношение к общему числу элементов или вокальный индекс, мы использовали для сравнения песен теньковок из Пинежского заповедника с песнями птиц из аллопатрических популяций (из Подмосковья и Костромы для европейского и Среднего Енисея для сибирского подвидов).

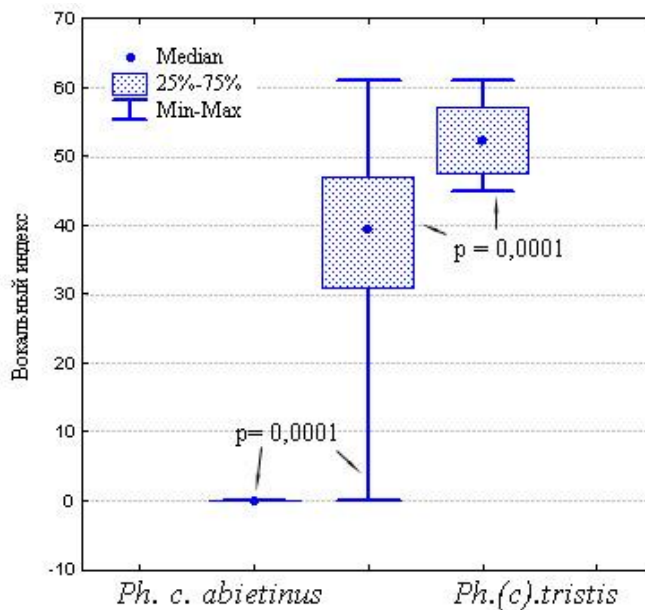


Рис. 2



В Пинежском заповеднике нам удалось записать птиц, имеющих сибирский, европейский диалект, а также птиц попеременно исполняющих две песни – «микстсингеров».

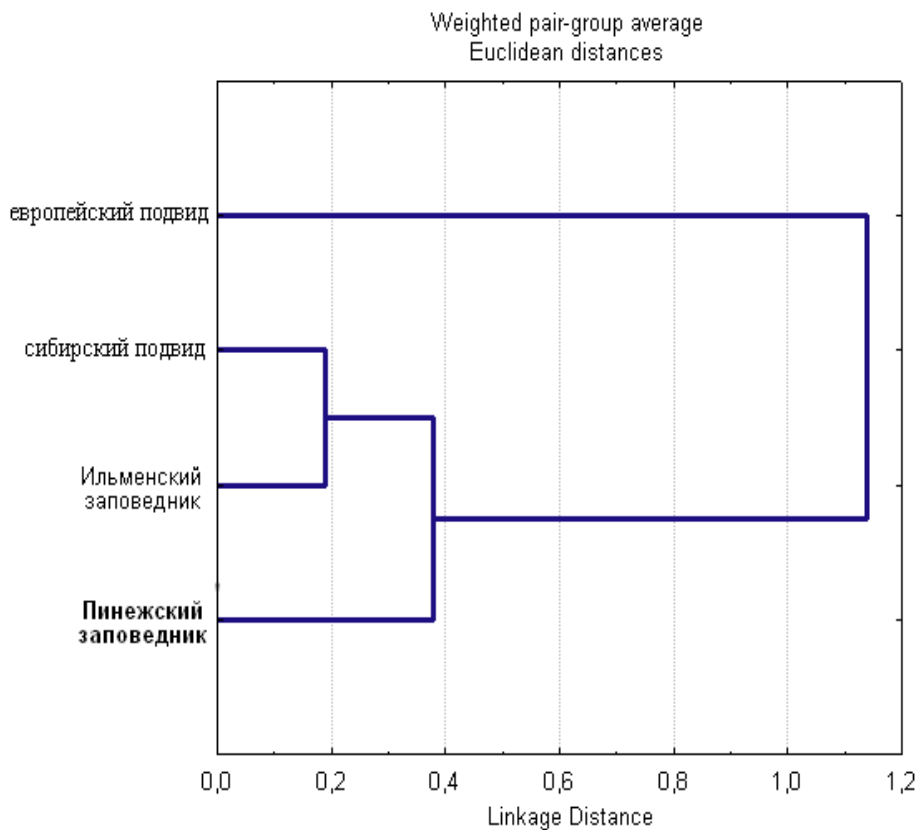


Рис.3

По значению вокального индекса исследуемая популяция статистически достоверно (тест Манн-Уитни) отличается от обеих аллопатрических популяций (Рис.2).

Другой нашей задачей была оценка сходства репертуаров теньковок из разных популяций, для сравнения мы также включили в анализ популяцию Ильменского заповедника из южно-уральской части зоны гибридизации. В качестве меры сходства принят индекс Жаккара в модификации, учитывающей разницу в объемах репертуаров:  $S = a / [(a+b+c) - d]$ ; где  $a$  – число общих элементов,  $b$  и  $c$  – число уникальных элементов для каждого из двух репертуаров,  $d$  – разница в объеме репертуаров [4]. На кладограмме (Рис. 3) видно, что репертуар птиц из Пинежского заповедника ближе к сибирскому диалекту, но по сравнению с Ильменским заповедником, он чуть более «европейский».

Генетическую структуру изучали на основе гена цитохрома *b* митохондриальной ДНК. ДНК выделяли с бумажных фильтров стандартным фенол-хлороформным методом, проводили полимеразную цепную реакцию (ПЦР) и рестрикционный анализ. В популяции пеночки-теньковки в Пинежском заповеднике нами обнаружено 3 различных митотипа (последовательности генов мтДНК), два из них соответствуют митотипам сибирской и восточно-европейской теньковок (GenBank: Z73479.1, Z73482.1). Третий митотип (сибирский-2) ранее был известен лишь для гибридной популяции на Южном Урале [2], он представляет собой вариант сибирского митотипа. Им обладает 7,5% популяции Пинежского заповедника.

Чтобы сделать окончательный вывод о наличии гибридов в популяции мы сравнили морфологические и генетические характеристики особей. (Табл.1) Только

19 из 53 птиц, оказались носителями одного и того же митотипа и фенотипа, «чистыми» (3 восточно-европейские и 16 сибирских теньковок), а остальные имеют гибридное происхождение. Также мы можем говорить о том, что большая часть популяции Пинежского заповедника, представлена особями, несущими сибирский митотип, им в том числе обладают 10 особей, определённых нами морфологически как европейские.

Табл. 1

Митотип	Фенотип		
	Европейский	Промежуточный	Сибирский
Европейский	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Сибирский-2	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Сибирский	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>16</b>
<b>Всего:</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>17</b>

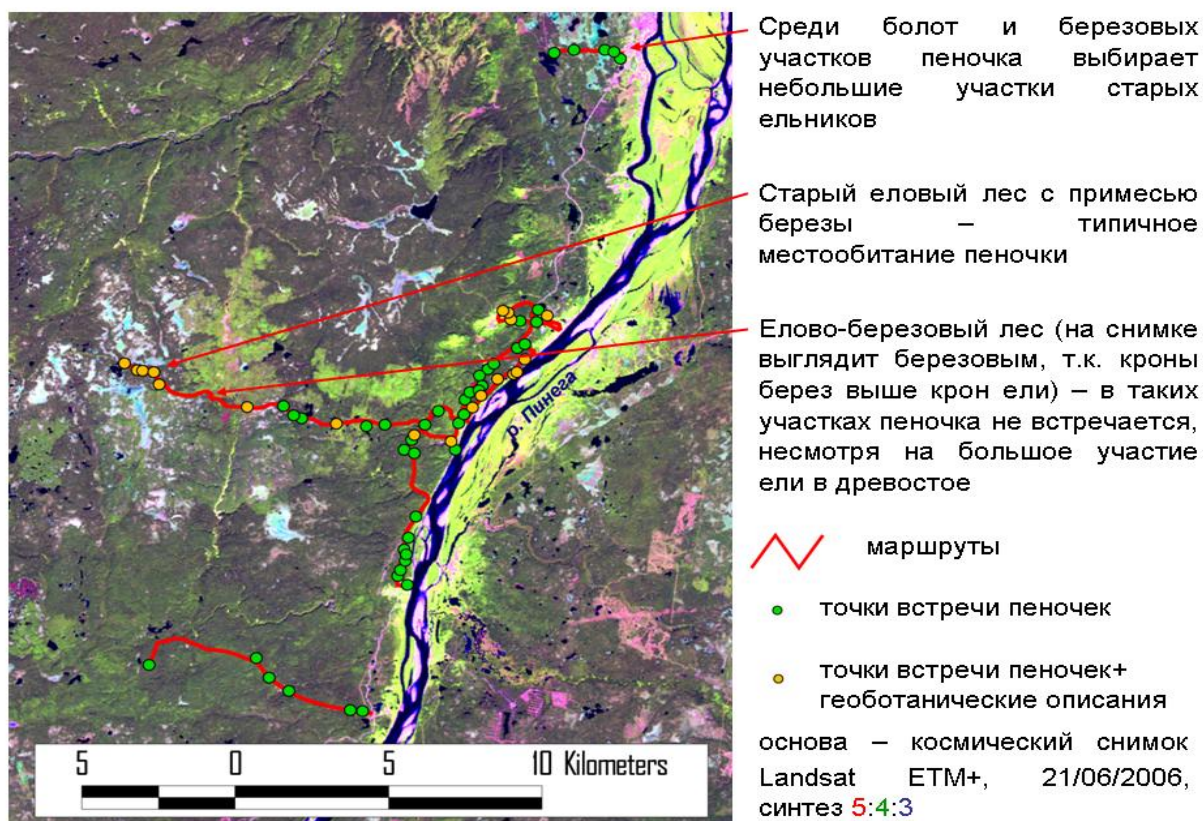


Рис. 4

Для изучения биотопических предпочтений теньковки было сделано 21 геоботаническое описание на пробных площадях размером 10 на 10 м. Теньковка предпочитает еловые леса, чаще всего она была встречена в ельниках черничных, но надо отметить, что они в целом больше распространены по территории заповедника, чем другие группы типов ельников. Все встречи оказались приурочены к участкам ельников с выраженной оконной динамикой, групповым расположением подростка ели и другими особенностями, свидетельствующими о длительном существовании на этом участке леса без крупномасштабных нарушений (ветровалов, вырубок, пожаров). Другим подтверждением выявленного предпочтения теньковок является то, что при нанесении точек встреч теньковки на космический снимок Landsat ETM+ (Рис.4) все точки оказались в участках, которые дешифруются как ельники. Пеночки нет в смешанных елово-березовых лесах, где береза превосходит по высоте ель; такие участки выглядят на снимке как березняки и, вероятно, являются следствием площадных нарушений. Теньковки располагают свои гнёзда на небольшой высоте от земли (около одного метра), поэтому наличие подростка свидетельствует об удобстве участка леса для размножения, а присутствие окон в древостое и отдельно стоящих высоких деревьев подтверждает важность существования на гнездовой территории удобных песенных постов самцов.

Результаты наших исследований доказывают существование в Пинежском заповеднике смешанной гибридной популяции сибирской и восточно-европейской теньковок. Также доказано наличие в популяции митотипа сибирский-2, который раньше был описан только на Южном Урале. Статистически достоверных отличий в биотопических предпочтениях двух форм не выявлено.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ: 07-04-01363-а и 09-04-10099-

к

### *Литература*

1. *Del Hoyo J., Elliott A., Christie D.A.* Handbook of the birds of the World. Vol.11. Old World Flycatchers to Old World Warblers. Lynx Edition. Barcelona, 2006 798 p.
2. *И.М.Марова, В.В.Фёдоров, Д.А.Шипилина, В.Н.Алексеев.* Генетическая и вокальная дифференциация в гибридных зонах воробьиных птиц: сибирская и восточно-европейская теньковки (*Phylloscopus [collybita] tristis* и *Ph. (s.) abietinus*) на Южном Урале, Доклады Академии Наук, 2009, 427, 384–386
3. *Tracy T.T., Baker M.C.* Geographic variation in syllables of house finch songs // *Auk*. V.116., 1999, P.666-676

*Komarova A.F., Shipilina D.A.*

### **HYBRIDIZATION ZONE BETWEEN SIBERIAN AND EAST-EUROPEAN CHIFFCHAFS (*PHYLLOSCOPUS [COLLYBITA] TRISTIS*; *PH.C.ABIETINUS*) IN THE PINEZHISKY STATE RESERVE**

*Lomonosov Moscow State University, Biological faculty*

\*\*\*

*Ерубаета Г.К., Бигалиев А.Б.*

### **ВЛИЯНИЕ НЕФТИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ (АЛАТ И АСАТ) В РЯДУ ПОКОЛЕНИЙ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ**

*Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан*

В данной работе приводятся данные хронического ингаляционного воздействия нефти в различных концентрациях на гематологические и биохимические показатели – активность ферментов АЛАТ (аланинаминотрансферазы) и АСАТ (аспартатаминотрансферазы) лабораторных крыс. Обнаружено увеличение активности ферментов АЛАТ и АСАТ по сравнению с контролем в 1,5 – 2,5 раза. Результаты исследований свидетельствуют о гематологическом эффекте нефти, что, обуславливает потенциальную опасность загрязнения окружающей среды для биоты и здоровья населения в зоне добычи нефти.

В результате активного развития нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности в Республике Казахстан одной из глобальных экологических проблем становится загрязнение природной среды нефтью и нефтепродуктами при ее добыче, транспортировке, переработке. В связи с этим особую актуальность приобретает оценка влияния нефтяного загрязнения на природную среду животных, растений и человека [1]. Углеводороды в организм поступают ингаляционным путем. В крови углеводороды, как все электролиты, не распадаются на ионы, а сорбируются в тканях, богатых жирами и липидами. Высоколетучие парафины, циклопарафины и ароматические углеводороды легко проникают через альвеолярные мембраны в кровотоки и оказывают воздействие на центральную нервную систему [2].

Цель настоящей работы - изучить в экспериментах на лабораторных животных влияние ингаляционного воздействия нефти на гематологические показатели крови (количество эритроцитов, содержание в них гемоглобина и активность ферментов-трансаминаз) в ряду поколений.

В эксперименте были использованы белые беспородные крысы (самцы и самки) весом 200-250 г в возрасте 6 месяцев. Животные первого, второго, третьего

поколений подвергались хроническому ингаляционному воздействию летучими фракциями нефти в концентрациях 1 мг/л, 10 мг/л, 100 мг/л 6 раз в неделю по 1 часу в течение 1, 3 и 6 месяцев. Кроме того, проведено исследование потомства животных из групп второго и третьего поколений, которые не подвергались интоксикации (восстановительный период 1 месяц). Контрольная группа животных не подвергалась интоксикации. Выбор исследуемых концентраций нефти основан на данных литературы [3]. /. В эксперименте использована товарная очищенная нефть Тенгизского месторождения, имеющая следующий химический состав: нормальные углеводороды - 27,72%; изо-парафины – 43,29%; арены – 10,13%; нафтены – 18,55%; олефины – 0,3109%. Для исследований использовали кровь крыс, определение гематологических и биохимических показателей проводили с помощью традиционных методик [4].

Результаты анализа крови крыс первого поколения показали: в результате ингаляционного воздействия парами нефти в концентрациях 1 мг/л, 10 мг/л и 100 мг/л в течение 6 месяцев наблюдается увеличение активности ферментов АлАТ и АсАТ, по сравнению с контролем. Причем при воздействии нефти в концентрации 10 мг/л наблюдается достоверное увеличение активности фермента АлАТ –  $5,58 \pm 1,18$  ммоль/л, ( $p < 0,05$ ), по сравнению с контролем, а при концентрации 100 мг/л наблюдается достоверное увеличение активности ферментов АлАТ –  $6,20 \pm 1,21$  ммоль/л, ( $p < 0,05$ ) и АсАТ –  $3,16 \pm 0,47$  ммоль/л, ( $p < 0,05$ ), по сравнению с контролем.

Результаты биохимического анализа крови крыс второго и третьего поколений показали: в группе животных, подвергавшихся хроническому ингаляционному воздействию летучими фракциями нефти в течение 3 и 6 месяцев в концентрации 10 мг/л активность ферментов АлАТ и АсАТ превышает контрольные значения, но статистически недостоверно. Вместе с тем активность фермента АлАТ достоверно превышает контрольный вариант АлАТ –  $4,84 \pm 0,92$  ммоль/л, ( $p < 0,05$ ) и АлАТ –  $7,64 \pm 1,60$  ммоль/л, ( $p < 0,05$ ), соответственно. В группе экспериментальных животных, подвергавшихся ингаляционному воздействию нефти в течение 3 и 6 месяцев в концентрации 100 мг/л наблюдается статистически значимое увеличение активности фермента АлАТ по сравнению с контролем, АлАТ –  $4,95 \pm 0,96$  ммоль/л, ( $p < 0,05$ ) и АлАТ –  $7,90 \pm 1,52$  ммоль/л, ( $p < 0,01$ ), соответственно.

Кроме того, нами было проведено биохимическое исследование крови потомства животных из групп второго и третьего поколений, которые не подвергались интоксикации. Результаты исследований показали незначительное превышение активности ферментов АлАТ и АсАТ по сравнению со спонтанным уровнем. Это, вероятно, связано с тем, что попавшие в материнский организм компоненты нефти интенсивно выводятся. Отмечено, что независимо от способа введения и дозы углеводородов через 5-6 часов после введения они полностью выводились из организма матери и плода [5]. Следует отметить, что изученные нами ферменты трансаминазы – это тканевые ферменты. Они осуществляют переаминирование, то есть перенос  $\text{NH}_2$  – групп с аминокислот на кетокислоты с образованием новых аминокислот и кетокислот. Они содержатся в наибольшем количестве в мышце сердца и печени, при поражениях которых высвобождаются и в значительном количестве поступают в кровь, что приводит к повышению активности ферментов указанных органов. Согласно данным литературы причиной повышения активности ферментов сыворотки крови при воздействии парами нефти является выход их из ткани вследствие нарушения проницаемости клеточных мембран и деструктивных изменений, развивающихся в органах. Активность аланиновой и аспарагиновой

трансаминаз увеличивается при поражениях паренхиматозных органов [6]. Установлено, что активность ферментов АлАТ и АсАТ в крови подопытных животных возрастает с увеличением, как концентрации нефти, так и сроков воздействия. В наших экспериментах при ингаляционном воздействии парами нефти чаще наблюдается увеличение активности ферментов АлАТ, чем АсАТ, что не противоречит данным литературы [6]. Аналогичные данные были получены в наших исследованиях.

Проведенный сравнительный гематологический анализ показал уменьшение содержания гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов у животных, что подтверждается данными литературы [7]. По данным литературы известно, что уменьшение концентрации гемоглобина в крови наблюдается при анемиях, повышение – при легочно-сердечной недостаточности и некоторых состояниях. Уменьшение количества эритроцитов имеет место при кровотечениях, анемиях, лейкозах, метастазах злокачественных новообразований, увеличение – при эритремии и вторичных эритроцитозах. Обычно эритроциты живут около 120 дней. При появлении в организме антител против собственных эритроцитов продолжительность жизни эритроцитов значительно укорачивается и происходит их быстрое разрушение.

Среди гемолитических анемий значительное место занимают наследственные формы. Развитие их связано с генетическим нарушением функции ферментов, участвующих в образовании оболочки эритроцитов или накоплении энергии, необходимой для их жизнедеятельности и сохранения оболочки. При наследственном недостатке в эритроцитах некоторых ферментов (дегидрогеназы глюкозо-6-фосфата и др.) теряется их способность противодействовать вредному влиянию на жизненные процессы клетки отдельных препаратов и других веществ (Кассирский И.А., Алексеев Г.А., 1962; Идельсон Л.И., 1967).

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о токсическом гематологическом эффекте нефти, что, вероятно, обуславливает потенциальную опасность загрязнения окружающей среды для биоты и здоровья населения в зоне добычи нефти.

#### *Литература*

1. *Бигалиев А.Б., Ищанова Н.Е., Бигалиев А.А.* Эколого-генетическая оценка состояния экосистем нефтепромыслов Атырау. // Материалы VI Межд. Научно-практ. конф. «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде». Т.1. – Семей, 2010. – С.66-69.
2. *Шехтман Б.А., Самедов И.Г., Мухаметова Г.М.* Гигиена труда в нефтяной промышленности.-М.:Медицина, 1979. -272с.
3. *Трахтенберг И.М., Тимофеевская Л.А., Квятковская И.Я.* Методы изучения хронического действия химических и биологических загрязнителей. – Рига: Зинатне, 1987. -172 с.
4. *Ронин В.С., Старобинец Г.М.* Руководство к практическим занятиям по методам клинических лабораторных исследований. –М.:Медицина, 1989. -320с.
5. *Тимофеев В.П., Аграновский М.З., Шефер И.А.* Биохимические изменения крови лабораторных животных при длительном ингаляционном воздействии диметилдисульфида.//Гигиеническое нормирование факторов экологической среды человека./ Сб.науч.тр.-Л. 1980. -С.74.
6. *Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В.* Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты. –СПб: Изд-во «Лань», 2004. – 384 с.

7. *Елисеева О.И.* Некоторые гематологические и биохимические нарушения при хроническом ингаляционном воздействии гамма-бутиролактона. //В сб. тр.: Гигиеническое значение факторов малой интенсивности в условиях производства и населенных мест. – М., 1983. – С. 67-72.

*Yerubayeva G.K., Bigaliev A.B.*

**THE INFLUENCE OF NATIVE OIL ON SOME HEMATOLOGICAL AND ENZYMATIC PARAMETERS (AlAT, AsAT) IN THE LINEAGE OF LABORATORY ANIMALS**

*Kazakh National University named of al-Faraby, Almaty, Kazakhstan*

The biochemistry investigation of effects of chronic exposure to oil' volatile fractions on AlAT (alanine aminotransferase) and AsAT (aspartate aminotransferase) activity was performed. Inhalation exposure of lineage of rats to different concentrations of oil resulted in increase of AlAT and AsAT activity. The activity of AlAT in lineage F1, F2, F3 had significantly increased (1,5 - 2,5 times higher the spontaneous level). Results suggests that pollution of industry areas with the volatile fractions of oil is potential danger for human health and environment.

\*\*\*

*Колумбаева С.Ж.*

**ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ *CITELLUS PYGMAEUS PALLAS* И *MUS MUSCULUS L.* ИЗ БИОТОПОВ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЮ КОСМОДРОМА БАЙКОНУР**

*Казахский национальный университет им. аль-Фараби*

*НИИ проблем экологии*

Установлена повышенная частота хромосомных aberrаций у грызунов из биотопов, подверженных воздействию космодрома Байконур, что свидетельствует о наличии генотоксических факторов в среде обитания

Оценка генетических последствий влияния загрязнителей окружающей среды на организмы является одной из актуальных проблем современности. Практически все загрязнители природной среды являются потенциально опасными факторами, способными оказывать негативное влияние на все уровни организации живого. Они приводят к качественным и количественным нарушениям в экосистемах, оказывают негативное на жизнеспособность и адаптацию популяций, размножение, рост, поведение и выживание отдельных особей [1, 2].

Космическая индустрия, стремительно развивающаяся в последние десятилетия, способствует появлению новых экологически опасных факторов, негативно влияющих на состояние окружающей среды и здоровье человека [3, 4]. Результаты российских и казахстанских комплексных экспедиционных работ на местах падения остаточных частей космических ракет свидетельствуют о наличии компонента ракетного топлива несимметричного диметилгидразина (НДМГ) и продуктов его окисления, в частности нитрозодиметиламина (НДМА) в почве, воде и растениях в концентрациях, превышающих ПДК [5, 6].

В настоящей работе представлены результаты цитогенетического исследования клеток костного мозга *Citellus pygmaeus Pallas* и *Mus musculus L.* (по 8 особей),

отловленных на территории Улытауского района Карагандинской области, подверженной деятельности космодрома Байконур.

Результаты цитогенетического анализа клеток костного мозга *Citellus pygmaeus Pallas* (отловленного в Карагандинской области в 2006 г.) свидетельствуют о повышенной частоте метафаз с хромосомными aberrациями, достоверно превышающей фоновый уровень aberrантных клеток (около 2-3%), установленный для популяций мелких млекопитающих из условно чистых районов [7, 8]. Общая частота aberrантных клеток у суслика малого составила 8.8-9.3%. Это более, чем в 3 раза превышает контрольный уровень. Были отмечены метафазы с 2-мя и более хромосомными aberrациями, поэтому число структурных мутаций на 100 метафаз было выше и составило 11.5.

Спектр хромосомных aberrаций был представлен aberrациями хромосомного и хроматидного типов, множественными точечными фрагментами. Среди aberrаций хромосомного типа встречались центрические кольца, парные концевые делеции. Aberrации хроматидного типа были представлены одиночными концевыми делециями, точечными фрагментами, ацентрическими кольцами (Рис. 1). В спектре структурных перестроек хромосом значительно преобладали aberrации хроматидного типа. Кроме того, были обнаружены и геномные нарушения. Наряду с метафазами с хромосомными перестройками встречались и клетки с анеуплоидными и полиплоидными наборами хромосом.

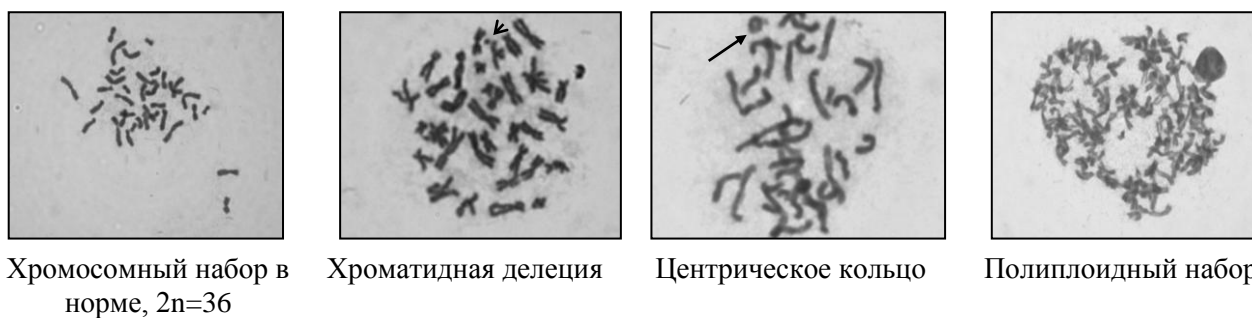


Рис. 1 – Структурные и геномные мутации в клетках костного мозга *Citellus pygmaeus Pallas*

Цитогенетический анализ клеток костного мозга домового мыши (*Mus musculus L.*), обитающей на территории Карагандинской области, показал повышенный уровень клеток с хромосомными aberrациями, равный 6.9 %, по сравнению с животными из чистых биотопов Алматинской области (2.6 %). Число хромосомных aberrаций на 100 метафаз было значительно выше и составило 8.7, в то время как у животных из условно чистого района этот показатель был равен 2.8. Спектр хромосомных aberrаций у животных из загрязненных биотопов был представлен всеми типами перестроек с преобладанием нарушений хроматидного типа (Рис.2).





норме,  $2n=40$

Рис.2 – Хромосомные aberrации в клетках костного мозга *Mus musculus L.*

Повышенный уровень хромосомных нарушений хроматидного типа свидетельствует о химическом загрязнении территории обитания данных видов. Эти результаты говорят о возрастании генетического груза в популяциях грызунов природных экосистем. Ускорение частоты мутаций ведет к увеличению числа особей с врожденными дефектами, что, в конечном счете, может стать опасным для существования популяций в целом.

Обнаруженная повышенная частота хромосомных aberrаций у *Citellus pygmaeus Pallas* и *Mus musculus L.* свидетельствует о присутствии генотоксических факторов в естественной среде их обитания.

Генотоксическое действие НДМГ и продукта его окисления НДМА ранее было показано на лабораторных животных в эксперименте [9-11]. В местах отлова данных животных были обнаружены повышенные концентрации НДМГ и НДМА в почве.

#### Литература

1. Алекперов У.К. Антимутагенез: теоретические и практические аспекты. М.: Мир, 1994.- С.78-80.
2. Тарасов В.А., Тарасов А.В., Любимова И.К., Асланян М.М. Проблема количественной оценки опасности химических соединений в генетической токсикологии // Успехи современной биологии.-2002.- Т.122, №2.- С.136-147.
3. Панин Л.Е., Перова А.Ю. Медико-социальные и экологические проблемы использования ракет на жидком топливе (гептил) // Бюллетень СО РАМН. 2006, №1 (119).- С. 124-131.
4. Шойхет Я.Н., Колядо В.Б., Богданов С.В. и др. Заболеваемость населения территорий, прилегающих к районам падения отделяющихся частей ракет-носителей. Барнаул, 2005.- 188 с.
5. Kasimov N.S., Grebenjuk V.B., Queen T.B., Proskurjakov J.V. Behaviour of components of rocket fuel in soils, waters and Plants // Soil Studying.1994, № 9. - P. 110-120.
6. Sujmenbaev B.T., Maksin D.G. Ecological safety operation of space-rocket complexes // In: Works of the Moscow aviation institute. М., 1997.- P.28-32.
7. Гилева Э.А., Косарева Н.Л., Любашевский Н.М., Бахтиярова М.Ф. Изменчивость частоты хромосомных нарушений, индуцированных антропогенными поллютантами, у домовых мышей из Гиссарской долины // Экология. 1993, №1. - С.62-70.
8. Крысанов Е.Ю., Дмитриев В.Г., Наджафова Р.С. Цитогенетический гомостаз // Последствия Чернобыльской катастрофы: Здоровье среды. Ред. В.М. Захаров, Е.Ю. Крысанов. М., 1996. - С.77-84.
9. Колумбаева С.Ж., Шалахметова Т.М., Бегимбетова Д.А., Берсимбаев Р.И., Калимагамбетов А.М. Мутагенное действие компонента ракетного топлива несимметричного диметилгидразина на крыс разного возраста // Генетика. 2007. Том 43, № 5.- С. 742-746.
10. Lars Carlsen, Bulat N. Kenesov, Svetlana Ye. Batyrbekova, Saule Zh. Kolumbaeva, Tamara M. Shalakhmetova. Assessment of the mutagenic effect of 1,1-dimethyl hydrazine // Environmental Toxicology and Pharmacology.- 28 (2009).- P. 448-452

11. Колумбаева С.Ж. Генотоксическое действие нитрозодиметиламина на крыс разного возраста // известия нан рк. серия биологическая и медицинская. 2008, №4 (268). - С.30-33.

*Kolumbayeva S.Zh.*

**CYTOGENETIC RESEARCH *CITELLUS PYGMAEUS PALLAS* AND *MUS MUSCULUS L.* FROM BIOTOPES, BEING UNDER THE INFLUENCE OF THE COSMODROME BAIKONUR**

*Al-Farabi Kazakh National University  
Scientific Research Institute of Ecological Problems*

The raised frequency of chromosomal aberrations at rodents from biotopes, being under the influence of the cosmodrome Baikonur, is established. This fact testifies to presence genotoxic xenobiotics in habitats

\*\*\*

*Елумеева Т.Г.<sup>1</sup>, Текеев Д.К.<sup>2</sup>, У Янь<sup>3</sup>, Ван Чень<sup>3</sup>*

**БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВЫСОКОГОРНЫХ ПАСТБИЩ (ВОСТОК ЦИНХАЙ-ТИБЕТСКОГО НАГОРЬЯ, КНР) ПОСЛЕ ПРЕКРАЩЕНИЯ ВЫПАСА**

<sup>1</sup> *Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова*

<sup>2</sup> *Тебердинский государственный биосферный заповедник*

<sup>3</sup> *Институт биологии г. Ченду*

Состав жизненных форм был изучен в трех высокогорных фитоценозах востока Цинхай-Тибетского нагорья на пастбищах и на огороженных от выпаса участках. Для анализа были использованы жизненные формы растений по К. Раункиеру и И.Г. Серебрякову, розеточность и вегетативная подвижность. Биологические спектры оказались сходными, однако на пастбищах отмечено увеличение числа однолетников.

Современные высокогорные фитоценозы Тибета сформировались на месте сведенных лесов и высокотравья под воздействием длительного, в течение нескольких тысячелетий, интенсивного выпаса скота, главным образом, яков [1]. Для того чтобы оценить их влияние на структуру пастбищ, в восточной части Цинхай-Тибетского нагорья, где в настоящее время также происходит традиционный выпас яков, в трех растительных сообществах были заложены эксперименты с огораживанием:

1) злаково-разнотравный луг в лесном поясе (3425 м н.у.м., огораживание с мая 2001 г.);

2) мелкокустарниковый луг с доминированием *Sibbaldia cuneata* Hornemann ex Kuntze в районе верхней границы леса (3933 м н.у.м., огораживание с июля 2006 г.);

3) альпийское осоково-разнотравное болото (3933 м н.у.м., огораживание с сентября 2007 г.).

Целью нашей работы было выяснить, изменился ли состав жизненных форм в трех высокогорных сообществах после прекращения выпаса.

Материал был собран во второй половине августа 2009 г. в восточной части Цинхай-Тибетского нагорья (провинция Сычуань, КНР, 32°59' с.ш., 103°39' в.д.), в бассейне реки Миншань, на г. Какао. Нами были сделаны геоботанические описания на парах пробных площадей размером 5×5 м внутри огороженного участка и рядом,

на пастбище. Для каждого вида растений были установлены жизненные формы по К. Раункиеру и И.Г. Серебрякову, а для травянистых растений также розеточность и вегетативная подвижность. На основе полученных данных были построены спектры жизненных форм для каждой площадки по числу видов и с учетом участия по следующей шкале: 1 – до 0,1%; 2 – 0,1-1%; 3 – 1-5%; 4 – 6-25%; 5 – 26-50%; 6 – 51-75%; 7 – 76-100%.

Видовая насыщенность площадок оказалась примерно одинаковой: 31 и 34 вида на лугу в лесном поясе (за ограждением и на пастбище соответственно, 21 общий вид); 42 и 37 видов на лугу у верхней границы леса (29 общих видов); 34 и 36 видов на альпийском болоте (24 общих вида).

В биологических спектрах К. Раункиера везде преобладали гемикриптофиты, что в целом характерно для лугов. Различия между пастбищами и огороженными участками заключались только в меньшем числе терофитов на последних. Их доля от общего числа видов составила на лугу в лесном поясе 25% на огороженном участке и 29% на участке с выпасом, на альпийском лугу – 5 и 11%, а на альпийском болоте – 6 и 11% соответственно. Это может быть связано со снижением интенсивности нарушений после прекращения выпаса яков.

Во всех сообществах значительную часть составляли короткокорневищные и каудексные растения. На огороженном участке луга в лесном поясе наблюдалось несколько большее участие рыхлодерновинных злаков, таких как *Elymus nutans* Grisebach, *Agrostis hugoniana* Rendle (17% по сравнению с 10% на участке без выпаса) и меньшее – каудексных растений (10 и 17% соответственно).

На огороженном участке альпийского болота оказалось немного выше участие короткокорневищных растений (42% по сравнению с 36% при выпасе), а по числу видов их доля была примерно одинаковой. Один из представителей группы короткокорневищных растений, *Cremanthodium lineare* Maxim. (*Asteraceae*), на огороженном участке создавал аспект, тогда как на пастбище генеративных побегов его практически не было. Как было показано Wu et al. [2], этот вид в несколько раз увеличивает продуктивность в отсутствие выпаса.

Среди травянистых растений во всех сообществах преобладали полурозеточные растения, их доля от общего числа видов была несколько выше на пастбищах, а участие оказалось практически одинаковым. При этом доля безрозеточных растений с учетом их участия в отсутствие выпаса оказалось выше в луговых сообществах и в лесном поясе (23% на огороженных и 18% на неогороженных участках), и в районе верхней границы леса (35 и 26% соответственно).

Также во всех сообществах преобладали вегетативно неподвижные растения. Наибольшая доля растений с высокой вегетативной подвижностью (> 5 см в год) была отмечена на лугу в лесном поясе, в том числе столонообразующие *Potentilla anserina* L., *Fragaria vesca* L., длиннокорневищный злак *Deyeuxia scabrescens* (Grisebach) Munro ex Duthie. *Potentilla anserina* доминировала на пастбище, где её проективное покрытие составляло около 40%, а на огороженном участке – лишь 2%.

Отсутствие заметных различий в биоморфологическом составе огороженных и неогороженных участков пастбищ может быть связано с несколькими причинами: 1) случайные различия в исходном флористическом составе исследуемых площадок и небольшим числом учтенных видов; 2) недостаточная длительность эксперимента для существенного изменения состава жизненных форм, что требует дальнейшего изучения.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 08-04-92206 и гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки научных исследований, проводимых ведущими научными школами Российской Федерации № НШ-4243.2008.4.

*Литература*

1. Miede G., Miede S., Kaiser K., Reudenbach C., Behrendes L., La Duo, Schlütz F. How old is pastoralism in Tibet? An ecological approach to the making of a Tibetan landscape // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2009. – V. 276. – № 1-4. – P. 130-147.
2. Wu Gao-Lin, Du Gou-Zhen, Liu Zhen-Heng, Thirgood S. Effect of fencing and grazing on a Kobresia-dominated meadow in the Qinghai-Tibetan Plateau // *Plant Soil*, 2009. – V. 319. – P. 115-126.

*Elumeeva T.G.<sup>1</sup>, Tekeev D.K.<sup>2</sup>, Wu Yan<sup>3</sup>, Van Qian<sup>3</sup>*

**BIOMORPHOLOGICAL COMPOSITION OF ALPINE PASTURES (EAST QINGHAI-TIBETAN PLATEAU, CHINA) ISOLATED FROM YAKS GRAZING**

<sup>1</sup> *Moscow State Lomonosov University*

<sup>2</sup> *Teberda State Biosphere Reserve*

<sup>3</sup> *Chengdu Institute of Biology CAS*

Life-form composition was studied in grazed and fenced plots in three alpine plant communities at the eastern part of the Qinghai-Tibetan plateau. Raunkiaer's and Serebriakov's life forms, presence of rosette and vegetative mobility were used for analysis. Biological spectra are quite similar, but the role of annuals increased on fenced plots.

\*\*\*

*Джокебаева С.А.*

**СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ АЛЬГОФЛОРЫ**

*Казахский Национальный университет имени аль-Фараби*

Создана коллекция аборигенных представителей альгофлоры Казахстана, имеющие хозяйственную ценность и выделенные из различных биотопов. В коллекции насчитывается более 100 штаммов, относящихся к различным отделам микроводорослей.

Международная Конвенция, принятая в Рио-де-Жанейро 5 июня 1992 года, определила сохранение и изучение генетических ресурсов планеты как одну из приоритетных геополитических задач человечества.

Данный документ определяет биологический ресурс как "генетический материал, организмы или их части, либо экосистемы, используемые или потенциально полезные для человечества, включая природное равновесие внутри экосистем и между ними".

Микроводоросли, являясь первичными продуцентами, составляют основу глобальных процессов круговорота веществ и энергии в биосфере. Известно около 30-40 тыс. видов водорослей, относящихся к различным таксономическим группам. Большое разнообразие генотипов в дотехногенный период развития человечества возникло в процессе длительного эволюционного процесса как хорошо

сбалансированная генетическая система альгофлоры и обеспечивала устойчивость и надежность ценозов и экосистем.

Изменение условий окружающей среды вследствие увеличивающихся масштабов антропогенного загрязнения приводит к избыточному поступлению биогенных элементов и прогрессирующей эвтрофикации водоемов. Процессы эвтрофикации носят глобальные масштабы. Эвтрофикация водоемов на начальных этапах вызывает избыточный рост и размножение ограниченного числа видов, приводя затем к «цветению» и развитию токсических форм, которые подавляют развитие других представителей альгофлоры [1].

Сокращение видового разнообразия микроводорослей в результате техногенного загрязнения водоемов может привести к необратимым последствиям. Исчезновение определенных видов фитопланктона грозит разрывом трофических связей гидробионтов, безвозвратной утерей хозяйственно ценных видов, которые могли бы быть использованы для производства пищи, кормов, экономически важных соединений, быть основой для производства альтернативного источника энергии и т.п.

Изменение экологической ситуации поставило на повестку дня вопрос о необходимости создания коллекций исчезающих видов микроводорослей, баз данных экосистем и генетических карт нуклеотидных последовательностей. Достоинством такой системы является возможность репатриации сохраняемого вида из генетической коллекции в исходную среду обитания.

Генетические коллекции альгофлоры не только обеспечивают фундаментальные исследования разнообразным генетически чистым и хорошо изученным материалом, но и служат основой для проведения экспериментальных исследований в области биотехнологии по культивированию штаммов-продуцентов ценных соединений [2].

Малая изученность уникальных представителей альгофлоры Казахстана, особенно из подверженных антропогенному воздействию биотопов, связана с опасностью потери генофонда уже в недалеком будущем. В соответствии с этим Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан финансируется проведение исследований по научно-исследовательским темам, направленным на создание, пополнение коллекций и сохранение биоразнообразия микроводорослей из различных сред обитания.

Введение микроводорослей в культуру, как объектов биотехнологии, открывает возможность на базе существующих и постоянно пополняющихся коллекций использования генофонда ранее не использовавшихся форм. Основной задачей каждой коллекции наряду с сохранением генофонда является создание информационного банка данных о микроводорослях. Отсутствие оперативной и достаточной информации о фондах «омертвляет» коллекции и часто из-за этого их поддержание практически лишается смысла [3].

Для поддержания коллекции необходимо проведение специфических исследовательских работ, связанных с паспортизацией штаммов, каталогизацией фондов и разработкой способов длительного хранения генофонда, включая криоконсервацию, методы оценки жизнеспособности клеток, а также оценку сохранности особей, характерных для каждого штамма свойств.

В процессе создания коллекций условно можно выделить шесть этапов [4]:

1. Сбор полевых образцов воды или почвы в биотопах;
2. Получение накопительной культуры организма;
3. Получение альгологически чистой культуры;
4. Получение бактериологически чистой культуры водоросли;
5. Выращивание

водорослей в оптимальных условиях; 6. Музейное культивирование.

С целью сбора водных и почвенных проб из природных мест обитания микроводорослей в 2006-2009 годах нами проведены экспедиционные выезды в различные регионы Алматинской, Шымкентской и Мангистауской областей. Привезенные водные и почвенные пробы выращивали в накопительных культурах в лабораторных условиях, с последующим культивированием на агаризованных средах. В результате многократно проведенных процессов отбора, обработки химическими и физическими факторами, высева на питательные среды и культивирования были получены клоновые штаммы различных видов микроводорослей и цианобактерий. Выделены, таксономически определены и помещены на хранение более 100 штаммов микроводорослей, относящихся к отделам зеленых, диатомовых, желто-зеленых и синезеленых водорослей (цианобактерий).

Среди хранящихся в коллекции видов имеются весьма ценные представители, которые можно использовать в биотехнологическом производстве для решения актуальных вопросов народного хозяйства. Так, многие виды синезеленых водорослей являются активными азотфиксаторами. Ряд видов протококковых зеленых водорослей используются в качестве высокопротеиновой питательной добавки к кормам. Многие из видов могут быть использованы для биоиндикации качества природных вод и сорбции ксенобиотиков.

В коллекции имеются виды водорослей, способные к накоплению специфических соединений: каротина, масла, ростовых веществ. Некоторые из них являются психрофильными, около 15 видов относятся к полигалобным и выделены из вод Каспийского моря, 2 вида являются галофильными и 2 характерны для термофильных сообществ.

Следует отметить, что для стабилизации культур отдельных видов во вновь созданной коллекции необходимо определенное время. На данном этапе проводится работа по пополнению коллекции, уточнению таксономической принадлежности штаммов и разрабатываются методы надежного длительного хранения культур микроводорослей.

Коллекционные культуры используются для учебного процесса и проведения научно-исследовательских работ по изучению ассоциативных взаимоотношений в смешанных культурах микроводорослей в рамках тематик научных грантов. Так, отобраны перспективные сочетания видов, продуцирующих биологически активные вещества, на основе которых созданы препараты, обладающие рост-стимулирующей активностью, а также повышающие устойчивость сельскохозяйственных культур к неблагоприятным факторам окружающей среды (засухо- и жаростойкость, морозоустойчивость, устойчивость к фитопатогенам и т.п.).

В настоящее время разрабатываются лабораторные регламенты получения биопрепаратов на основе имеющихся в коллекции культур микроводорослей в производственных биотехнологических процессах.

#### *Литература*

1. Сиренко Л.А., Гавриленко М.Я. «Цветение» воды и евтрофирование.- Киев: «Наукова думка», 1978. – 231 с.
2. Водоросли. Справочник. Под ред. В.В. Ваксберга - Киев.-1989.- 573 с.
3. Мокронос А. Т., Купцова Е. С., Попов А. С., Кузнецов В. В. Генетическая коллекция как способ сохранения биоресурсов планеты // Вестник российской академии наук, 1994, том 64, №11.- С.991-1001.

4. Методы физиолого-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике – Киев: «Наукова думка», 1975.-245 с.

*Dzhokebayeva S.A.*

## **CREATION OF THE COLLECTION OF MICROALGAE FOR PRESERVATION OF BIODIVERSITY OF ALGOFLORA**

*Al-Farabi Kazakh National University  
Scientific Research Institute of Ecological Problems*

The collection of native representative Kazakhstan`s algoflora from various biotopes, having an economic importance is created. In a collection it is totaled more than 100 cultures a microalgae concerning various sections.

\*\*\*

*Владимирова Э.Д.*

## **БИОТОПИЧЕСКАЯ ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ (*MARTES MARTES* L.) В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Самарский государственный университет, Самара*

Методом зимних троплений исследовали места обитания и встречаемость следов лесной куницы на четырех участках, локализованных вдоль южных очертаний части кружевного ареала. Предпочтение границ липово-кленовых дубрав и сосняков, произрастающих «островками» в лесостепной зоне, а также умерных дренированных участков леса, корректируется действием «фактора беспокойства» антропогенного происхождения.

Природные условия Самарской области далеки от экологического оптимума лесной куницы, которая, по мнению П.Б. Юргенсона, является «типичным представителем фауны западноевропейского происхождения северного типа» [1]. Экологическая пластичность позволяет особям этого вида, предпочитающего скрытый образ жизни, населять отдельные покрытые лесом участки в лесостепи, при условии, что в достаточном количестве имеются мышевидные грызуны и произрастают деревья перестойного возраста, необходимые для выведения молодняка [2]. На территории Жигулевского заповедника (рис. 1), который в данном регионе можно рассматривать в качестве эталона оптимальных для куницы угодий, она селится «в старо-возрастных кленово-липовых лесах» [3]. В Самарской области, расположенной на южной границе европейско-сибирской части ареала лесной куницы, решение комплексной природоохранной задачи предполагает выявление наиболее ценных местообитаний этого вида, с целью их сохранения и защиты.

В литературе предлагается ряд методов для изучения отклонений территориального распределения хищных млекопитающих от равномерного [2, 4 – 6]. Наш выбор объясняется объективностью метода троплений, а «трудоемкость», отмеченная большинством авторов, в данном случае компенсируется относительно небольшими размерами участков, пригодных для обитания куниц, а также многолетним характером работы, позволяющим идентифицировать «вытрапливаемую» особь с объектами исследований прошлогодних полевых сезонов.

Биотопические предпочтения лесной куницы изучали методом зимних троплений с 1983 по 2010 гг. на четырех участках Самарской области (рис. 1). Материалы 1998 – 2010 гг. собраны автором, данные за 1983 – 1998 гг. предоставлены

проф. Самарского госуниверситета д.б.н. Д.П. Мозговым и охотоведом В.В. Окуновым, причем автор данной публикации принимала участие в процессе их сбора и обработки. По каждому участку исследовано более 30 следовых дорожек протяженностью около 3,5 км, равной средней длине суточного хода лесных куниц Самарской области в снежное время года, до начала ложного гона [7]. Исследование встречаемости следов куниц на каждом участке проводили по маршрутам протяженностью 10 км. С целью выявления особенностей пространственного размещения индивидуальных участков лесных куниц, а также предпочитаемых маршрутов переходов, биотопы возможного обитания куниц последовательно обходили. Около трети всех обнаруженных следов лесной куницы исследовали методом детальных троплений [7], картировали, проводили фотосъемку.

Участки отличаются по климатическим и ландшафтно-географическим параметрам, степени лесопокрытости, характеристикам сообществ и интенсивности антропогенной трансформации среды. Северо-восточный участок (3,5 тыс. га, № 1) расположен в умеренно увлажненном Иса克林ском районе области. Пересеченный рельеф препятствует использованию местности в аграрных целях. Куница обитает здесь в разнотравно-злаковых кленово-липово-дубовых и березовых «островках» лесной растительности, а также в остепненных сосновых лесопосадках. Вдоль ручьев произрастают перелески байрачного типа. За исключением захламленной вырубki и распаханых земель по периферии участка, территория мало трансформирована человеком. О низком уровне антропогенного фактора свидетельствуют следы лосей и косуль, образующих табунки, кабанов, зайцев – беляка и русака, белки, землероек, крупных птиц, а также – отсутствие следов домашних собак и кошек. В середине зимы лесная куница здесь водится с плотностью до 2 – 5 особей на 1 тыс. га.

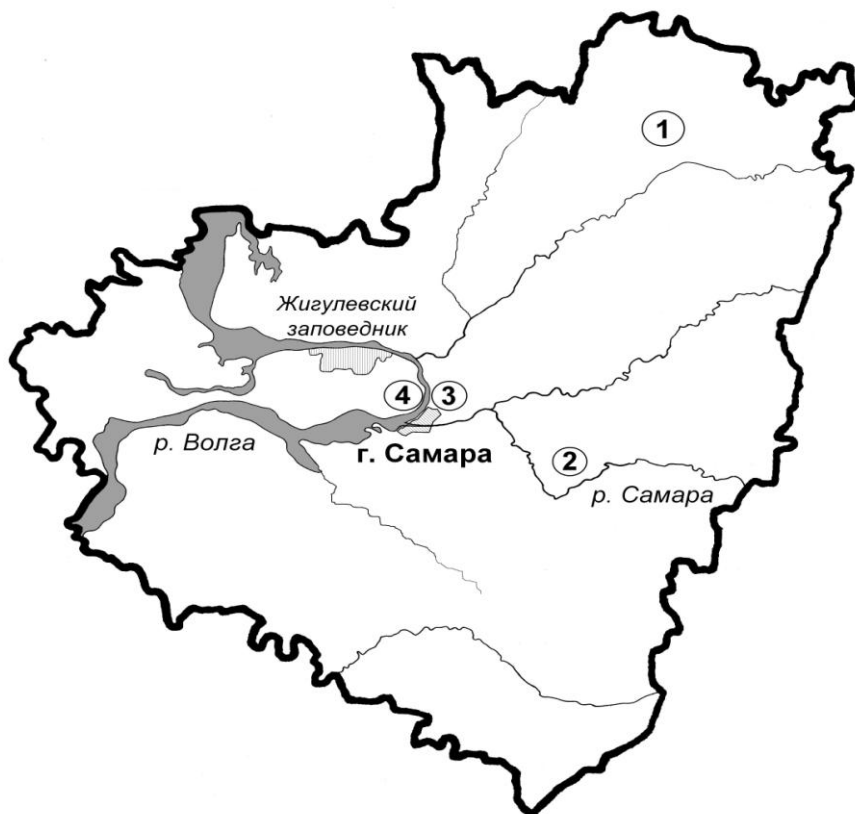


Рис. 1. Локализация участков исследования биотопических предпочтений лесной куницы на территории Самарской области: 1 – «Северо-восточный», 2 – «Красносамарский», 3 – «Пригородный», 4 – «Рождественский» участки



Красносамарский участок (3,0 тыс. га, № 2) представляет собой лесной массив естественного и насажденного происхождения, произрастающий в пойме и надпойменных террасах среднего течения р. Самары. Территория характеризуется высокой мозаичностью биотопов. Она включает естественные липовые дубравы, сосняки, березняки и осинники, вытянутые вдоль русла реки. Имеются сосновые лесопосадки различного возраста. В связи с засушливыми условиями и относительно малыми размерами пригодных для обитания лесных массивов, лежащих среди ковыльной и луговой степи, кустистого кочкарника и солончаков, данная территория не вполне благоприятна для лесной куницы. С умеренной частотой здесь встречаются следы трофических конкурентов лесной куницы: обыкновенной лисицы, ласки, горностая, а во время оттепелей – барсука. По стациям, лежащим вдоль русла р. Самары, наблюдаются следы енотовидной собаки. Уровень антропогенной трансформации угодий здесь низкий, местами средний. Браконьеры отлавливают и отстреливают зверей, несмотря на режим лесничества, действующий на данной территории. В середине зимы лесная куница здесь водится с плотностью 1 – 3 особь на 1 тыс. га.

Пригородный участок (2,5 тыс. га, № 3) представляет собой рекреационную территорию, лежащую в 7 – 11 км к северу г. Самары. Здесь, на изрезанной многочисленными оврагами и балками левобережной волжской надпойменной террасе, единым массивом произрастает липово-кленовая дубрава. Лес фаутный, многие дубы – суховершинные. Подлесок, состоящий из лещины, бересклета, жостера, жимолости, местами значительно прорежен хозяйственной деятельностью. Наблюдается густая сеть грунтовых дорог и тропинок, множество строений, мусорных свалок, кострищ. Лесные участки перемежаются с открытыми, которые заняты луговыми и степными сообществами с примесью сорной растительности и бурьянных зарослей. Вырубки многочисленны, срубленные деревья не вывезены. Уровень антропогенного воздействия – высокий, местами средний, но вдоль крутых склонов оврагов и их боковых отрогов, густо поросших лещиной и бересклетом, встречаются не посещаемые людьми участки, предпочитаемые куницей. Вблизи строений и вдоль грунтовых дорог можно видеть множество следов собачьих стай, встречаются следы кошек. В лесу – не редки следы белки, лисицы, зайца-беляка, ласки, мышевидных грызунов, землероек. В середине зимы лесная куница здесь водится с плотностью 0,3 – 2 особи на 1 тыс. га.

Рождественский участок (2,4 тыс. га, № 4) представляет собой островную часть правобережной волжской поймы. Территория характеризуется незначительно расчлененным рельефом. Это низкий берег р. Волги, с многочисленными «Воложками», озерами и протоками. Низменные участки перемежаются с возвышенностями, незатопляемыми (или частично затопляемыми) в половодье. Дренированные территории островов поросли дубом, кленом, тополями и вязом. В кустарниковом ярусе произрастает боярышник, терн, шиповник и ежевика. По берегам водоемов растут тальники, рогоз, выше располагаются ивы, тополя, «крупнотравье». В низинах раскинулись ольшаники, пойменные луга. Имеются сосновые лесопосадки. Уровень антропогенной трансформации среды здесь, в основном, средний, но местами он достигает высоких значений. На этой территории встречаются следы горностая, ласки, зайцев, белки, выдры, имеется множество следов обыкновенной лисицы. Вдоль берега р. Волги, по дорогам и лыжням – большое количество следов собак. Вдоль волжского русла, обращенного к г. Самаре, имеются многочисленные строения, дороги, тропы, кострища, заборы, свалки мусора,

локализованные, главным образом, на прибрежной полосе шириной около 500 м. В целом, на Рождественском участке интенсивность воздействия людей на биотопы обитания куниц сильно варьирует по временам года. Из-за паводка она остается низкой во время выведения молодняка. Островки суши, населенные куницей, мало доступны для людей во время весенне-летнего половодья. Переправа через р. Волгу отсутствовала в периоды «аномально теплых зим» (1999 – 2005 и 2007 – 2008 гг.). Наряду с высокой численностью мышевидных, этот фактор, по-видимому, способствовал восстановлению населения лесной куницы на Рождественском участке, до 6 – 8 особей, обитающих на территории в 2,4 тыс. га в январе 2010 г (3 особи на 1 тыс. га). В предыдущее десятилетие лесная куница в середине зимы здесь водилась с плотностью 0,5 – 2 особи на 1000 га.

Исследование показало, что на всех четырех участках при кормопоисковой активности лесные куницы обоих полов предпочитают окраины леса, со значительным преимуществом перед другими биотопами и стациями (табл. 1). Под условным названием «станции типа лесных окраин» понимали границы биотопов в полосе шириной 100 м: 1) окраины перестойных липово-кленовых дубрав, переходящие в дубовое редколесье, луг или поле, 2) окраины смешанного мелколесья, с преобладанием широколиственных пород (вяз, клен, липа, дуб), 3) окраины сосновых лесопосадок, 4) границы дубового леса на пойменных возвышенностях, 5) границы пойменного леса из осокоря, вяза, дуба, клена, переходящие в пойменный луг, ольшаник или кочкарник. Следовую активность куниц в условной стометровой полосе, идущей вдоль границ леса, учитывали следующим образом: 90 – 95 м учитываемой территории было расположено среди деревьев, 5 – 10 м – на открытой местности, лежащей вблизи границы леса.

Куницы переходят по открытым участкам от одного кормового лесопокрытого участка к другому, ориентируя передвижения по кратчайшему пути. Многократно используемые тропы лесных куниц были проложены в понижениях рельефа или, если была такая возможность, вдоль ландшафтных или растительных укрытий. Луговые, степные, заболоченные, песчаные безлесные открытые участки, как самцы, так и самки проходят по прямой, большими прыжками. Обычно они ориентируют свои переходы от одной группы деревьев или кустарников – к другой. При высоком уровне антропогена и низкой численности популяции, кормовые участки лесных куниц могут «сдвинуться» по направлению с окраин леса вглубь, в «глухие», мало посещаемые людьми места.

Избирательность станций типа «лесных окраин» в активности лесных куниц на территории Самарской области (1983 – 2010 гг.)

Показатели	Участки:			
	1	2	3	4
Доля «окраинных» станций, лежащих по границам лесных биотопов, в % к общей площади территории участка	10 – 15	10 – 15	5 – 10	7 – 12
Протяженность следов куниц, проходящих по «окраинным» стациям, расположенным на границах лесных биотопов, в % к общей дистанции следов	60	54	57	64

В период ложного гона самцы перемещаются к участкам обитания самок. При низкой численности популяции, во время ранневесеннего оживления активности, один – два раза за сезон, куницы обоих полов уходят на большие расстояния (до 7

км), с последующим возвращением к местам обычных жировок. В феврале – марте их суточный ход увеличивается в 2 – 3 раза, в основном, за счет возрастания доли переходов, хотя векторы прямолинейной локомоции удлиняются в это время даже при кормопоисковой активности. В конце зимы и ранней весной особи лесной куницы обоих полов могут посещать угодья, характеризующиеся высоким уровнем антропогена, в другое время активно ими избегаемые.

Таким образом, обитание лесной куницы в Самарской области определяется наличием лесной растительности спелого и перестойного возраста. Мозаичность лесопокрываемых угодий, увеличивающая продолжительность периметра леса, также является благоприятным фактором.

#### *Литература*

1. Юргенсон П.Б. Опыт зоогеографического анализа фауны Жигулей и Самарской Луки // Эколого-фаунистические исследования в заповедниках. М.: Наука, 1981. С. 119 – 129.
2. Граков Н.Н. Лесная куница. М.: Наука, 1981. – 110 с.
3. Белянин В.Н. Млекопитающие Жигулевского заповедника // Эколого-фаунистические исследования в заповедниках. М.: Наука, 1981. С. 89 – 103.
4. Мамонтов В.Н. Коэффициент предпочтения и его использование при оценке качества мест обитания диких животных // Экология, 2009, № 2, с. 155 – 157.
5. Филипьев А.О. Эколого-фаунистическая характеристика хищных млекопитающих семейства куньи (CARNIVORA, MUSTELIDAE) севера Нижнего Поволжья. Автореферат дисс. на соиск. ученой степ. канд биол. наук, Саратов, 2006. – 23 с.
6. Захаров К.В. Особенности экологии куньих в условиях сильной урбанизации г. Москвы. Дисс. на соиск. ученой степ. канд. биолог. наук. М., 2005. – 170 с.
7. Владимирова Э.Д. Исследование информационных процессов в зооценозах с помощью тропления следов (на примере лесной куницы) // Теоретическая и прикладная экология, 2009, № 4. С. 33 – 38.

*Vladimirova E.J.*

#### **PINE MARTEN'S (*MARTES MARTES* L.) BIOTOPICAL SELECTIVITY IN SAMARSKAYA OBLAST**

*Samara State University, Samara*

Pine marten's forests lands and footprints' occurrence were investigated on four sites located along the lacy natural habitat's European-Siberian part southern boundaries. In the forest-steppe zone pine martens prefer the lime-maple oak groves and pineries borders and drained woods of the river flood-lands. Antropogenous factor as the source of anxiety corrects pine martens' territorial selectivity.

\*\*\*

*Винокурова З.Н.*

#### **ПАЛЕОФИТОЦЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТОРФЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «РУССКИЙ СЕВЕР» (ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова*

Спорово-пыльцевой анализ широко применяется при палеогеографических исследованиях для воссоздания общей картины развития природы различных исторических эпох, а также для восстановления этапов развития локальной растительности конкретных местообитаний. Данная работа имеет фитоценологическое направление и показывает развитие Тековского болота и прилегающих к нему лесов (Вологодская область, национальный парк «Русский Север»).

К настоящему времени проведено большое количество палеогеографических и палеоэкологических исследований различных регионов нашей страны на основе данных спорово-пыльцевого анализа, накоплен большой фактический материал о динамике растительных сообществ в голоцене [1]. В данной работе нами была составлена картина изменения растительности отдельного болота на территории национального парка «Русский Север» (Вологодская область), для выяснения моментов динамики фитоценозов и особенностей местной растительности, которые не выявляются при проведении исследований регионального масштаба и составлении обобщенных спорово-пыльцевых спектров.

Сбор образцов проводился на болоте Тековское, находящемся в центральной части Кубено-Воже-Лачской низины, меридианально протянувшейся в центральной части Вологодской области, на территории Вожеозерского ландшафтного района в северо-восточной части национального парка. Рельеф данного региона характеризуется монотонным характером поверхности и слабым антропогенным нарушением [2]. Тековское болото имеет озерное происхождение, в его основании находится слой сапропеля толщиной полтора метра. Накопленный слой торфа не подвергался нарушениям.

Болото имеет небольшую площадь (20 га). На территориях такого масштаба происходит накопление локальных компонентов спорово-пыльцевых спектров (далее СПС) [3]. Большое участие в формировании локальных СПС принимают насекомопыляемые виды, имеющие тяжелую пыльцу, оседающую на небольшом расстоянии от растения-продуцента, а также виды кустарников, кустарничков и трав, пыльца которых обычно не попадает в магистральные воздушные потоки [4]. Насекомопыляемые виды продуцируют небольшое количество пыльцы, поэтому обнаружение их пыльцевых зерен имеет большую информативную ценность для интерпретации растительности прошлого.

Территория НП относится к Евразийской таежной области Североевропейской таежной провинции Валдайско-Онежской подпровинции, включая северную часть зоны южнотаежных лесов и южную часть среднетаежных лесов. Коренной зональной формацией являются ельники []. В результате сильно развитой хозяйственной деятельности значительные площади занимают мелколиственные леса, представленные, в основном, березняками. Широколиственные породы (липа, дуб, вяз) встречаются редко. Спорово-пыльцевой анализ лесных почв, озерных и болотных отложений показал, что в прежние эпохи их присутствие в лесах было значительно [5].

Колонка для исследования была отобрана на краю болота около леса, потому что именно здесь происходит аккумуляция локальных компонентов СПС, при приближении к центру болота доля региональных компонентов увеличивается. Зондирование торфов в профиле, направленном перпендикулярно поверхности, показало в месте отбора проб наибольшую глубину торфяной залежи 4,70 м. Отбор образцов был осуществлен в среднем через каждые 20 см.

Рассмотрим полученные результаты. В диаграмме отражены последовательные спектры лесного типа. Содержание пыльцы древесных растений по всему профилю составляет в среднем около 80% от общего числа пыльцы и спор. В СПС преобладают локальные черты, на региональные черты диаграммы указывают пыльцевые зерна пихты, ели, березы, а также липы и дуба.

По классификации Блитта-Сернандера диаграмма разделяется на 2 основные зоны.

Зона 1 (4,70 - 2,60 м) соответствует Суббореальному периоду, в котором наблюдается максимум развития березовых лесов, а в середине - *Quercetum mixtum* – пик развития широколиственных пород; полученные результаты коррелируют с данными СПС по Шуваловскому болоту (Ленинградская область), который можно считать опорным для северо-западной части России [6]. К концу периода роль березы в СПС уменьшается, господствующее положение занимает ель; на этом участке также были обнаружена пыльца растений влажных и водных местообитаний (*Nuphar luteum*, *Typha latifolia*, *Cyperaceae*), споры зеленых, и в меньшем количестве – сфагновых мхов.

Зона 2 (2,60 – 0, 00 м) относится к Субатлантическому периоду. На протяжении всего этого отрезка времени господствующее положение на прилегающих территориях занимали еловые леса с примесью сосны, березы. Выше уровня 70 см в спектрах наблюдается увеличение пыльцы луговых и сорных таксонов (*Poaceae*, *Chenopodiaceae*, *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*, *Rosaceae*, *Apiaceae*, *Lamiaceae*), скорее всего связанное с антропогенной деятельностью.

По всему СПС наблюдается большое количество пыльцы ели и сосны. Высокое содержание пыльцевых зерен ели характерно для всей Вологодской области [6]. Постоянно высокое содержание пыльцы сосны может быть интерпретировано двояко. Либо происходил постоянный занос пыльцы из отдаленных районов, либо она являлась полноправным членом фитоценоза. Результаты ботанического анализа торфа показали отсутствие сосны в составе местных болотных фитоценозов на границе между Суббореальным и Субатлантическим периодами. На глубине 1,85 – 3,20 м остатки сосны не обнаружены, следовательно, в тот период Субатлантики, в течение которой происходило отложение этих слоев торфа, пыльца сосны заносилась на болото с суходолов.

Ботанический анализ торфа окраины болота показал смену палеофитоценозов от зарастающего озера до наступления лесных стадий. Здесь отмечены резкие колебания уровня воды, происходившие в голоцене. На озерную стадию развития указывают отложения сапропеля на глубине 3,00 – 4,60 м.

На основе полученных данных было сделано следующее заключение об изменении растительности на территории национального парка «Русский Север». В Суббореальном периоде на прилегающих к болоту суходольных территориях были распространены широколиственные леса из дуба и липы, а также березовые леса с примесью сосны и ели; травяной ярус был представлен злаками и разнотравьем. Изучаемое заболоченное озеро проходило озерную стадию. На границе с Субатлантическим периодом произошло уменьшение обводнения, благоприятствующее распространению зеленомошных и осоковых сообществ. Развитию мезотрофной растительности способствовала высокая минерализация вод.

В Субатлантическом периоде на прилегающих суходолах по мере улучшения дренажа господствующее положение в древесном ярусе стала занимать ель; в структуре растительного покрова преобладали березово-сосново-еловые леса с



примесью пихты. Участие широколиственных пород сокращалось. Распространение разнотравно-злаковой растительности могло быть связано с антропогенной деятельностью. Ближе к центру болота обводнение увеличивалось, в таких условиях древесная растительность не развивалась; болото было занято травяно-гипновыми, а затем – пушицево-сфагновыми и осоково-сфагновыми ассоциациями.

На изучаемой территории 3 раза происходило резкое изменение степени обводнения, четко отразившиеся на структуре стратиграфической колонки центра болота: трижды происходил переход к озерной стадии.

#### *Литература*

1. Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии. — М., 1977. — 200 с.
2. Максимова Н.К. Разнообразие ландшафтов национального парка «Русский Север». — Вологда, 2007. — С.56-58.
3. Faegri, K. & Iversen, J. Textbook of pollen analysis. 4th ed. by K. Faegri, P.E. Kaland & K. Krzywinski. John Wiley & Sons, Chichester. 1989. 328 p.
4. Moore P.D., Webb J.A. An Illustrated Guide to Pollen Analysis. — London, 1978. — 192 p.
5. Афанасьева Н.Б., Березина Н.А., Гольева А.А. Изучение истории ландшафтов, памятников природы и вопросов реконструкции растительного покрова (национальный парк «Русский Север», Вологодская область) // Экол. пробл. сохранения ист. и культ. наследия. — М., 1999. — С. 200-217.
6. Нейштадт М.И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. — М., 1957. — 404 с.
7. Грабовик С.И. Влияние некоторых экологических факторов на споровую продуктивность сфагновых мхов // Бот. журнал. — 1985. — Т. 71, №12. — 1652-1657 с.
8. Растительность европейской части СССР. — Л., 1980. — 426 с.

*Vinokurova Z. N.*

#### **PALEOBOTANY – PALYNOLOGY INVESTIGATIONS OF THE PEAT DEPOSITS IN NATIONAL PARK «RUSSIAN NORTH» (VOLOGODSKAYA OBLAST)**

*Lomonosov Moscow State University*

There are a lot of peat-bog in the Vologda region. We have investigated the process of development of peat-bog Tekovskoe, which is lake origin. There was strange fluctuation of groundwater level and changes of plant community from grass community (sedge- green moss community) to forest (bitch-pine-spruce community), and then to grass community again. The relatively age of peat-bog is approximately 4,5 ka BP (on the result of pollen analysis).

\*\*\*

*Бегимбетова Д.А., Колумбаева С.Ж., Ловинская А.В., Калимагамбетов А.М.,  
Ерубаева Г.К.*

#### **СОДЕРЖАНИЕ ФИПРОНИЛА И ЕГО МЕТАБОЛИТОВ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

*Казахский национальный университет им. аль-Фараби  
НИИ проблем экологии*

Исследовано содержание фипронила и фипронил-сульфона в природных объектах на территориях, подвергнутых воздействию пестицидов на основе фипронила. Показано присутствие инсектицида и его метаболита в почве, растениях, насекомых и организме фонового вида суслика желтого, что свидетельствует о накоплении и деградации фипронила в окружающей среде.

Накопление в биосфере экотоксикантов приводит к росту заболеваемости населения, снижению численности редких и эндемичных видов растений и животных, к дестабилизации природных экосистем. Наиболее опасными последствиями антропогенного влияния на экосистемы являются избыточное поступление в окружающую среду и последующая аккумуляция организмами загрязнителей химической природы, к числу которых относятся и пестициды, широко используемые в сельском хозяйстве. Известно, что многие экотоксиканты способны к биотрансформации в организме растений и животных с образованием менее или более токсичных метаболитов, а также могут накапливаться в объектах окружающей среды, представляя определенную опасность для живых организмов, в том числе и человека [1, 2].

В результате пандемии саранчи в последние годы в различных регионах Казахстана, в частности в Южно-Казахстанской области, для обработки сельскохозяйственных угодий широко используются пестициды Адонис и Регент, действующим веществом которых является фипронил [3, 4]. Фипронил является чрезвычайно активным соединением и оказывает разрушительное действие на центральную нервную систему насекомого. Фипронил, как и многие другие органические пестициды, может накапливаться в почве и под действием различных физико-химических факторов в окружающей среде распадаться с образованием ряда метаболитов, обладающих большей токсичностью и стойкостью, чем исходное вещество [5]. В процессе гидролиза может происходить трансформация нитрильной группы фипронила с образованием фипронил-амида. Реакционная способность этой группы относительно высока. В процессах окисления и восстановления может участвовать сульфидная группа с образованием соответственно фипронил-сульфона и фипронил-сульфида. Анализ величин относительных энергий образования продуктов превращения фипронила свидетельствует, что при его распаде с наибольшей скоростью может образовываться фипронил-сульфон (продукт окисления фипронила). Следовательно, основным природным фактором, влияющим на процесс распада фипронила, является содержание в объектах ОС окислителей, преимущественно в форме активного кислорода [O]. К наиболее распространенным метаболитам в окружающей среде относится фипронил-сульфон (МБ 46136) [6, 7].

В связи с этим, с помощью газохроматографического метода нами было изучено содержание фипронила и фипронил-сульфона в почве, растениях, у насекомых (азиатская саранча *Locusta migratoria migratoria* и марокканская саранча *Doclostaurus maroccanus*) и в тканях желтого суслика (*Citellus fulvus*) из биотопов Южно-Казахстанской области, подвергнутых воздействию пестицидов на основе фипронила.

Из диаграммы, представленной на рисунке 1, видно, что во всех изучаемых образцах были обнаружены фипронил и фипронил-сульфон. В почвенных образцах контрольной зоны исследуемые ксенобиотики присутствовали в следовых количествах.



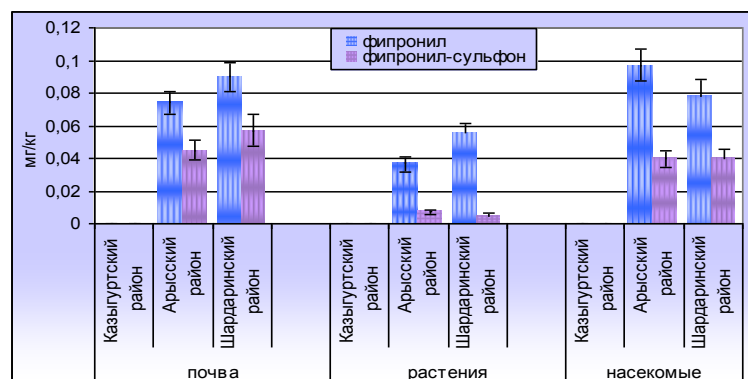


Рисунок 1. Содержание фипронила и фипронил-сульфона в почве, растениях и насекомых

В почве пастбищных полей Арысского и Шардаринского районов, обработанных инсектицидом, отмечено превышение ПДК [136] по фипронилю в 1,5 и 1,8 раза, соответственно, при соответствующей норме расхода фипронила на полях против насекомых-вредителей [8]. В почве Арысского района также был обнаружен его метаболит фипронил-сульфон в количестве  $0.045 \pm 0.006$  мг/кг, а Шардаринского –  $0.057 \pm 0.01$  мг/кг почвы. В образцах растений Казыгуртского района не обнаружено даже следовых количеств ксенобиотиков. В растениях пастбищ Арысского и Шардаринского районов содержание фипронила составило соответственно  $0.037 \pm 0.004$  и  $0.056 \pm 0.005$  мг/кг, а фипронил-сульфона –  $0.007 \pm 0.001$  и  $0.005 \pm 0.001$  мг/кг. Как видно из диаграммы, поступивший в окружающую среду фипронил под действием окислительных реакций в почве и растениях частично трансформируется в фипронил-сульфон (рисунок 1). Трансформация фипронила с образованием фипронил-сульфона происходила и в организме саранчи, о чем свидетельствует присутствие метаболита в организме насекомых. Так, содержание фипронила и фипронил-сульфона у насекомых, собранных в Арысском и Шардаринском районах, составило соответственно  $0.097 \pm 0.010$  и  $0.040 \pm 0.005$ ,  $0.078 \pm 0.010$  и  $0.040 \pm 0.006$  мг/кг. У саранчи, отловленной в Казыгуртском районе, были обнаружены лишь следовые количества этих ксенобиотиков.

Распространенным фоновым представителем грызунов Южно-Казахстанской области является суслик желтый (*Citellus fulvus*). Суслики питаются травами, семенами, луковицами. Кроме того, суслики также поедают насекомых, таких как саранча, кузнечики, жуки и гусеницы. Так как было установлено содержание фипронила в почве, растениях и насекомых с территорий, обрабатываемых инсектицидами, определялось содержание изучаемого ксенобиотика и его метаболита в тканях суслика желтого.

Результаты газохроматографического анализа различных тканей суслика желтого (*Citellus fulvus*) на содержание изучаемых веществ представлены на рисунке 2. В печени, почках и мышцах суслика желтого были обнаружены фипронил и фипронил-сульфон. При этом, необходимо отметить, что содержание метаболита превышало содержание фипронила во всех анализируемых тканях животных, однако, достоверное превышение наблюдалось только в почках.

Полученные результаты свидетельствуют о метаболизме фипронила в организме суслика желтого и накоплении одного из его метаболитов фипронил-сульфона в организме животных.

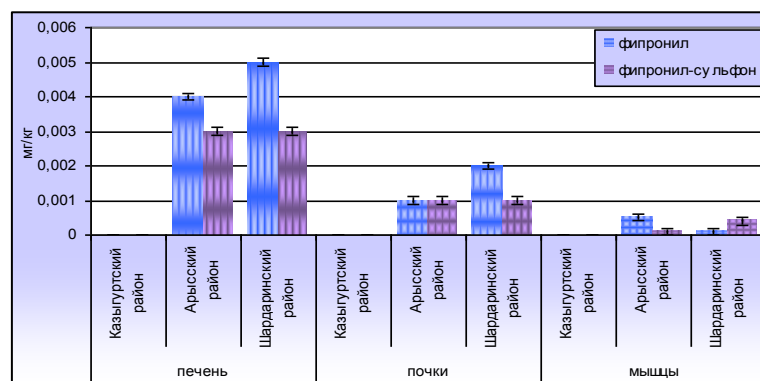


Рисунок 2. Содержание фипронила и фипронил-сульфона в тканях суслика желтого

Таким образом, газохроматографическое исследование содержания фипронила и фипронил-сульфона в природных объектах территорий, подверженных воздействию пестицидов на основе фипронила, показало его накопление и метаболизм в почве, растениях, насекомых и организме фонового вида суслика желтого.

#### Литература

1. Бигалиев А.Б., Абилев С.К. Генетика и окружающая среда. - Караганда: КарГУ, 1989. - 141 с.
2. Влияние пестицидов, используемых в сельском хозяйстве, на общественное здравоохранение. - Женева: ВОЗ, 1993. - 140 с.
3. Информационный экологический бюллетень РК. Итоговый выпуск. – Алматы, 2002. - 159 с.
4. Сагитов А.О., Ысак, С., Евдокимов Н.Я. Прогнозирование объемов химических обработок противвредных саранчовых в Казахстане // Защита и карантин растений. - 2002. - № 1. - С. 19-20.
5. Insecticide factsheet. Fipronil // Journal of Pesticide Reform. - 2005. - Vol. 25, № 1. - P. 10-15.
6. Fenet H. et al. Fate of a phenylpyrazole in vegetation and soil under tropical field conditions // J. Agric. Food. Chem. – 2001. – Vol. 49 - P. 1293-129.
7. Tingle C.C. et al. Fipronil: environmental fate, ecotoxicology and human health concerns// Rev Environ Contam Toxicol. - 2003. - № 176. - P. 1-66.
8. Справочник пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан. - Алматы: Рекламное Агентство «АНЕС», 2008. - 128 с.

***Begimbetova D.A., Kolumbayeva S.Zh., Lovinskaya A.V., Kalimagambetov. A.M., Erubaeva G.K.***

### **THE CONTENT OF FIPRONIL AND ITS METABOLITES IN THE BACKGROUND OBJECTS**

*Al-Farabi Kazakh National University  
Scientific Research Institute of Ecological Problems*

It was investigated the fipronil and fipronil-sulfone contents in the background objects from treated fields by fipronil insecticides. It was shown the presence of that insecticide and its metabolite in the soil, plants, insects and tissues of *Citellus fulvus*, it was indicated of the accumulation and degradation of fipronil in environment.

Ашуркова Л.Д.

## НЕКОТОРЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЕМ. ORCHIDACEAE НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КУРШСКАЯ КОСА»

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Представлены результаты популяционных исследований 3-х видов сем. Orchidaceae в национальном парке «Куршская коса» (НП): *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo' u *Dactylorhiza fuchsii* (Druce.) Soo'. *P. bifolia* на территории парка распространена широко. Большинство ценопопуляций (ЦП) этого вида многочисленны и имеют полночленные онтогенетические спектры. *D. fuchsii* на территории парка приурочена к лесным и луговым фитоценозам. Две ЦП *D. fuchsii* полночленны и многочисленны. ЦП *D. incarnata* полночленны, однако доля ювенильных и имматурных особей крайне мала, как и для ценопопуляций 2-х других видов. Это указывает на вытеснение орхидных из фитоценоза вследствие зарастания луга.

Разностороннее изучение редких видов растений и, в частности, особенностей их популяций в условия все усиливающегося антропогенного воздействия относится к актуальным направлениям ботанических исследований.

В 2009 году были изучены популяции 3-х видов сем. Orchidaceae на территории Национального парка «Куршская коса», расположенного на северо-западе Калининградской области: *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo' u *Dactylorhiza fuchsii* (Druce.) Soo'. Территория Куршской косы в настоящее время находится в условиях высокой рекреационной нагрузки – она является местом отдыха населения в летнее время, кроме того здесь расположено 3 населенных пункта. По этой причине необходим постоянный мониторинг за состоянием популяций редких видов, в том числе орхидных, произрастающих в национальном парке.

Целью нашей работы было оценить современное состояние популяций орхидных на территории НП. Для этого нами были поставлены следующие задачи: дать эколого-фитоценологическую оценку местообитаний видов, определить численность особей, составить онтогенетические спектры для каждой ЦП, рассчитать интенсивность цветения и плодообразования. Идентификация онтогенетического состояния особей проводилась по общепринятой методике [1, 2].

Изучены 10 ценопопуляций *P. bifolia* (под ценопопуляцией мы понимаем часть популяции вида, приуроченную к определенному фитоценозу). Этот вид преимущественно встречается на участках с лесной растительностью с сомкнутостью крон 20-70%. *P. bifolia* на территории НП растет на почвах с pH 4,1-6,1. Численность особей в ЦП колеблется от 6(ЦП №10) до 59(ЦП №6). Из 10 обнаруженных нами ценопопуляций *P. bifolia* 6 обладают полночленным онтогенетическим спектром (рис. 1). Причем в большинстве случаев в нем преобладают вегетативные и генеративные особи. 4 ценопопуляции имеют неполночленный онтогенетический спектр: отсутствуют ювенильные (ЦП №1,5,9,10) и имматурные (ЦП №1,10) особи. Кроме того, число особей в этих популяциях мало (от 6 до 16), что говорит о неблагоприятных условиях для возобновления ценопопуляции. Отсутствие ювенильных и имматурных растений в 1-й ЦП может объясняться особенностями фитоценоза: молодые деревья *Q. rubra* (доминирующие в подросте) дают обильный опад, накапливающийся на поверхности почвы, который

может препятствовать попаданию семян на почву и следовательно их прорастанию. ЦП №10 расположена на лугу, который в настоящее время не используется в хозяйственной деятельности. Известно, что некоторые виды орхидных, в том числе и *P. bifolia* способны успешно расти на сенокосном лугу, т.к. устраняется конкуренция со стороны других видов. В некоторых случаях сенокосение является необходимым условием существования орхидных на луговых участках [3]. По-видимому, в данном случае произошло вытеснение *P. bifolia* из фитоценоза в результате разрастания более конкурентноспособных луговых видов. Что является причиной отсутствия ювенильных особей в 5-й и 9-й ценопопуляциях сказать трудно.

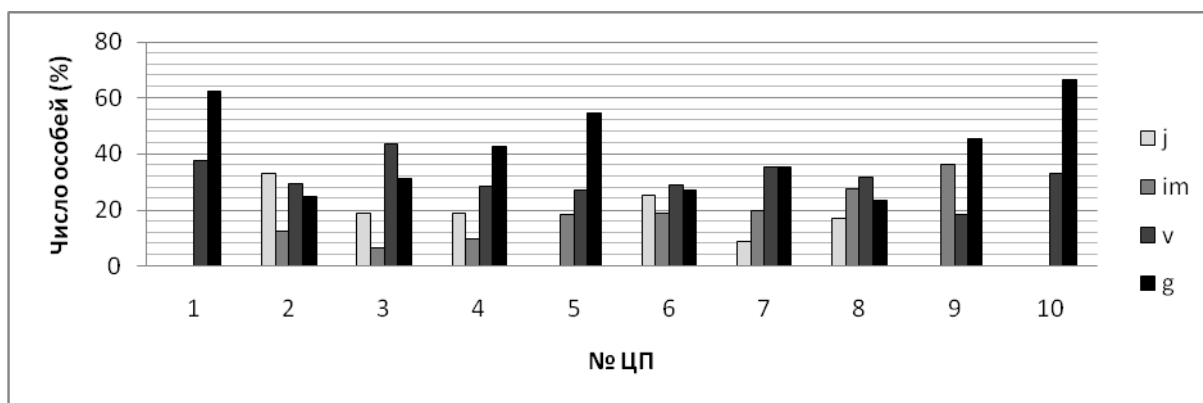


Рис.1. Онтогенетические спектры ценопопуляций *P. bifolia* в НП «Куршская коса»

Онтогенетический спектр для всей популяции *P. bifolia* на Куршской косе правосторонний с преобладанием взрослых вегетативных и генеративных особей, доля которых несколько больше, чем в типичном спектре для этого вида.

*Dactylorhiza fuchsii* на территории НП приурочена к луговым и лесным фитоценозам на соответственно среднедерновых, глубоко подзолистых глееватых и торфянисто-мелкоподзолистых глееватых почвах с рН=4,6-5,9. Всего нами обнаружено 3 ЦП этого вида. 1-я ЦП, расположенная на бухарниково-погремковом лугу около п. Рыбачий многочисленна (52 особи), онтогенетический спектр полночленный (рис.3), однако в отличие от типичного (рис.4) наблюдается меньший процент ювенильных и имматурных особей, т.е. спектр сдвинут в сторону старения. Причина этого может заключаться в том, что луг выведен из хозяйственного пользования и популяция орхидных постепенно вытесняется из фитоценоза более конкурентоспособными видами [3].

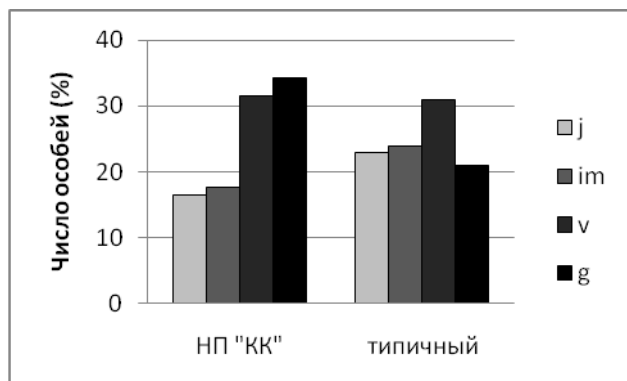


Рис.2. Онтогенетический спектр популяции *P. bifolia* в НП «Куршская коса» и типичный спектр [4]

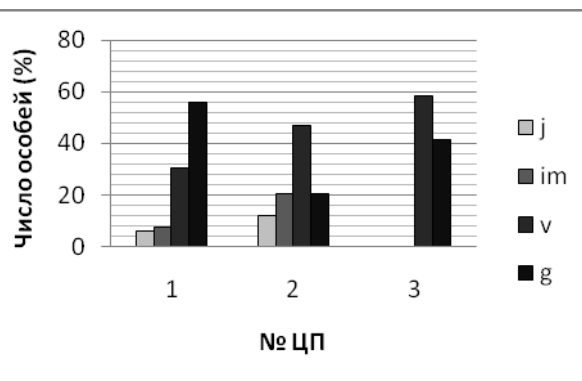


Рис.3 Онтогенетические спектры ценопопуляций *D. fuchsii* в НП «Куршская коса»

Вторая ЦП приурочена к орляково-злаковому лугу в смешанном лесу. Это многочисленная ЦП, состоящая из 49 особей. Как видно из онтогенетического спектра (рис.3), который близок к типичному, эта ЦП находится в благоприятных условиях, хотя находится вблизи тропы, часто посещаемой туристами, что подтверждает мнение о положительном влиянии умеренного вытаптывания на популяции некоторых видов орхидных [3]. ЦП №3 *D. fuchsii* расположена в ольшанике таволгово-разнотравном, на берегу – в условиях избыточного увлажнения ручья. По-видимому, переувлажнение и является главной причиной отсутствия в онтогенетическом спектре ювенильных и иматурных особей (рис.3), т.к. завязывание плодов происходит нормально (процент плодообразования =  $51,85 \pm 8,5\%$ ).

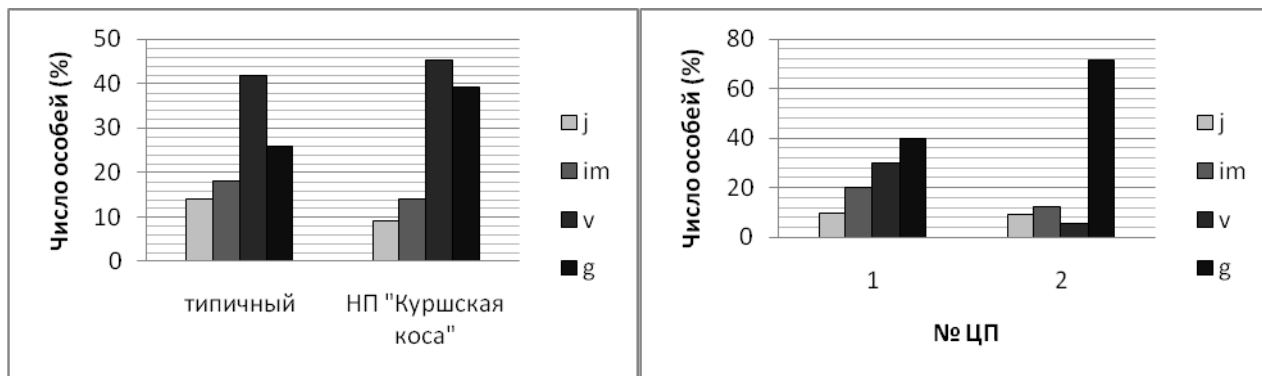


Рис.4. Онтогенетический спектр всей популяции *D. fuchsii* в НП «Куршская коса» и типичный спектр [5].

Рис.5. Онтогенетические спектры ценопопуляций *D. incarnata* в НП «Куршская коса».

*D. incarnata* обнаружена нами на территории парка лишь на лугу у п. Рыбачий, где она образует 2 ЦП. Первая ЦП находится на бухарниково-погремковом лугу (рН почвы 5,9) и образует смешанную ЦП с *D. fuchsii* (ЦП №1). Она малочисленна (10 особей) и хотя онтогенетический спектр полночленный (рис.5), можно предположить, что как и *D. fuchsii* и *P. bifolia* она вытесняется из данного фитоценоза. Вторая ЦП расположена недалеко от первой, она находится на разнотравно-злаковом лугу. ЦП многочисленна (135 особей) с преобладанием генеративных особей, доли ювенильных, иматурных и взрослых вегетативных особей в онтогенетическом спектре крайне малы, что говорит о неблагоприятных условиях существования вида. Этот вид так же, как и предыдущие чувствителен к прекращению сенокосения и зарастанию луга [6], что, по-видимому, и явилось причиной старения ЦП, несмотря на то, что завязывание плодов происходит нормально (процент плодообразования =  $34,7 \pm 16,3\%$ ).

На основании проведенной работы мы можем сделать следующие выводы:

- 1) *P. bifolia* широко распространена на территории НП «Куршская коса». Большинство ценопопуляций этого вида многочисленны и имеют полночленные онтогенетические спектры. Однако есть ценопопуляции, в которых отсутствуют ювенильные и иматурные особи, что говорит о неблагоприятных условиях возобновления вида.
- 2) Состояние популяции *D. fuchsii* на территории НП удовлетворительное (две из трех ЦП многочисленны и имеют полночленные онтогенетические спектры).
- 3) Положение популяции *D. incarnata* на территории НП вызывает опасения, поскольку из двух обнаруженных ЦП одна малочисленна, а в онтогенетическом спектре второй очень мала доля ювенильных и иматурных особей.
- 4) Зарастание луга в результате рекреационного воздействия около п.Рыбачий ведет к угнетению популяций орхидных и их вытеснению из фитоценоза.

### Литература

1. *Работнов Т.А.* Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. Т.1 1950 – с.456-468.
2. *Заугольнова Л.Б., Жукова Л.А., Комаров А.С., Смирнова О.В.* Ценопопуляции растений. М.: Наука, 1988. – 184 с.
3. *Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Татаренко И.В. и др.* Виды евразийских наземных орхидных в условиях антропогенного воздействия и некоторые проблемы их охраны. Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1997., Т. 102, вып. 4. - с. 35 – 43.
4. *Vakhrameeva M.G., Tatarenko I.V., Varlygina T.I., Torosyan G.K., Zagulskii M.N.* Orchids of Russia and adjacent countries (within the borders of former USSR). A.R.G. Gantner Verlag K.G., 2008. – 690 p.
5. *Вахрамеева М.Г.* Онтогенез и динамика популяций *Dactylorhiza fuchsii* (Orchidaceae). Бот. журн., Т.91, №11, 2006, 2006. – с. 1683-1695
6. *Железная Е.Л.* Изменение структуры популяции *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo в процессе зарастания лугово-болотного комплекса сообществ в Московской области. Экология, №1, 2009. – с. 44-48

*Ashurkova L.D.*

### SOME SPECIES OF ORCHIDACEAE IN NATIONAL PARK “KURSHSKAYA KOSA”

*Lomonosov Moscow State University*

In paper population research data of 3 orchids species, which grow in territory of national park “Kurshskaya kosa”: *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo' and *Dactylorhiza fuchsii* (Druce.) Soo' is presented. *P. bifolia* has wide spread occurrence in national park. Most cenopopulations of these species are numerous and have entire ontogenetic spectrum. *D. fuchsii* grows in forests and on grassland. Two of three cenopopulations of these species are numerous and have entire ontogenetic spectrum. Proportion of juvenile and immature individuals of *D. incarnata* is very small in population in territory of national park. It indicates displacement of orchids from phytocenosis as a result of grassland overgrowing.

\*\*\*

*Акшинцев А.А.*

### ПОЛЕВАЯ БИОИНДИКАЦИЯ

*Российский Университет Дружбы Народов, Москва*

Популяции микроорганизмов постоянных и временных водоёмов, как прокариот, так и эукариот, представляют несомненный интерес с экологической точки зрения. Они являются своеобразными индикаторами состояния окружающей среды. Как известно, биоиндикация загрязнения водоемов – это система оценки степени загрязнения водоемов, основанная на учете состояния водных биоценозов, численности индикаторных организмов, анализе видовой структуры биоценозов и на их функциональных характеристиках. Биологический метод оценки состояния водоема иногда позволяет быстро получить результаты, недостижимые для гидрофизических и гидрохимических методов.

В настоящее время биоиндикацию проводят, главным образом, путем оценки видового состава многоклеточных беспозвоночных животных и/или растений, генетических и морфологических аномалий организмов. Наиболее объективные

данные получают при помощи многолетнего экологического мониторинга экосистемы. Биомониторинг делает возможной прямую оценку качества среды и является одним из уровней последовательного процесса изучения здоровья экосистемы. Такие исследования, как правило, требуют наличия научного стационара, специального оборудования, штата специалистов.

Вникнув в суть вопроса, я пришёл к выводу, что возможным является выработать методики проведения подобных исследований в полевых условиях. На выездных полевых практиках имеется возможность изучать видовой состав фито-, зоопланктона и бентоса доступных водоемов с помощью микроскопа, учиться брать пробы воды, готовить временные препараты, определять систематическую принадлежность микроскопических организмов. Несмотря на ограниченность времени практики экологические исследования такого рода, бесспорно, являются ценным опытом, как для начинающих натуралистов, так и для заинтересованных в результатах сотрудников охраняемых природных территорий.

Наиболее актуальна биоиндикация водоемов, расположенных в районах активной хозяйственной деятельности человека, сосредоточения промышленных предприятий. Многие водные организмы являются хорошими индикаторами условий обитания, поэтому, изучив состав и динамику таких видов-индикаторов, можно оценить по их наличию и количественному развитию качество воды водоема и его экологическое состояние.

Среди всех биологических групп, развивающихся в водоемах, особое место принадлежит сообществу микроскопических водных растений, развивающихся в толще воды - фитопланктону. Являясь продуцентам органического вещества, водоросли выделяют кислород при фотосинтезе, а при избыточном своем развитии вызывают "цветение" воды и ухудшение ее качества. Многие виды водорослей являются биологическими индикаторами, например, показателями содержания органических веществ в воде (сапробности). Поэтому я сосредоточу своё внимание именно на подобных микроорганизмах.

На суше невозможно найти жизненную форму похожую на планктон. В толще воды постоянно парят живые существа. Вода из-за своей плотности и сопротивления позволяет им это делать, в то время как на суше все летающие животные рано или поздно опускаются на землю. Планктонные организмы могут достигать огромных размеров (например, арктическая цианея достигает 12 метров). Многие планктонные организмы проводят всю жизнь в толще воды, другие пребывают в планктонном состоянии только на личиночных стадиях.

Нектон отличается от планктона тем, что его представители совершают значительные передвижения, а не просто парят в воде. Чаще всего движение в воде осуществляется за счет изгибания тела.

Бентос включает в себя все организмы, обитающие на поверхности грунта водоема и в его толще. Всякое озеро, болото, так же как любое море или океан, имеет жизненную форму в виде бентоса. Среди бентоса можно встретить бродячие формы, мало подвижные, а то и совсем прикрепленные.

Перифитон очень близок к бентосу, однако у него есть различия с ним. Перифитон как обычно поселяется на жестких предметах вводимых человеком в воду и представляет собой нечто другое как "обрастание". Для технической гидробиологии знание законов развития и скорости обрастания играют важную роль, так как большинство технических сооружений подвергаются не только обрастанию, но и некоторому разрушению под влиянием перифитона.

Нейстонные организмы, используя пленку натяжения воды, бегают по ней или же под ней, не выходя в атмосферу, плейстонные организмы частично живут в воде, а частично высовываются из воды. Их способность существовать подобным образом объясняется спецификацией анатомического строения. Если же в водоем попадают синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), то водная пленка натяжения перестает выдерживать воздействие и рвется, организмы тонут.

Изучив более подробно анатомические особенности данных видов можно выявить наиболее их уязвимые места. Определить их подверженность влиянию различных загрязнителей.

Существующие методы сбора и изучения гидробионтов многообразны. Выбор метода отбора проб зависит от типа водоема, степени развития водорослей, задач исследования, имеющихся в наличии приборов, оборудования и т. п. Одним из наиболее доступных и простых методов является фильтрование воды через планктонные сети различной конструкции. Планктонная сеть легка в изготовлении и состоит из латунного кольца и пришитого к нему конического мешка из капронового или иного типа сита. Методика забора очень проста. На крупных водоемах планктонные пробы отбирают с лодки. Сконцентрированную таким образом пробу планктона, находящуюся в стаканчике планктонной сети, сливают через выводную трубку в заранее подготовленную чистую посуду [1]. Для изучения видового состава фитобентоса достаточно извлечь на поверхность некоторое количество донного грунта с отложениями. На мелководье это достигается с помощью опущенной на дно пробирки или сифона, в который засасывают наилок. На больших глубинах качественные пробы отбирают с помощью ведерка или стакана, прикрепленного к палке, а также различными приспособлениями, из которых наиболее прост в изготовлении и удобен в работе илосос Перфильева.

Стушение количественных проб фитопланктона можно осуществлять тремя методами, дающими примерно одинаковые результаты – осадочным (после фиксации), фильтрационным (образцы в фиксации не нуждаются) и центрифугированием (в условиях низкоконтрированных проб).

Весь собранный материал делят на две части с целью дальнейшего изучения водорослей в живом и фиксированном состоянии. Живой материал помещают в стерильные стеклянные сосуды, закрытые ватными пробками, не заполняя их доверху, или в стерильные бумажные пакеты.

Материал, подлежащий фиксации, помещают в чисто вымытую и высушенную нестерильную стеклянную посуду, плотно закрытую резиновыми или корковыми пробками. Водные пробы фиксируют 40%-м формальдегидом, который добавляют к пробе в соотношении 1:10. Образцы, находящиеся на твердом субстрате, заливают 4%-м раствором формальдегида. Хорошую сохранность окраски обеспечивает раствор формальдегида и хромовых квасцов. В полевых условиях можно также использовать раствор йода с йодидом калия (это позволяет не только сохранить жгутики, но и окрасить крахмал, если он есть, в синий цвет, что имеет диагностическое значение), который добавляют к пробе в соотношении 1:5. Герметически закупоренные фиксированные пробы можно хранить в темном месте в течение длительного времени [2]

При необходимости длительных наблюдений над одним и тем же объектом хороший результат дает метод висячей капли. Такой препарат можно изучать в течение нескольких месяцев, сохраняя его в перерывах между работой во влажной камере.



Собранный материал предварительно просматривают под микроскопом в живом состоянии в день сбора, чтобы отметить качественное состояние водорослей до наступления изменений, вызванных хранением живого материала или фиксацией проб (образование репродуктивных клеток, переход в пальмеллевидное состояние, разрушение клеток, колоний, потеря жгутиков и подвижности и г. д.). Работа с живым материалом является необходимым условием успешного изучения водорослей, чтобы сохранить собранный материал живым, следует всячески оберегать его от перегрева, загрязнения фиксаторами, а к изучению приступать как можно скорее.

Водоросли в живом состоянии в зависимости от их размеров и других особенностей изучают с помощью бинокулярной стереоскопической лупы. Также возможно изучение с помощью световых микроскопов различных марок с использованием разных систем окуляров и объективов, также можно применять метод полевой микрофотографии.

Все собранные пробы тщательно этикетировуют. Данные параллельно фиксируют в полевом дневнике, в который, кроме того, заносят результаты измерений pH, температуры воды и воздуха, схематический рисунок и подробное описание исследуемого водоема, развивающейся в нем высшей водной растительности и другие наблюдения [1]. Для измерения микроскопических объектов применяют окуляр-микрометр с измерительной линейкой. При изучении линейных размеров водорослей желательно проводить измерения возможно большего количества экземпляров с последующей статистической обработкой полученных данных.

При идентификации водорослей следует добиваться точности определения. Изучая оригинальный материал, необходимо отмечать любые, даже незначительные отклонения от диагноза в размерах, форме и других морфологических особенностях, фиксировать их в своих описаниях, на рисунках, микрофотографиях.

При качественной обработке проб желательно определить частоту встречаемости отдельных видов, пользуясь для этого условными обозначениями. Существуют различные шкалы для оценки частоты встречаемости водорослей. В качестве примера ниже приводится шкала Стармаха [3]:

- + - очень редко (вид присутствует не в каждом препарате);
- 1 - единично (1-6 экземпляров в препарате);
- 2 - мало (7-16 экземпляров в препарате);
- 3 - порядочно (17-30 экземпляров в препарате);
- 4 - много (31-50 экземпляров в препарате);
- 5 - очень много, абсолютное преобладание (более 50 экземпляров в препарате).

Данные о численности микроорганизмов являются исходными для определения их биомассы и пересчета других количественных показателей (содержания пигментов, белков, жиров, углеводов, витаминов, нуклеиновых кислот, зольных элементов, интенсивности дыхания, фотосинтеза и т. д.) на одну клетку или на единицу биомассы. Численность может быть выражена в количестве клеток, ценобиев, колоний, отрезков нитей определенной длины и др.

Подсчет численности водорослей осуществляют на специальных счетных стеклах (разграфленных на полосы и квадраты), на поверхность которых штемпель-пипеткой определенного объема наносят каплю воды из тщательно перемешанной исследуемой пробы. Для учета численности водорослей применяют также счетные камеры Нажотта объемом  $0,01 \text{ см}^3$ , "Учинскую" ( $0,02 \text{ см}^3$ ) и др. Необходимо обязательно проводить повторные подсчеты нескольких (не менее трех) капель из

одной и той же пробы, каждый раз отбирая пипеткой образец для подсчета после тщательного взбалтывания пробы.

При исследовании количественных проб фитопланктона (или культуральной суспензии водорослей) пересчет численности организмов на 1 л воды производят по формуле:

$$N = n \cdot k(A/a) \cdot v \cdot (100/V),$$

где N - количество организмов в 1 л воды исследуемого водоема (культуральной жидкости); k - коэффициент, показывающий во сколько раз объем счетной камеры меньше 1 см<sup>3</sup>; n - количество организмов, обнаруженных на просмотренных дорожках (квадратах); A - количество дорожек (квадратов) на счетной пластинке (в камере); a - количество дорожек (квадратов), на которых производился подсчет водорослей; V - первоначальный объем отобранной пробы (см<sup>3</sup>); V - объем сгущенной пробы (см<sup>3</sup>) [3].

При изучении количественных проб фитобентоса, в которых обычно преобладают сравнительно крупные организмы, пользуются преимущественно штемпель-пипеткой объемом 0,1 см<sup>3</sup>. Расчет численности водорослей в пробах бентоса и перифитона ведут на 10 см<sup>2</sup> поверхности субстрата по формуле:

$$N = n \cdot 10 \cdot v / S \cdot 10,$$

где N - количество организмов на 10 см<sup>2</sup> поверхности субстрата;  
n - число организмов в просчитанной капле воды объемом 0,1 см<sup>3</sup>;  
V - объем пробы (см<sup>3</sup>);

S - площадь сечения трубки в микробентометре (для бентосных проб) или площадь поверхности субстрата, с которого смыты водоросли (для проб обрастания) (см<sup>2</sup>)

Биомассу рассчитывают для каждого вида отдельно, а затем суммируют. Счетно-объемный метод определения биомассы широко используют в практике гидробиологических исследований. При интенсивном развитии водорослей можно пользоваться весовым методом. Наиболее полное представление о биомассе можно получить, сочетая несколько разных методов исследования.

Сапробность - способность организмов жить при большой концентрации органических веществ в среде. Сапробионты - растительные и животные организмы, обитающие в водоемах, загрязненных органическими веществами. Сапробность водоема - характеристика степени загрязненности водоема по видовому составу и массе гидробионтов. В зависимости от степени загрязнения (сапробности) воды делят на поли-(r), мезо-(ba), олиго-(o), ксеносапробионтные(c). Индекс сапробности (S) вычисляют с точностью до 0.01. Для с-сапробной (наиболее чистой) зоны - 0-0.50; Для гиперсапробных систем S>4.00. Индекс сапробности:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (s_i \cdot h_i)}{\sum_{i=1}^{i=n} (h_i)}$$

Индекс сапробности - численное выражение способности сообщества гидробионтов выдерживать определенный уровень органического загрязнения, где s<sub>i</sub> - индикаторная значимость, h<sub>i</sub> - относительная частота встречаемости организмов. [4]

Итак, после проведенных изысканий на данную тему, можно твердо заявить, что подобные исследования возможны в полевых условиях. Более того, они не требуют от исследователя практически никаких специальных навыков и умений. Подобный экспресс-анализ видового состава и плотности микроскопического «населения» водоемов, конечно, не может служить абсолютным диагностическим критерием

санитарного состояния, но позволяет приблизительно установить степень загрязнения, токсичность, уровень антропогенной нагрузки, предупредить о возможной опасности. Результаты подобных исследований могут быть использованы для облегчения работы службам санитарного контроля. Также разработка подобных методик может послужить основой восстановления системы массового изучения состояния водоемов России, на первых этапах, даже силами не специалистов.

#### *Литература*

1. *Вассер С. П.* (ред.) Водоросли//Справ. Киев: Наук.думка, 1989. -608с.
2. *Лаврентьева Г.М., Бульон В.В.* Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах// Ленинград. ГосНИОРХ. 1984. -260с.
3. *Гелашвили Д. Б.* Экологический мониторинг, методы биомониторинга. Учебное пособие.// - Н. Новгород: изд-во ННГУ, 1995. -215с.
4. *Абакумов В.А.* Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. СПб., ГМИ, 1992. -318с.

***Akshintsev A.A.***

### **FIELD BIOINDICATION**

*People's friendship university of Russia*

The article is about methods of field bioindication. The methods which are not demanding presence of a biological center are described only. The main idea of the article is to show possibility of carrying out similar, not demanding the big financing, but informative researches.

### **СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»**

***Родионова О.М.***

### **РОЛЬ ЭНДОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Экология человека редко преподается как самостоятельная дисциплина, а об эндоэкологии упоминается и того реже. Более того, мы считаем, что экологию человека можно преподавать, только опираясь на базовые знания о биологии человека, нормальной анатомии и физиологии человека, дисциплин, которые в настоящее время считаются принадлежностью исключительно медицинского образования. Нами разработаны дисциплины для студентов биологических и экологических наук, «Основы Эндоэкология» и магистров «Эндоэкология и эндоэкологическая реабилитация».

В настоящее время никто не отрицает влияния окружающей человека среды на состояние его здоровья. Споры ведутся лишь о том, какую долю этого влияния представляют экологические факторы. Множество научно-исследовательских работ рассматривают различные аспекты воздействия абиотических, биотических и антропогенных факторов на организм человека в целом и на отдельные органы и системы. Исследователи приходят к неутешительным выводам о том, что экологический прессинг на человека уже превышает способность последнего к

адаптации и адекватному реагированию на стремительные изменения условий окружающей среды.

Мировое сообщество понимает, что экология – это наука не только об окружающей человека среде и взаимном влиянии друг на друга. Это, по сути, наука о том, как человеку выжить в том мире, который он создал и который так далек от человеческих представлений о Рае.

Но простого понимания того, что проблема существует, мало. Необходимым условием выживания является экологическое просвещение населения и обширные, глубокие профессиональные знания у специалистов многих отраслей экономики, медицины и экологии. И здесь мы сталкиваемся со множеством проблем. Существующая в России система преподавания экологических дисциплин представляет эту науку как геологическую, тогда как основатели экологии ясно трактовали её происхождение из биологических наук. Следствием такой современной установки является то, что менее всего внимания в экологии обращают на самого человека, хотя кажется вполне очевидным, что не стань человека и собственно никакой экологии не понадобится.

Понятно, что развитие промышленной экологии, природопользования, геоэкологии, системной экологии, радиоэкологии и многих других дисциплин необходимо, но экология не исчерпывается защитой недр, природных биогеоценозов и сохранением ценных и редких видов животных и растений. На наш взгляд центральное место в экологии занимает экология человека: во-первых, как уже говорилось, если не будет человека, то и заниматься экологией станет некому; во-вторых, человек собственными усилиями изменяет окружающую его среду, являясь мощным геохимическим фактором (В.И. Вернадский); в третьих, без сознательных, грамотных, обдуманых и согласованных действий всего человечества, направленных на исправление существующего экологического положения, состояние окружающей человека среды будет только ухудшаться; в четвертых, экология человека является междисциплинарной наукой, которая интегрируя знания экологические, социальные, биологические, биохимические и медицинские, в более широком свете, чем все эти науки, отдельно взятые, видит и понимает происходящие с человеком изменения, может предсказать последствия этих изменений и найти пути решения проблем, имеющихся и будущих.

Эта позиция активно не нравится многим деятелям от медицины, считающим, что экология человека – это санитарно-гигиеническая наука, которая только по недоразумению получила другое название, а в целом имеет те же задачи и функции.

Много споров вызывает и понятие эндоэкологии, которая по нашему мнению, является частью экологии человека. Вроде бы ясно, что речь идет о воздействии внешних экологических факторов на состояние внутренней среды организма, но как много существует различных определений эндоэкологии и как по-разному о ней рассуждают.

В нашей работе эндоэкология – это наука о внутренней среде организма человека, рассматриваемой как экологическое пространство для клеток, которое тесно связано с внешней окружающей человека средой и чутко реагирует на все изменения, как внешнего окружения так и внутреннего состояния.

Возвращаясь к проблемам экологического просвещения, следует отметить, что предмет экология введен в учебные расписания практически всех средних и высших учебных заведений, но очень часто преподавание этой дисциплины превращается в профанацию, как качества преподавания, так и содержания. В большинстве школ

экологию преподают, в лучшем случае, учителя биологии или химии; в непрофильных вузах – либо приглашенные преподаватели, либо штатные, как дополнительную нагрузку. В экологических вузах или факультетах существует значительный разброс специальных преподаваемых дисциплин, которые согласуясь с Государственным образовательным стандартом (ГОС) в названии, существенно различаются по своему содержанию, в зависимости от образования и опыта преподавателя, политики и направления вуза, и т.д. Таким образом, мы получаем на выходе из экологического вуза специалиста, который разбирается в проблемах природопользования и охраны окружающей среды и ничего не знает о механизмах изменений, происходящих в организме человека, под прессом экологических факторов. Выпускники же неэкологических вузов, сдав экзамен или зачет по экологии, вообще перестают думать на эту тему, ограничиваясь общепринятыми представлениями об экологических проблемах.

Экология человека редко преподается как самостоятельная дисциплина, а об эндоэкологии упоминается и того реже. Более того, мы считаем, что экологию человека можно преподавать, только опираясь на базовые знания о биологии человека, нормальной анатомии и физиологии человека, дисциплин, которые в настоящее время считаются принадлежностью исключительно медицинского образования.

Как уже упоминалось – частью экологии человека является эндоэкология. До недавнего времени среда обитания клеток рассматривалась исключительно с анатомо-физиологических позиций и не учитывалась в лечебной и оздоровительной практике. Многолетние исследования роли соединительной ткани в передаче информации, структуры и поддержания гомеостаза, в обеспечении клеток паренхимы энергетическим и пластическим материалом, наконец, защитно-охранительная роль капилляро-прекапиллярных структур, дали основание для выделения функциональной тканевой единицы, которую назвали «микрорайоном» [1]. Микрорайон, который включает кровеносный и лимфатический капилляры и клетку паренхимы, можно рассматривать как первооснову для всех живых организмов, то есть – микроорган или суперорган по В.П. Казначееву. Понимание того, что любой эндо- или экзотоксикоз первоначально базируется в эндоэкологическом пространстве микрооргана позволило сформулировать закон эндоэкологической медицины – любая патология включает патологию среды обитания клеток и лимфатической системы.

Этот закон, открытый, обоснованный и сформулированный профессором Ю.М. Левиным, был основан на фундаментальных работах К. Бернара, Р. Вирхова, И.И. Мечникова, Л. Штерн, А.Н. Нестерова, А.А. Богомольца, Г.А. Зедгенидзе, В.П. Казначеева и других ученых. Созданная Ю.М. Левиным система управления внеклеточным транспортом, обеспечивающим доставку клеткам питательных веществ и удаление отработанных метаболитов в физиологических условиях и при патологии, обеспечивает санацию непосредственно экологического пространства клеток. Появление методов воздействия на клеточно-околоклеточное пространство позволило расширить возможности оздоровительных технологий.

В современной России ежегодная убыль населения составляет около 800 тысяч человек, что к началу 2025 года составит дефицит в 29,5 миллионов человек. Эксперт-педиатр МзиСР РФ А. Баранов констатирует: «В настоящее время у большого контингента детей сформировались болезни, связанные с репродуктивным здоровьем. По последним нашим данным, почти 70% девушек-подростков и 50% мальчиков имеют серьёзные отклонения в этой сфере». На этом фоне решение демографической

проблемы путем стимуляции рождаемости приведет к тому, что больные родители произведут на свет огромное количество очень больных детей. Для того, чтобы Россия не стала страной инвалидов, стимулированию рождаемости должно предшествовать оздоровление будущих родителей [2]. Мы же от себя добавим, что оздоровление должно проводиться сознательно, добровольно и систематически, что возможно только при условии получения соответствующих знаний и возможностей, как проходящими, так и проводящими данные мероприятия заинтересованными лицами.

В данной ситуации эндоэкологические методы реабилитации по Левину (ЭРЛ) представляют широкие возможности для проведения массового оздоровления: ЭРЛ атравматична и сочетается с любым специфическим лечением; легко модифицируется и доступна к применению в любых условиях, в том числе, в образовательных учреждениях, на производстве, в быту. Эти методы успешно используют в санаториях и оздоровительных центрах в России и других странах; в Астрахани, Братске, Майкопе, Нижнем Новгороде, Кирове и других городах положительный эффект ЭРЛ показан у тысяч детей и подростков. Минздрав СССР еще в 1986 году, оценив возможности этой технологии, издал приказ о создании во всех Респубиках страны соответствующих Центров (Приказ МЗ СССР №722 от 23 мая 1986 г. и Приказ МЗ РСФСР №598 от 24 июля 1986 г.), которые в начале перестройки были безответственно закрыты. Опыт применения ЭРЛ показывает, что наиболее эффективными методы оказываются при сознательном оздоровлении, что достигается подробным изучением пациента всей последовательности проводимых мероприятий.

Возвращаясь к вопросам демографической проблемы, следует помнить, что исправлять сложившуюся ситуацию будут молодые люди, которым сейчас от 18 до 30 лет. Среди этой категории молодых людей значительную часть составляют студенты. Здоровье студентов много лет является приоритетным направлением систем здравоохранения и образования. Множество научно-исследовательских работ посвящены различным аспектам этой деятельности. Многими авторами показано, что здоровье молодых людей прогрессивно ухудшается к старшим курсам и специалисты, выпускаемые вузами, имеют целые «букеты» различных хронических заболеваний. Разработаны и внедряются с переменным успехом программы оздоровительной и лечебной помощи, организуются профилактории, телефоны доверия, комнаты психологической разгрузки, всевозможные центры. А студенты болеют все чаще, хронических заболеваний все больше, у молодых людей нарастает недоверие к пропагандируемым методам и техникам оздоровления. Также нельзя забывать, что современный студент – это весьма занятый человек, который чаще всего работает в свободное время, а его приоритетами являются сначала карьера и материальное благополучие, затем развлечения (что вполне естественно в этом возрасте) и только потом – здоровье, создание семьи и продолжение рода.

Учитывая все эти факторы, мы считаем, что малозатратные (как в материальном, так и временном смысле) и высокоэффективные (скорость появления первых положительных результатов весьма стимулирует к продолжению оздоровления) методы ЭРЛ могут, при их широком внедрении, в том числе и в учебный процесс, во всех учебных заведениях России, кардинально улучшить здоровье студенчества и тем самым положительно изменить демографическую ситуацию в стране уже в ближайшие 10-15 лет.

*Литература*

1. *Казначеев В.П.* Эндоекологическая медицина – проблема XXI века // Новый уровень лечения и оздоровления: общеклиническая лимфология и эндоекологическая медицина. – Изд-во: ОАО «Щербинская типография», 2008. – С. 11.
2. *Ионов П.К.* Уровень здоровья и проблемы демографии // Новый уровень лечения и оздоровления: общеклиническая лимфология и эндоекологическая медицина. – Изд-во: ОАО «Щербинская типография», 2008. – С. 19.

***Rodionova O.M.***

## **ENDOECOLOGICAL ROLE OF EDUCATION IN HUMAN ECOLOGY**

*People's friendship university of Russia*

Human ecology is rarely taught as a separate discipline, but about Endoecology also mentioned that often. Endoecology - the science of the internal environment of the human body, as the environmental space for the cells, which is closely linked with the external human environment and responsive to changes of external environment and internal state. Developed by Y.M. Levin extracellular transport management system, ensuring the delivery of cells to nutrients and removing waste metabolites under physiological conditions and in pathology enhanced the ability of medical, rehabilitation and health technologies. These results formed the basis of disciplines for undergraduate students of biological and environmental sciences, "Fundamentals of Endoecology" and Masters "Endoecology and endoecological rehabilitation".

\*\*\*

***Левин Ю.М., Родионова О.М., Артамонова Е.В.***

## **ВЛИЯНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНЫХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ГРУПП НА ФУНКЦИИ ЛИМФАТИЧЕСКИХ МИКРОСОСУДОВ**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Лимфообразование – один из ключевых этапов гуморального транспорта. Как синоним используют термин «лимфатический дренаж». Его нарушение может быть самостоятельным и может вызываться нарушениями транспорта в капиллярах крови, в интерстиции и/или в лимфососудистом русле.

В арсенале известных и вновь создаваемых фармакопрепаратов (кроме единичных) отсутствуют данные об их влиянии на тканевой гуморальный транспорт, что чревато непредсказуемыми осложнениями и диктует задачу соответствующего изучения.

Кровеносная система, лимфатическая система и внесосудистые ткани представляют неразрывные звенья гуморального транспорта. В организме нет процессов, которые протекают без его участия. В лимфе, в отличие от крови, нет эритроцитов и почти нет тромбоцитов. Ее состав в разных отделах лимфатического русла различен. На него влияют время суток, функциональное состояние органов и систем, интенсивность мышечной деятельности, характер принятой пищи и многие другие факторы. [1]

Внесосудистое пространство, которое должны преодолеть молекулы питательных, регуляторных и других веществ на пути из крови к клетке и из клетки – к крови и лимфе, составляет огромное для них расстояние. Проникнувшая из крови в ткани жидкость образует три потока. Один направляется к клетке, второй — обратно в кровеносный капилляр, третий — в лимфатический капилляр. Ко второму и третьему потоку присоединяется выделяемая клетками жидкость, несущая продукты их

жизнедеятельности. В кровеносный капилляр тканевая жидкость уносит низкомолекулярные, в лимфатический капилляр — высокомолекулярные вещества, проникших в ткани живых и погибших микроорганизмов, остатки разрушенных клеток, поврежденные белки — все, что может нарушить стабильность среды обитания клеток и их жизнедеятельность. [2]

Лимфообразование — один из ключевых этапов гуморального транспорта. Как синоним используют термин «лимфатический дренаж». Его нарушение может быть самостоятельным и может вызываться нарушениями транспорта в капиллярах крови, в интерстиции и/или в лимфососудистом русле. [3]

Создание экспериментальной модели Системы управления интерстициальным транспортом метаболитов клеточного и внеклеточного происхождения, является необходимым этапом формирования такой Системы для человеческого организма. Последняя позволит ликвидировать один из серьезных пробелов исторически сложившейся медицины, в которой проводится воздействие только на одно звено гуморального транспорта организма — кровообращение. Тканевой сектор гуморального транспорта организма — интерстиций + клетка (по Казначееву — супероган), сложное звено гуморального транспорта. Питающие клетки вещества и вводимые в организм лекарственные препараты несет вода, которая, чтобы достичь клетки, должна пройти огромный (в микромасштабах) путь между капилляром и клеткой. То же самое относится к выделяемым клетками отходам. [4]

Еще в девятнадцатом веке И.И.Мечников выдвинул гипотезу «гистерезиса протоплазмы», согласно которой одним из основных механизмов старения организма является *отставание темпов удаления поступающих в ткани веществ от темпов их поступления в них*. Позже выяснилось, что такое отставание зависит от угнетения таможенной функции окружающих клеточно-тканевых структур и играет ключевую роль не только в механизме старения, но и в патогенезе многих заболеваний. Этот же механизм лежит в основе преимущественного накопления в указанном секторе токсичных веществ, поступивших и/или образовавшихся в организме вследствие эколого-эндоекологического неблагополучия. Учитывая угрозу, которую несет существованию организма загрязнение среды обитания клеток и самих клеток, микроорганизм назван «Ахилесовой пятой человечества». [5-7]

Научно-технический прогресс, достижения биологии и медицины приблизили реальные возможности изучения роли среды обитания клеток при многих заболеваниях, подготовили почву для того, чтобы от познания строения и функций этой части гуморального транспорта к управлению последним и, на этой базе, к решению проблемы терапии на уровне среды обитания клеток. Впервые, 70 лет назад, ее сформулировал советский ученый А.А.Богомолец: *«перед медициной стоит огромной важности задача — научиться управлять состоянием той внутренней среды, в которой живут клеточные элементы, найти методы ее систематического оздоровления, очищения, обновления»*.

Все сказанное позволило (Ю.М.Левин) сформулировать следующие положения:

1. Вовлечение тканевого сектора гуморального транспорта в патологический процесс является универсальным механизмом патогенеза, вне зависимости от причины и характера заболевания.
2. Нарушения ИГТ вносят существенный патологический вклад в развитие и исход патологического процесса.



3. Предупреждение и устранение возникающих при различных видах патологии нарушений ИГТ, требуют целенаправленных нормализующих воздействий.
4. Управление интерстициальным транспортом метаболитов клеточного и внеклеточного происхождения, является патогенетически обоснованным принципом лечебной, оздоровительной и профилактической медицины и требует разработки.

В арсенале известных и вновь создаваемых фармакопрепаратов (кроме единичных) отсутствуют данные об их влиянии на тканевой гуморальный транспорт, что чревато непредсказуемыми осложнениями и диктует задачу соответствующего изучения. [8-10]

Таким образом, на первом этапе работы возникла необходимость создания установки для изучения интерстициального транспорта метаболитов клеточного и внеклеточного происхождения (Установка), с использованием которой возможна разработка экспериментальной модели определения состояния интерстициального гуморального транспорта для экспериментальных животных, что позволит на следующих этапах научно-исследовательской работы создать систему управления интерстициальным транспортом метаболитов клеточного и внеклеточного происхождения для человека.

На фармацевтическом рынке существует более 200 000 различных лекарственных препаратов. Так как осуществить скрининг способности каждого из них влиять на интерстициальный гуморальный транспорт нереально, подготовительной задачей было выявление литературных данных о способности лекарственных препаратов различных фармацевтических групп, влиять на функции лимфатических микрососудов. Такого рода информация была необходима для следующего этапа исследования: составления списка лекарственных препаратов потенциально способных влиять на гуморально-транспортную функцию интерстиция.

В описании свойств некоторых гомеопатических препаратов есть информация, позволяющая предположить их способность влиять на интерстициальный гуморальный транспорт и лимфатический дренаж. [11-14]

Проведенный скрининг 6 гомеопатических (табл. 1) препаратов, показал в механизме действия некоторых эффект, позволивший предположить, что они могут обладать способностью влиять на ИГТ и перспективны для выявления этого эффекта.

Таблица 1. Перспективные для изучения способности влиять на ИГТ гомеопатические препараты

№ п/п	Название препарата, потенция	Разведение	Источник получения
<i>Химические элементы</i>			
1	Sulphur 6	$10^{-12}$	Раствор серы
2	Sulphur 30	$10^{-60}$	
3	Sulphur 200	$10^{-400}$	
4	Sulphur 1000	$10^{-2000}$	
5	Mercurius solubilis 6	$10^{-12}$	Металлическая ртуть
6	Mercurius solubilis 30	$10^{-60}$	
7	Mercurius solubilis 200	$10^{-400}$	
8	Mercurius solubilis 1000	$10^{-2000}$	
<i>Вещества биологического происхождения (нозоды)</i>			
9	Apis mellifica 3X	$10^{-3}$	Пчела медоносная
10	Apis mellifica C6	$10^{-12}$	
11	Apis mellifica C30	$10^{-60}$	
12	Адреналин C8	$10^{-16}$	Гормон
13	Адреналин C30	$10^{-60}$	
14	Serpia 3X	$10^{-3}$	
			Содержимое чернильного

15	Sepia C6	$10^{-12}$	мешка каракатицы
16	Sepia C30	$10^{-60}$	
<i>Вещества растительного происхождения</i>			
17	Belladonna 3X	$10^{-3}$	Atropa belladonna
18	Belladonna 6	$10^{-12}$	
19	Belladonna 30	$10^{-60}$	
20	Rhus toxicodendron 3X	$10^{-3}$	Rhus diversiloba Rhus radicans
21	Rhus toxicodendron 6	$10^{-12}$	
22	Rhus toxicodendron 30	$10^{-60}$	

Исследование проводилось на 200 мышах, 26 г, в 40 сериях (по 5 особей в каждой). На каждую группу препаратов (8 групп) в качестве контроля брали группу из 5 мышей. Использовали методику исследования микроциркуляции с определением скорости лимфатического дренажа по времени удаления маркера из брыжейки тонкой кишки.

Все манипуляции проводились с применением анестезирующего средства (золетин) согласно правилам гуманного обращения с лабораторными животными.

Из 32 фармацевтических препаратов и гомеопатических лекарственных средств 4 препарата и два гомеопатических средства в двух базовых и одной промежуточной потенциях проявили стимулирующий эффект на ЛД (рис. 1). Из рисунка видно, что с наиболее высокой скоростью ЛД осуществляется при введении аскорбиновой кислоты, самые низкие значения у лидазы.

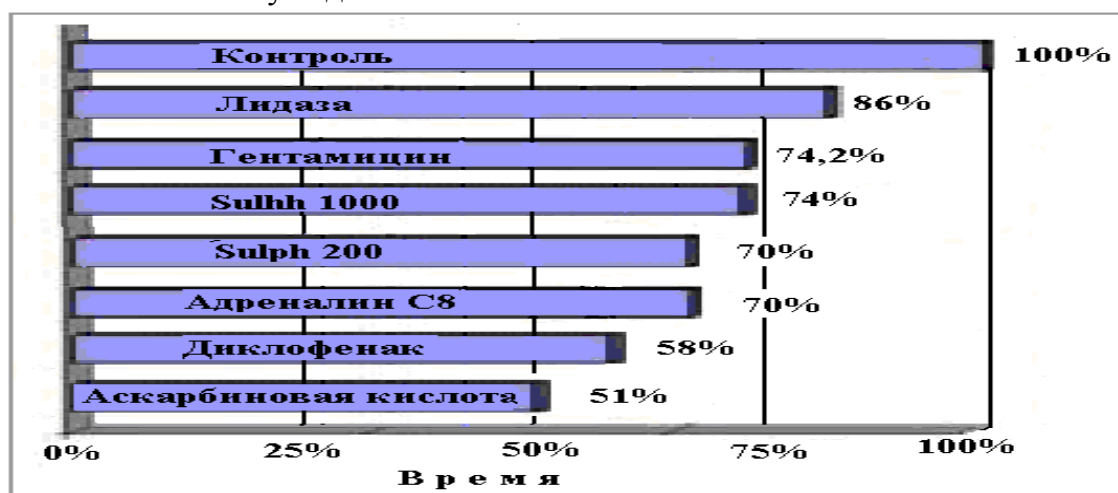


Рисунок 1. Препараты, стимулирующие лимфатический дренаж (уменьшение времени удаления метки в % по отношению к контролю, принятому за 100%)

Эффект торможения лимфатического дренажа выявлен у большинства исследованных гомеопатических препаратов и у двух аллопатических – папаверина и раствора адреналина (рис. 2).

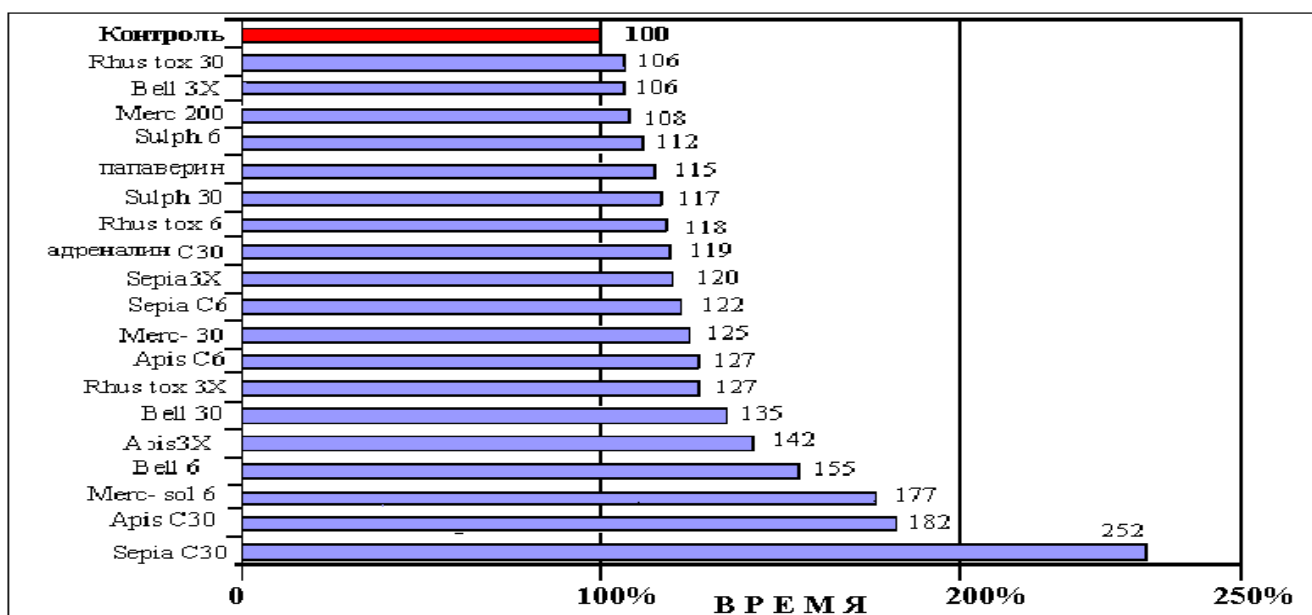


Рисунок 2. Выявление препаратов, угнетающих лимфатический дренаж (увеличение времени удаления метки в % по отношению к контролю, принятому за 100%)

Помимо препаратов стимулирующих или тормозящих лимфатический дренаж были выявлены лекарства, не оказывающие действия на скорость ЛД.

При сравнении полученных данных видно, что больше всего лекарственных препаратов оказывают тормозящее влияние на ЛД и только 15% лекарственных средств нейтральны по отношению к скорости лимфатического дренажа.

**Заключение.** В результате проведенных исследований видно, что большая часть лекарственных препаратов оказывает влияние, или стимулирующее, или тормозящее, на скорость лимфатического дренажа и интерстициальный гуморальный транспорт. Также выявлена зависимость проявления данного свойства от дозы препарата. Необходимо учитывать возможность наличия такого свойства и у других известных препаратов при их терапевтическом использовании.

Работа проводится по Государственному контракту № 02.740.11.0095.

#### Литература

- 1 Банин В.В. Механизмы обмена внутренней среды. – М.: Изд-во РГМУ, 2000. – 278 с.
- 2 Casley-Smith J.R. The structure and functioning of the blood vessels, interstitial tissue and lymphatics. Lymphangiology: Stutgard, N-Y. – 1983. – P.27-164.
- 3 Бородин Ю.И., Сапин М.Р., Этинген Л.Е. и др. Общая анатомия лимфатической системы. – Новосибирск: Изд-во Наука Сиб.отд., 1990. – 243 с.
- 4 Зедгендзе Г.А., Цыб А.Ф. Клиническая лимфография. – М.: Медицина, 1977. – 288 с.
- 5 Орлов Р.С., Борисов А.В., Борисова Р.П. Лимфатические сосуды. Структура и механизмы сократительной активности. – Л., 1983. – 254 с.
- 6 Топорова С.Г. и др. Открытие у известных препаратов ранее неизвестного свойства «проводников» для лимфотропной лекарственной терапии. // Сб.науч.труд. III Международный конгресс «Экологическая медицина»: Кипр, Лимассол, 21-28 октября 2007. - С. 70.
- 7 Топорова С.Г. и др. Коррекция функций лимфатической системы в лечении дорсопатии С.науч.труд. III Международный конгресс «Экологическая медицина»: Кипр, Лимассол, 21-28 октября 2007.

- 8 *Свиридкина Л.П., Топорова С.Г.* Влияние маннитола, даларгина и ВЛОК на лимфатический дренаж сердца. Моделирование инфаркта миокарда // 2 Росс.конференция «Клиническая лимфология и эндоэкология». – М., 1999. – С.66.
- 9 *Топорова С.Г.* Новое в механизмах действия некоторых лекарственных растений // Научно-практ.конфер. по проблемам геронтологии и гериатрии «Традиционные методы лечения в геронтологии». - Н.Новгород, 2001. – С.87-88.
- 10 *Родионова О.М.* и др. Гуморальный транспорт и гомеопатия: влияние гомеопатических препаратов на интерстициальный транспорт и лимфатический дренаж // С.науч.труд. III Международный конгресс «Экологическая медицина»: Кипр, Лимассол, 21-28 октября 2007.
- 11 *Келер Г.* Гомеопатия: Пер. с нем. – М.: Медицина, 1989. – 592 с.: ил.
- 12 *Гибсон Д.* Изучение гомеопатических лекарственных средств – Смоленск: Гомеопатическая медицина, 2003. – 540 с.
- 13 *Юз Ричард* Руководство по гомеопатической фармакодинамике / Пер. с англ. – Смоленск: Гомеопатическая медицина, в 2 т., 2003.
- 14 *Бурт В.* Физиологическая *Materia Medica*: в 2-х частях / Пер. с англ. – Смоленск: Гомеопатическая медицина, 2005.

Levin Yu.M., Rodionova O.M., Artamonova E.V.

EFFECT OF DIFFERENT DRUGS PHARMACEUTICAL GROUP ON FUNCTIONS  
LYMPH-MICROVESSELS

*People's friendship university of Russia*

The formation of the Limf - one of the key stages of humoral transport. How to use the term synonymous with "lymphatic drainage". Its violation can be independent and can be caused by disorders of transport in the blood capillaries in interstitium and/or limf way.

In the arsenal of known and newly created pharmacological agents (except single) no data on their impact on the humoral transport of tissue that is fraught with unforeseen complications, and dictates the task of the study.

\*\*\*

***Душкова З.В.***

**ФИЛОСОФИЯ ЭКОЛОГИИ**

*Издательский Дом Душковой*

Философский анализ проблем, связанных со спецификой образования в области экологии, – наиболее важен в сфере взаимодействия человека и природы.

В современном мире возрастает количество людей, осознающих нестабильность своего существования, живущих в состоянии тревог и забот. Они ищут выход из сложившейся неблагоприятной ситуации и в поисках новых путей создают экологические движения; идут на педагогические эксперименты, возвращают ростки альтернативной культуры питания, поведения, самообразования и т.д. Многие из них обращаются в сторону различных обществ в попытке обрести внутреннюю стабильность в этом неустойчивом мире, насыщенном стихийными бедствиями и катастрофами. И здесь следует сказать о том, что экологическое образование незаслуженно остаётся за пределами пристального внимания философов, призванных исследовать имманентную логику развития человеческого общества.

Так, в своё время В.И. Вернадский, исследуя тенденции научного знания, писал: «Мы всё больше специализируемся не по наукам, а по проблемам. Это позволяет, с одной стороны, чрезвычайно углубляться в изучаемое явление, а с другой стороны — расширить охват его со всех точек зрения» [1]. В последнее время очевидным видится то, что накопленный коллективными усилиями учёных опыт требует обобщения. Так, представители как неэкологических, так и экологических наук могли бы более успешно решать задачи, теснейшим образом связанные друг с другом. До недавних пор существовало мнение, согласно которому географическая наука должна занять лидирующую роль в области исследования социально-экологических проблем, поскольку «...современная география более других подготовлена к экологическим исследованиям на междисциплинарной основе» [2]. Разумеется, роль интегрального интерпретатора комплекса вопросов социально-экологических проблем могла бы выполнять не описательная, а конструктивная география, ориентированная на целесообразное преобразование и управление окружающей средой [3]. Тем не менее в нынешней экологической ситуации недопустимо противопоставление различных научных направлений. Наиболее целесообразным видится нахождение различных точек соприкосновения, — а в этом вопросе нам может помочь философский анализ проблем, связанных со спецификой образования в области экологии.

В первую очередь к числу важнейших философских проблем следует отнести вопрос о специфике и структуре экологического знания. Также нужно определить не только их место в общей системе научных дисциплин, но и их роль в контексте оптимизации взаимодействия природы и общества. И здесь следует согласиться с мыслью Карла Маркса о том, что до тех пор, пока существуют люди, история природы и история людей взаимно обуславливают друг друга. А потому следует выработать особый подход, который поможет в деле изучения существующих проблем. И здесь «...совершенно необходимо избежать... той установки, когда... проблема рассматривается с позиции одного подхода, биологической экологии — с позиции некоего другого подхода, а социальная экология и антропоэкология — имеют каждая свои методологические основания» [4]. Ещё в V в. до н.э. великий древнегреческий врач и мыслитель Гиппократ в своём знаменитом труде «О воздухах, водах и местностях» отметил то, что человек есть неотъемлемая часть Матери-Природы. И уже с истечением веков мы, будучи свидетелями активного вмешательства человечества в процессы, происходящие в природной среде, можем утверждать о том, что они несут на себе печать их взаимного влияния. В этой связи следует выделить особую роль человека и меру его ответственности за экологическое состояние планеты. Так, В.И. Вернадский отмечал, что «на Земной поверхности нет химической силы, более постоянно действующей, а потому и более могущественной по своим конечным последствиям, чем живые организмы, взятые в целом» [5].

Философия, наряду с идеей «мудрого мирозерцания», всегда стремилась быть универсальной и рациональной наукой, — это обусловлено самой её сущностью как прокладывающей новые пути исторического прогресса. Наш мир крайне нуждается в решении «жизненных вопросов», к которым также относится и вопрос о единстве человека и природы. В последнее время над человечеством нависают угрозы глобального экологического кризиса, что создаёт небывалую напряжённость в обществе. И вопросы «экологического бытия в природе», как и внутренней «экологии человека» призваны стать предметом исследования философии как строгой науки. Разумеется, философский взгляд на современное экологическое образование может принести свои плоды при правильной постановке самой проблемы. Мы живём в

наиболее трудное, переломное время, когда философский анализ особенно важен; и здесь философия может помочь решению проблем, связанных с «экологической неграмотностью» общества.

— Во-первых, философы, используя богатый опыт предшественников, могли бы содействовать формированию нового типа общественного сознания.

— Во-вторых, учёные могли бы способствовать тому, чтобы практическая ориентация человека в его отношениях с природой носила не только прагматический характер, но и служила бы их взаимообогащению.

— В-третьих, философия может осуществить теоретический синтез, соединив разноплановые подходы к экологической проблеме.

— В-четвёртых, в рамках этой науки возможно выработать методику экологического образования, адекватную научному познанию XXI века.

И отдельным пунктом можно выделить те наиболее действенные меры, что увидятся по мере реализации просветительских программ, популяризирующих новые достижения в области экологических исследований.

### *Литература*

1. *Вернадский В.И.* Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление. – М.: Наука, 1977. – Кн. 2. – С. 54.
2. *Герасимов И.П.* Ещё раз о методологических проблемах экологизации современной науки // Диалектика в науках о природе и человеке. – М.: Наука, 1983. – С. 299.
3. *Лось В.А.* Человек и природа. – М.: Политиздат, 1978. – С. 161.
4. *Кобылянский В.А.* Философия экологии. – М.: Фаир-Пресс, 2003. – С. 3.
5. *Вернадский В.И.* Избр.соч.: В 5 т. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – Т. 1. – С. 54.

***Dushkova Z. V.***

## **PHILOSOPHY OF ECOLOGY**

*Dushkova publishing house*

The philosophical analysis of the problems connected with specificity of education in the field of ecology – is most important in sphere of interaction of the person and the nature.

\*\*\*

***Троценко А.А.<sup>1,2</sup>, Журавлева Н.Г.<sup>1</sup>, Будилова Е.В.<sup>3</sup>, Терехин А.Т.<sup>3</sup>***

### **ВЛИЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ИММУННЫЙ СТАТУС ЖИТЕЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ И МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

<sup>1</sup>*Мурманский государственный технический университет, Мурманск*

<sup>2</sup>*Мурманский гуманитарный институт, Мурманск*

<sup>3</sup>*Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва*

Состояние иммунной системы, ее способность противостоять внешним и внутренним отрицательным явлениям, в значительной степени определяет здоровье населения. Наиболее древняя и самая мощная система иммунитета – это неспецифический иммунитет, который обусловлен барьерными и антимикробными свойствами кожных покровов и слизистых оболочек, клеточными и гуморальными факторами крови. На данных специальных обследований населения изучался иммунный статус жителей Республики Карелия и Мурманской области. Было выявлено, что иммунитет жителей в Мурманской области в среднем существенно выше, чем в Республике Карелия. Анализ показал, что региональные

различия в уровне неспецифического иммунитета в значительной мере зависят как от климатических и демографических факторов, так и от промышленного пресса.

В настоящее время на стыке физиологии, иммунологии и экологии возникло новое быстро развивающееся направление - экологическая иммунология, которое изучает причины и следствия изменения иммунных реакций организма в контексте эволюции и экологии. Наиболее древняя и самая мощная форма иммунитета - неспецифический иммунитет (врожденный иммунитет, конституциональный иммунитет, неспецифическая резистентность организма) – обусловлен барьерными и антимикробными свойствами кожи и слизистых оболочек, конкурентной активностью нормальной микрофлоры, ареактивностью тканей к действию повреждающих факторов, клеточными факторами (фагоцитарной реакцией макрофагов и полиморфноядерных лейкоцитов), гуморальными факторами (системой комплемента, лизоцимом, бета-лизинами, интерфероном и другими антимикробными белками) [1]. В [2] изучались особенности функционирования иммунной системы взрослых и детей в условиях загрязненной промышленными отходами окружающей среды. Исследовались численности Т- и В-лимфоцитов, активность фагоцитоза и уровни иммуноглобулинов всех классов. В частности, было показано, что у обследованных нефтяников по сравнению с группой здоровых взрослых мужчин, проживающих в экологически благополучном районе г. Перми, было обнаружено тотальное снижение численности Т- и В-лимфоцитов, угнетение активности фагоцитоза и повышение уровня иммуноглобулинов всех классов. На основании проведенных многолетних клинических и экспериментальных исследований авторы [2] делают вывод, что экологические факторы существенно влияют на функционирование иммунной системы и могут приводить к развитию экологически обусловленного вторичного иммунодефицитного состояния. Поэтому актуальным становится переход от эпизодических исследований к постоянному мониторингу состояния и функции иммунной системы людей, подвергающихся длительному воздействию неблагоприятных факторов.

Одним из путей решения этой задачи становится поиск неинвазивных экспрессных методов оценки иммунного статуса. Известно, что барьерные и антимикробные свойства кожи и слизистых оболочек человека, конкурентная активность его нормальной микрофлоры чувствительны к факторам окружающей среды [3]. В данной работе мы исследовали влияние природно-климатических, антропогенных и демографических факторов, а также патологических процессов в организме на иммунный статус жителей Республики Карелия и Мурманской области.

Природно-климатические условия Республики Карелия характеризуются большой изменчивостью температуры и атмосферного давления, повышенной влажностью (относительная влажность более 80% 150-200 дней в году), сильными ветрами (скорость ветра 20 –25 м/сек), продолжительной зимой (более 5 месяцев) с температурой до –30 градусов, резкими колебаниями содержания кислорода в воздухе [4].

Республика Карелия и Мурманская область различаются по широте их расположения. Почти вся территория Мурманской области расположена за Северным полярным кругом. Климат - умеренно морской (в северной части Мурманской области — субарктический), относительно мягкий (влияние ветви теплого Атлантического течения). Средняя температура января от -8 °С на севере до -13 °С в центральной части, июля +8 °С и +14 °С соответственно. Осадков от 350 до 1000 мм

(в горных районах) в год. Характерно наличие полярного дня и полярной ночи. Безморозный период длится в среднем 120 дней в узкой прибрежной полосе суши, укорачивается по мере удаления от побережья до 60 дней, а на вершинах Хибин температура выше 0 °С - менее 40 дней в году. На большей части территории области зимой преобладают южный и юго-западный, а летом северный и северо-западный ветра. Среднегодовая скорость ветра составляет 7-8 м/с на морском побережье и 4-5 м/с - на равнинах и в низинах [5].

Как на территории Республики Карелия, так и в Мурманской области, расположены промышленные и непромышленные населенные пункты, характеризующиеся разной степенью загрязнения воздуха, почвы и воды.

Для установления связи между иммунным статусом населения и характеристиками окружающей среды (географическое положение населенного пункта, природно-климатические условия, промышленный пресс) в работе были использованы первичные данные специального исследования, проведенного с 2001 по 2007 гг. по измерению уровня неспецифического иммунитета среди жителей Мурманской области и Республики Карелия. В обследовании приняли участие 1513 человек из девятнадцати населенных пунктов с разным развитием промышленности. Оценка иммунного статуса проводилась синхронно по трем неинвазивным тестам – анализу качественного (ОМЧ) и количественного состава микрофлоры полости рта (S) и тесту на бактерицидную активность кожи (БАК). Наряду с этими показателями исследовались показатели крови (концентрации моноцитов, лимфоцитов, лейкоцитов, палочкоядерных, сегментоядерных, эозинофилов, базофилов; содержание гликогена в лимфоцитах и нейтрофилах, щелочная фосфатаза). Для решения поставленной задачи использовались методы многомерного статистического анализа. Проведенный корреляционный анализ между показателями неинвазивных тестов (БАК, ОМЧ, S) показал их статистически значимые (на уровне 5%) положительные корреляции между собой, что позволило объединить эти показатели в один общий показатель уровня неспецифического иммунитета. В качестве такого общего показателя была взята первая главная компонента этих трех показателей [6]. Первая главная компонента (ГК1) содержала 57% общей дисперсии. Возможно, это наиболее важная часть информации о неспецифическом иммунитете. Факторные нагрузки трех показателей были близки – наибольший вклад в первую главную компоненту вносит БАК, наименьший – ОМЧ: БАК – 0.82; S – 0.75; ОМЧ – 0.69.

Корреляции между показателями крови были статистически значимы на уровне 5% кроме корреляций между моноцитами и гликогеном в нейтрофилах и между моноцитами и базофилами. Первая главная компонента показателей крови (F1\_KR) содержала 25% общей дисперсии. Корреляции между показателями крови и показателями неинвазивных тестов (БАК, ОМЧ, S) также статистически значимы на уровне 5%.

Проведенный нами анализ показал, что наблюдается снижение иммунитета в промышленных районах по сравнению с непромышленными как в Республике Карелия, так и в Мурманской области, что согласуется с результатами других исследований об отрицательном влиянии промышленного пресса [7, 8, 9]. Однако уровень неспецифического иммунитета в Мурманской области оказался значительно выше, чем в Карелии [10]. Анализ причин, вызывающих такой неожиданный результат, показал, что региональные различия в уровне неспецифического иммунитета в значительной мере являются следствием влияния климатических и демографических факторов [11]. Примененные неинвазивные тесты выявили



чувствительность и к наличию патологических состояний. Сопоставление данных по цитологическому состоянию слизистой полости рта показало, что у людей с хронической патологией существенно чаще регистрировалось отклонение (в 1,6 – 2,3 раза) от нормы выбранных критериев. Например, состояние микрофлоры полости рта у лиц с деструктивной патологией ЖКТ отличалось более высоким содержанием стрептококков (их количество на цитологических препаратах достигало 133 кл/мм.кв) [12].

Показатели бактерицидности кожи в целом у лиц, страдающих различными хроническими заболеваниями, также характеризуется негативной тенденцией: индекс бактерицидности кожи в среднем составлял 70%, а при дисбактериологических состояниях был в пределах 30 – 35% при норме 100 %.

#### *Литература*

1. Хаитов Р.М. Иммунология. – М.: ГЭОТАР- Медиа, 2006. – 320 с.
2. Черешнев В.А. Экология, иммунитет, здоровье (по материалам лекции, прочитанной на конференции Соросовских учителей Свердловской области 3 – 4 ноября 1999 года) / Известия Уральского государственного университета, 2000. - №16.
3. Баранов А.А. Экологические и гигиенические проблемы здоровья детей и подростков / А. А. Баранова М. : Информатик, 1998. – 333 с.
4. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Республики Карелия в 1999 году. – Петрозаводск., 2000. - 213 с.
5. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Мурманской области в 2000 году. – Мурманск., 2001. – 221 с.
6. Мятлев В.Д., Панченко Л.А., Ризниченко Г.Ю., Терехин А.Т. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 320 с.
7. Петрова П.Г., Колосова О.Н. Влияние экологических факторов на здоровье населения промышленных регионов Севера. // Вестник РУДН, серия *Медицина*, 2000, №2, с.116 – 121.
8. Черешнев В.А., Кеворков Н.Н., Бахметьев Б.А. и др. Физиология иммунной системы и экология. // Иммунология 2001, №3, с. 12-16.
9. Савилов Е.Д. Теоретические аспекты управления инфекционной заболеваемостью в условиях техногенного загрязнения окружающей среды. // Бюллетень СО РАМН, 2008, №1(129), с.43 –46.
10. Троценко А.А., Журавлева Н.Г., Будилова Е.В., Терехин А.Т. Факторы изменчивости неспецифического иммунитета жителей Северо-Запада Европейской части России. // Вестник РУДН, серия *Экология и безопасность жизнедеятельности*, 2010, №1.
11. Троценко А.А., Журавлева Н.Г., Будилова Е.В., Мигранова Л.А., Терехин А.Т. Влияние демографических и природно-климатических факторов на неспецифический иммунитет жителей Республики Карелия и Мурманской области // *Народонаселение*, 2010 (в печати).
12. Троценко А.А., Журавлева Н.Г. Влияние экологических факторов на специфический иммунитет человека, проживающего в условиях Северо-Запада // *Вестник МГТУ*, 2006. т.9, №5, с.851 – 857.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ 09-06-00065-а.

*A.A. Trotsenko<sup>1,2</sup>, N.G. Zhuravleva<sup>1</sup>, E.V. Budilova<sup>3</sup>, A.T. Teriokhin<sup>3</sup>*

## **ENVIRONMENTAL INFLUENCE ON THE KARELIAN REPUBLIC AND MURMANSK REGION POPULATION'S - IMMUNE STATUS**

<sup>1</sup>*Murmansk State Technical University, Faculty of Technology, Murmansk*

<sup>2</sup>*Murmansk Humanities Institute, Murmansk*

<sup>3</sup>*Lomonosov Moscow State university, Moscow*

The immune system state, its ability to resist internal and external negative factors determines to a considerable degree the population health. The most ancient and powerful immune system is the nonspecific immunity, which is determined by antimicrobial and barrier properties of the cutaneous covering and mucous membranes as well as cellular and humoral blood factors. The Karelian Republic and Murmansk Region population immune status was studied on the basis of special research data. It was discovered that Murmansk Region population immunity is on average higher than in the Karelian Republic. The analysis showed that regional differences of the nonspecific immunity level to a great extent depend on climatic and demographic factors and industrial pressure.

\*\*\*

*В.С.Розалис, Е.В.Федина*

## **ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА УРОВНЯ ПРИРОДНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ПОМЕЩЕНИЙ В ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЯХ**

*ГУП МосНПО «Радон», Москва*

Предлагается метод экспресс – оценки общего уровня природного облучения человека с помощью номограмм по результатам измерений радиационно-опасных факторов при обследовании помещений в эксплуатируемых зданиях.

Принятие закона Российской Федерации «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996 г. № ФЗ-3 и постановления Правительства г. Москвы «О дополнительных мерах по обеспечению радиационной безопасности населения» от 09.10.2007 г. № 878-ПП показывает, насколько важна проблема радиационной безопасности населения.

В соответствии с «правом на радиационную безопасность» жители хотят получить оперативную информацию о степени радиационной опасности в соответствии действующими нормативами.

С целью решения поставленных задач предлагается вариант экспресс-оценки общего уровня природного облучения с помощью номограмм по результатам измерений радиационно опасных факторов (РОФ) в среде конкретного помещения.

Номограммы для оценки вероятных уровней облучения населения природными источниками излучения (ИИ) внутри помещений составляются на основе следующих допущений:

1. Уровни облучения оцениваются без учёта космического излучения и естественных радионуклидов (ЕРН), поступающих в организм человека с пищей и водой;

2. Эффект биологического воздействия любого вида ИИ на органы и ткани человеческого организма не зависит ни от происхождения источника (техногенный или природный), ни от условий его воздействия (производственные или бытовые). Переход от экспозиции к эффективной дозе (ЭД) по каждому из рассматриваемых РОФ выполняется преимущественно с помощью коэффициентов, в неявном виде используемых в НРБ – 99/2009. При этом учитываются различия во времени нахождения людей определённых возрастных групп в разных условиях и различия в средних скоростях их дыхания для производственных условий и вне производственной деятельности.

Предварительно строятся номограммы для определения ЭД облучения населения в зависимости от измеренных в местах его пребывания величин эквивалентной равновесной объёмной активности (ЭРОА) радона и мощности дозы внешнего гамма – излучения с учётом различных возрастных групп. Эффективная доза  $D_{эф}$  [мЗв/год] оценивается по формуле:

$$D_{эф.} = k_{\gamma} \times \gamma + k_{Rn} \times ЭРОА_{Rn} \times (k_{вв} + 4,6 / ОРТ), \quad (1)$$

где:

$\gamma$  – мощность дозы внешнего гамма – излучения, мкЗв/ч;

$ЭРОА_{Rn}$  – ЭРОА радона, Бк/м<sup>3</sup>;

$k_{\gamma}$  – коэффициент условного перехода от экспозиции к ЭД для гамма – излучения [мЗв ч/(мкР год)];

$k_{Rn}$  – коэффициент условного перехода от экспозиции к ЭД для радона [мЗв м<sup>3</sup>/(Бк год)];

$k_{вв}$  – коэффициент временных вариаций, учитывающий суточные и сезонные колебания  $ЭРОА_{Rn}$ ;

4,6 – коэффициент, учитывающий повышенное биологическое воздействие производных торона по сравнению с производными радона;

ОРТ – отношение ЭРОА радона к ЭРОА торона в исследуемом пространстве.

В I квадранте номограммы строятся графики, определяющие зависимость среднегодовой ЭРОА дочерних продуктов радона и торона ( $ЭРОА_{Rn+Tn}$ ) с учётом временных вариаций производных радона от измеряемых значений  $ЭРОА_{Rn}$  согласно 2-ой части формулы (1):

$$ЭРОА_{Rn+Tn} = ЭРОА_{Rn} \times (k_{вв} + 4,6 / ОРТ) \quad (2)$$

Во II квадранте номограммы строится ряд параллельных прямых согласно преобразованной формуле (1), где в качестве абсциссы используется ордината формулы (2) -  $ЭРОА_{Rn+Tn}$ :

$$D_{эф.} = k_{\gamma} \times \gamma + k_{Rn} \times ЭРОА_{Rn+Tn}, \quad (3)$$

Коэффициенты условного перехода от экспозиции к ЭД  $k_{\gamma}$  и  $k_{Rn}$  рассчитываются на основании параметров ограничения природного облучения в производственных условиях:

$$k_{\gamma} = 5 \times T \times 0,7 \times 9,3 \times 10^{-3} / (2,5 \times 2000) \text{ [мЗв ч/(мкР год)]} \quad (4)$$

$$k_{Rn} = 5 \times T \times V / (310 \times 2000 \times 1,2 \times 8800) \text{ [мЗв м}^3\text{/(Бк год)]}, \quad (5)$$

где:

5 [мЗв/год] - среднее значение годовой ЭД монофакторного воздействия РОФ для защиты от природного облучения в производственных условиях;

310 [Бк/м<sup>3</sup>] - среднее значение в воздухе ЭРОА<sub>Rn</sub> в производственных условиях;  
 2000 [ч/год] - продолжительность рабочего времени;  
 1,2 [м<sup>3</sup>/ч] - скорость дыхания для производственных условий;

8800 [ч/год] - годовой период;

0,7 [Зв/Гр] - коэффициент перехода от поглощённой дозы в воздухе к ЭД;

9,3 × 10<sup>-3</sup> [Гр/Р] - коэффициент перехода от поглощённой дозы в воздухе к экспозиционной дозе;

2,5 [мкЗв/ч] - мощность ЭД гамма – излучения в производственных условиях;

T [ч/год] – среднегодовое время нахождения людей внутри помещений;

V [м<sup>3</sup>/год] – годовой объём вдыхаемого воздуха.

На основе анализа многочисленных результатов измерений ЭРОА<sub>Rn</sub> и ЭРОА<sub>Tn</sub> удалось выявить наличие статистической взаимосвязи между ними, что дало возможность использовать в расчётах их отношение, выраженное параметром ОРТ. Использование этого параметра для расчёта ЭРОА<sub>Rn+Tn</sub> позволило отказаться от длительных по времени замеров ЭРОА<sub>Tn</sub> и тем самым получить с помощью номограммы экспресс – оценку эффективной дозы.

Статистическая обработка около 1000 результатов замеров ЭРОА<sub>Rn</sub> и ЭРОА<sub>Tn</sub> в помещениях позволила аппроксимировать зависимость параметра ОРТ от измеренной величины ЭРОА<sub>Rn</sub> выражением:

$$ОРТ = 5,9 (ЭРОА_{Rn})^{0,42} \quad (6)$$

Значения параметров T и V зависят от возрастной группы населения обследуемых помещений. Среднее время нахождения взрослого населения внутри помещений принимается равным 80 % годового. Время пребывания детей и подростков в помещениях, по нашим оценкам, составляет от 55 % до 65 % годового. Значения параметра V для различных возрастных групп населения приведены в НРБ – 99/2009[1]. Таким образом, параметры T и V принимают следующие значения:

Возраст, лет	2 - 7	7 – 12	12 – 17	>17
T, ч / год	5600	4800	5300	7000
V, м <sup>3</sup> / год	3200	5200	7300	8100

Так, при обследовании помещения, в котором находится взрослое население (T=7000ч/год; V =8100м<sup>3</sup> /год) с учетом формул (4) и (5) формула (3) принимает вид:

$$D_{эф} = 4,55 \times \gamma + 0,043 \times ЭРОА_{Rn+Tn} \quad (7)$$

Графики уравнения (2) для холодного и теплого периодов года (K<sub>вв</sub> = 1,5 и 3) и уравнения (7) для наиболее часто встречающихся значений γ для взрослого населения приведены в виде номограммы на рисунке 1.

Пример реализации способа.

Пусть в обследуемом в летний период помещении измерены следующие значения РОФ: ЭРОА<sub>Rn</sub> =25 Бк/м<sup>3</sup>, γ = 0,09 мкЗв/ч. В I –ом квадранте из точки, соответствующей ЭРОА<sub>Rn</sub> =25 Бк/ м<sup>3</sup> восстанавливают перпендикуляр до пересечения с графиком, построенным для K<sub>вв</sub> =3. Через точку их пересечения проводят прямую, параллельную оси абсцисс; при этом на оси ординат фиксируют среднегодовое значение ЭРОА<sub>Rn+Tn</sub> ~80 Бк/м<sup>3</sup> и продолжают эту прямую во II

квадрант до пересечения с прямой, соответствующей измеренному значению  $\gamma = 0,09$  мкЗв/ч. Перпендикуляр, опущенный из точки их пересечения, определяет эффективную дозу, равную  $\sim 4$  мЗв/год. (На рис.1 указанные операции отмечены пунктирными линиями). Величина полученного значения  $D_{эф}$  в соответствии с п.7.2.2 ОСПОРБ-99 [2] может рассматриваться как относительно повышенный уровень облучения для взрослых обитателей данного помещения.

### Вывод.

Предложен способ построения номограмм и ориентировочной экспресс – оценки относительной степени радиационной безопасности в соответствии с действующими нормативами НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99 по результатам «мгновенных» измерений радиационно-опасных факторов в помещениях эксплуатируемых зданий г. Москвы.

Более подробно предложенный способ описан в Патенте на изобретение «Способ радиоэкологического мониторинга жилых и общественных помещений». № 2226280.

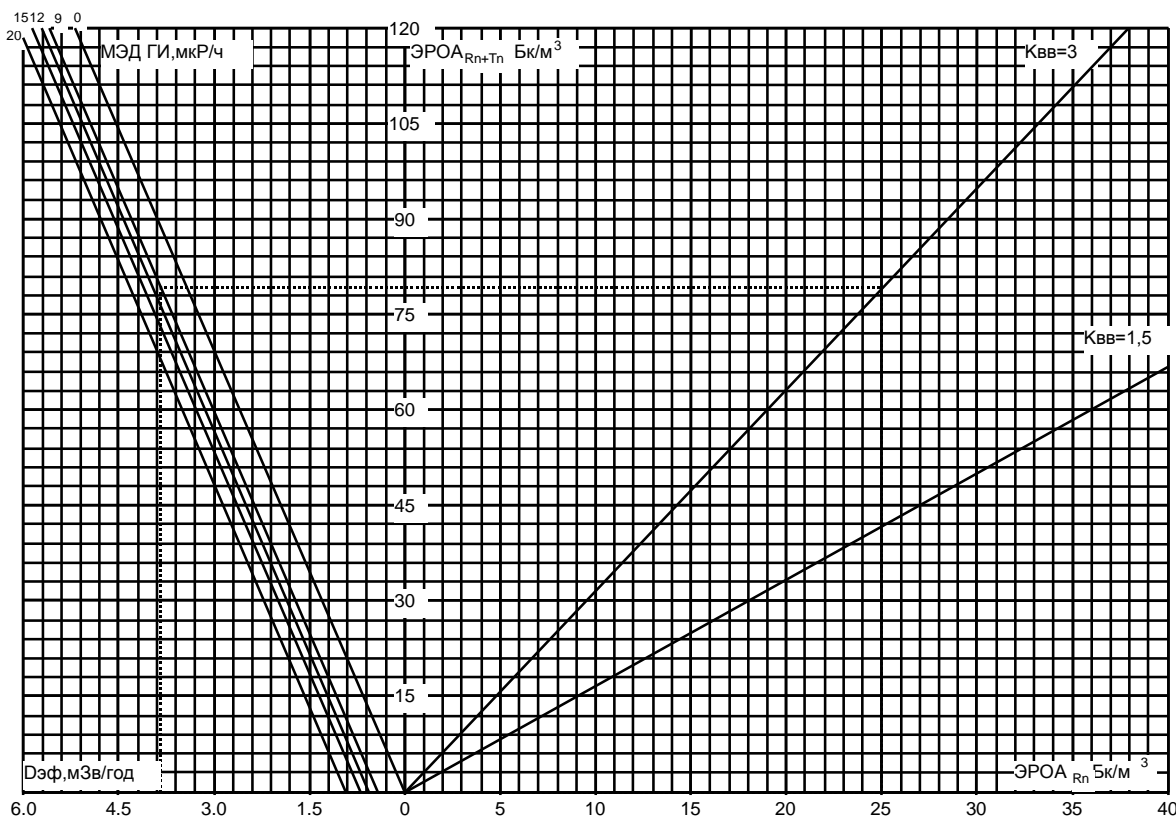


Рис.1. Номограмма для экспресс – оценки уровней природного облучения в помещениях.

### *Литература*

1. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Санитарно-эпидемиологические нормы СанПин 2.6.1. 2523-09.
2. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99). СП 2.6.1.799-99. Минздрав России. 2000г. -98 с.

*V.S. Rogalis, E.V. Fedina*

## **EXPRESS-ANALYSIS OF THE NATURAL IRRADIATION LEVEL OF PERSON IN THE INSPECTION BUILDINGS**

*The Moscow scientific production association «Radon»*

The express-analysis of the natural irradiation level of person by nomogramms which were obtained in the inspection buildings from the radiation-dangerous factors measurements.

\*\*\*

*Е.В.Федина<sup>1</sup>, Д.Д.Григорьева<sup>2</sup>, В.Н.Федина<sup>3</sup>*

### **НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ РАДИАЦИОННО- ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА МОСКОВСКОГО МЕГАПОЛИСА**

<sup>1</sup>*ГУП МосНПО «Радон», Москва*

<sup>2</sup>*Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им.  
К.И.Скрябина*

<sup>3</sup>*Российский университет дружбы народов, Москва*

Обсуждаются результаты проведения радиационно-экологического мониторинга детских общеобразовательных учреждений, школ, жилого фонда в г. Москве, что позволяет следить за тенденцией изменения радиационно-экологической обстановки в помещениях обследуемых зданий и при необходимости планировать проведение защитных мероприятий.

Радиологический мониторинг мегаполиса включает в себя проведение радиационно - экологического обследования (РЭО) жилых и общественных зданий, в том числе детских общеобразовательных учреждений (ДОУ) и школ и прилегающей к ним территории. В него входят: измерение мощности эквивалентной дозы гамма-излучения и эквивалентной равновесной объёмной активности радона и торона в помещениях и на открытой местности.

Целью РЭО является получение информации о радиационной обстановке в помещениях, её оценки на соответствие действующим нормативным документам, разработка, в случае необходимости, рекомендаций по нормализации обстановки в помещениях, не отвечающих требованиям радиационной безопасности.

При проведении РЭО неблагополучными помещениями считаются те, где МЭД гамма-излучения и ЭРОА радона и торона превышают уровни, установленные «Нормами радиационной безопасности (НРБ-99)» [1] и «Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности» (ОСПОРБ-99) » [2].

Комплекс работ по проведению РЭО жилых и общественных зданий включает в себя следующие этапы:

- подготовка персонала, необходимых материалов и исходных данных для проведения РЭО;
- подготовка оборудования и средств измерений к проведению РЭО;
- проведение РЭО жилых и общественных зданий;
- обработка и анализ результатов обследования, оформление отчётных материалов.

При проведении РЭО в состав приборной базы входят приборы для измерения МЭД гамма-излучения и ЭРОА радона и торона.

Для измерения МЭД гамма-излучения используются переносные дозиметрические приборы типа:

- ДРГ-01Т1, диапазон измерения от  $0,01 \text{ мР}\cdot\text{ч}^{-1}$  до  $9,999 \text{ Р}\cdot\text{ч}^{-1}$ , предел допускаемой основной относительной погрешности измерения составляет  $\pm 15\%$ ;
- ДКГ-03Д «ГРАЧ», диапазон измерения от  $0,1 \text{ мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$  до  $10^3 \text{ мЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$ , предел основной относительной погрешности измерения составляет  $\pm 15\%$ ;
- ДКС-90У, диапазон измерения от  $0,1 \text{ мкЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$  до  $10 \text{ мЗв}\cdot\text{ч}^{-1}$ , предел допускаемой основной относительной погрешности измерения составляет  $\pm 15\%$ .

Для измерения текущих значений ЭРОА радона и торона используются:

- радиометр аэрозолей РАА – 10, диапазон измерения от 10 до 20000  $\text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$ , относительная погрешность измерения  $\pm 30\%$ ;
- альфа-радиометр РАА-20П2, диапазон измерения от 1 до 100000  $\text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$ , относительная погрешность измерения  $\pm 30\%$ ;

Для измерения интегральной объёмной активности радона используются:

- комплект «Камера-1» (бета радиометр РГБ-20 П1) с диапазоном измерения от 50 до 100000  $\text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$  с основной относительной погрешностью измерения  $\pm 30\%$ ;
- угольные адсорберы типа «PICO-RAD» (в системе комплекта «Камера-1») при времени экспонирования 1-6 суток в пределах от 50 до 100000  $\text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$  с относительной погрешностью измерения  $\pm 30\%$ .

Все средства измерений для проведения радиационного контроля проходят поверку, имеют необходимые свидетельства. Поверка осуществляется аккредитованными государственными или ведомственными метрологическими службами один раз в год. Порядок работы с приборами указан в соответствующих технических описаниях и инструкциях по эксплуатации.

Итоговым продуктом РЭО является протокол радиационного обследования зданий.

По окончании работ составляется информационно-аналитический отчёт о радиационно-экологической обстановке в жилых и общественных зданиях на момент проведения обследования, имеющий существенную социальную значимость. Отчёт направляется в префектуры административных округов г. Москвы, в окружные управления Роспотребнадзора, в окружные управления ГО и ЧС, в окружные управления образования, в Департамент образования г. Москвы.

По результатам годовых обследований создана компьютерная база данных, где определяются среднегодовые значения ЭРОА изотопов радона и средние значения МЭД гамма-излучения по каждому району. Полученные сведения используются для расчета среднегодовых дозовых нагрузок на человека по каждому административному округу в отдельности и в целом по Москве. Это позволяет следить за тенденцией изменения радиационно-экологической обстановки в мегаполисе, и при необходимости, планировать проведение защитных мероприятий.

К настоящему времени на территории города обследовано 1797 ДОУ, 1454 школы и 3212 жилых домов.

Среднегодовое значение ЭРОА изотопов радона в помещениях жилого и общественного назначения в Москве, рассчитанное по результатам измерений за 1997-2006 гг., составляет  $20 \text{ Бк/м}^3$  [3].

В дневных ДОУ и односменных школах средняя среднегодовая эквивалентная равновесная объёмная активность изотопов радона, составляет  $14,4 \text{ Бк}\times\text{м}^{-3}$  при интервале сезонных вариаций  $7,5 \div 21,3 \text{ Бк}\times\text{м}^{-3}$ , т.е. фактические уровни ЭРОА на порядок ниже нормируемых. Интервал значений в отдельных помещениях - от значений, соизмеримых с ЭРОА радона в атмосферном воздухе ( $2 - 10 \text{ Бк}\times\text{м}^{-3}$ ), до  $188 \text{ Бк}\times\text{м}^{-3}$ .

В жилых зданиях среднее среднегодовое значение ЭРОА изотопов радона -  $22 \text{ Бк}\times\text{м}^{-3}$ , интервал среднегодовых сезонных вариаций - от  $12,5$  до  $26,7 \text{ Бк}\times\text{м}^{-3}$ , в отдельных помещениях до  $95 \text{ Бк}\times\text{м}^{-3}$ .

В зависимости от сезона в (2-10%) обследованных помещений средние среднегодовые значения ЭРОА изотопов радона в детских учреждениях и в жилом секторе соответственно достигали  $80 \text{ Бк}\times\text{м}^{-3}$  и  $70 \text{ Бк}\times\text{м}^{-3}$ .

Мощность эффективной дозы гамма излучения в обследованных жилых и общественных зданиях находится в пределах от  $0,06$  до  $0,26 \text{ мкЗв}\times\text{час}^{-1}$ .

Результаты измерения ЭРОА радона в помещениях в процессе обследования радиационно-экологической обстановки показывают, что воздействие на величину ЭРОА оказывают условия их проветривания и состояния подвальных помещений.

Если подвальные помещения вентилируются достаточно интенсивно, (имеется сквозное проветривание), радон, поступающий в подвал через пол и стены, выносится в атмосферу и радоновая обстановка в помещениях формируется за счёт радона, поступающего в помещения из строительных конструкций и с наружным воздухом. При этом величина ЭРОА редко превышает  $15-20 \text{ Бк}\times\text{м}^{-3}$ .

Играет роль и «возраст» здания, так как со временем в строительных конструкциях появляется большое количество микро- и макротрещин, что приводит к увеличению проницаемости и соответственно к увеличению поступления радона из почвы в помещения подвалов и первых этажей.

По результатам обследований среднегодовая ЭРОА радона в помещениях зданий, построенных из разных строительных материалов составила: кирпич красный -  $67-69 \text{ Бк}\times\text{м}^{-3}$ , бетон и изделия из него -  $78-80 \text{ Бк}\times\text{м}^{-3}$ . Из этого следует, что разница существенна, и это нужно учитывать при проектировании строительства и расчетах коэффициента воздухообмена.

Следует обратить внимание на явное нарушение воздухообмена в помещениях при замене оконных рам на пластиковые стеклопакеты. Сохраняя тепло и тишину в помещениях, эти окна одновременно создают условия для повышенного накопления радона, что может увеличивать степень облучения населения.

В течение последних двух лет проведено радиационно-экологическое обследование зданий ДОУ и школ, расположенных на территории Северного, Северо-Западного и частично Северо-Восточного административных округов города Москвы.

На основании результатов мониторинга за этот период, установлено, что среднее значение среднегодовой (ЭРОА) изотопов радона в помещениях ДОУ и школ в САО и СЗАО составляет  $54 \text{ Бк}\times\text{м}^{-3}$ , в СВАО может достигать более высоких значений.



Интервал среднегодовых значений ЭРОА изотопов радона в отдельных помещениях обследуемых зданий ДОУ и школ варьирует от 2 – 10 Бк×м<sup>-3</sup> до 173 Бк×м<sup>-3</sup>.

По результатам обследования (концентрация радона) рассчитаны годовые эффективные дозы для детей, посещающих дошкольные или учебные учреждения, которые изменяются: в САО - от 0,18 до 0,86 мЗв × год<sup>-1</sup>; в СЗАО - от 0,09 до 0,86 мЗв × год<sup>-1</sup>; в СВАО - от 0,06 до 2,31 мЗв × год<sup>-1</sup>, при ориентировочном времени пребывания детей в помещениях ДОУ (за минусом прогулок, выходных, праздников, каникул и отпуска родителей) равным 1800 часов в год, в зданиях школ - 1000 часов в год.

В связи с тем, что в респираторном тракте детского организма формируются большие дозовые нагрузки по сравнению со взрослым населением в тождественных условиях, несмотря на непродолжительное время пребывания в ДОУ или школе около 6 % детей только за счет ДПР радона могут получить эффективную дозу 1-2 мЗв/год.

При большем времени (70% годового) нахождения всего населения в жилых помещениях в 6% помещений на 1-ых этажах жители могут получить среднегодовую эффективную дозу только за счёт изотопов радона (включая производные торона при среднегодовом отношении ЭРОА радона к ЭРОА торона, равном 20) в пределах 5 мЗв, что, согласно ОСПОРБ-99, относится к повышенному облучению.

В 72% из числа обследованных помещений облучение природными источниками ионизирующего излучения не превышает средних значений доз для населения страны и составляет в среднем ~ 1,4 мЗв/год.

В 26,4% из числа обследованных помещений в соответствии с ОСПОРБ-99 имеет место повышенное облучение в интервале доз от 2 до 5 мЗв со средним уровнем 2,7 мЗв/год.

В 1,6% из числа обследованных помещений имеет место высокое облучение в интервале доз от 5,1 до 10,9 мЗв со средним уровнем 7,2 мЗв/год.

В обследованных помещениях жилых домов, зданиях ДОУ и школ превышений нормативов НРБ-99 по ЭРОА радона и торона, а также мощности эквивалентной дозы гамма-излучения не установлено.

В целом радиоэкологическую обстановку в помещениях жилого и общественного фондов г. Москвы можно с определённой достоверностью охарактеризовать как относительно безопасную.

Снижение риска до безопасного уровня может быть предусмотрено по следующим основным направлениям:

- продолжение оценки радиационного фона помещений;
- составление радиационно-гигиенических паспортов отдельных административных округов и г. Москвы в целом;
- проведение районирования территории г. Москвы по степени радиационной опасности;
- разработка и реализация в конкретных условиях необходимых мероприятий по оптимизации радиационной защиты населения.

### *Литература*

1. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Санитарно-эпидемиологические нормы СанПин 2.6.1. 2523-09. 2009 г. - 99 с.
2. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99). СП 2.6.1.799-99. Минздрав России, 2000 г. - 98 с.

3. Польский О.Г., Варшавский Ю.В., Вербов В.В., Коренков И.П. и др. Система обеспечения радиационной безопасности населения Московского мегаполиса. Медицина труда и промышленная экология, № 2, 2006. - С. 4-11.

*E.V.Fedina<sup>1</sup>, D.D.Grigor'eva<sup>2</sup>, V.N.Fedina<sup>3</sup>*

## **SOME RADIATION-ECOLOGICAL MONITORING RESULTS IN THE MOSCOW MEGALOPOLIS**

<sup>1</sup> *The Moscow scientific production association «Radon»*

<sup>2</sup> *Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology of K. I. Skryabina*

<sup>3</sup> *People's Friendship University of Russia, Moscow*

Results of radiation-ecological monitoring of children's general educational institutions, schools and housing stock in the Moscow are discussed. Monitoring allows to control the radiation-ecological situation in surveyed buildings and to plan the protective actions if necessary.

\*\*\*

*Шалиманова Е.С.*

## **ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ РАЗЛОЖЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ. БАРИЙ**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Продукты распада радиоактивных элементов могут обладать токсическими свойствами. Это следует учитывать при оценке экологического состояния территорий, подвергшихся воздействию радиоактивного поражения.

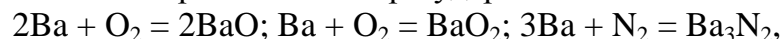
Об опасности радионуклидов сегодня известно каждому. Однако, к сожалению, должного внимания не придаётся продуктам распада радиоактивных элементов. Например, в результате аварии на Чернобыльской АЭС 16 областей РФ - Тульская, Брянская, Орловская, Калужская и др. подверглись выпадению такого радиоактивного элемента как цезий-137. Период полураспада цезия-137 составляет 30,17 лет. Очень важно не забывать, что другим продуктом ядерного распада является долгоживущий радиоактивный нуклид цезий-135 (<sup>135</sup>Cs) с периодом полураспада  $t_{1/2}$  около 2,3 миллиона лет [1]. В результате бета-распада из цезия-137 образуется стабильный изотоп барий-137.



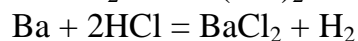
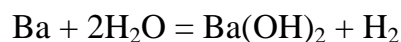
Как правило, такого рода информация успокаивает. Но зададимся вопросом – каковы химические и биологические, а главное – токсикологические свойства этого элемента?

Согласно данным [2,3]: природный барий состоит из семи стабильных изотопов с массовыми числами 130(0,101%), 132(0,097%), 134(2,42%), 135(6,59%), 136(7,81%), 137(11,32%) и 138 (71,66%). Известны и радиоактивные изотопы бария, наиболее важным из которых является <sup>140</sup>Ba. Он образуется при распаде урана, тория и плутония [1]. Барий – щёлочноземельный металл, в большинстве химических соединений проявляет максимальную степень окисления +2, но может иметь и нулевую. В природе барий встречается только в двухвалентном состоянии. В земной коре содержится 0,065% бария, он встречается в виде сульфата, карбоната, силикатов и алюмосиликатов. Основные минералы бария – уже упоминавшиеся выше барит

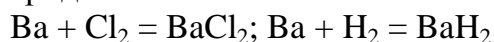
(сульфат бария), называемый также тяжелым или персидским шпатом, и витерит (карбонат бария). Металлический барий обладает высокой химической активностью, он интенсивно окисляется на воздухе, образуя пленку, содержащую  $\text{BaO}$ ,  $\text{BaO}_2$  и  $\text{Ba}_3\text{N}_2$ , при незначительном нагревании или при ударе воспламеняется.



поэтому барий хранят под слоем керосина или парафина. Барий энергично реагирует с водой и растворами кислот, образуя гидроксид бария или соответствующие соли:



С галогенами барий образует галогениды, с водородом и азотом при нагревании – соответственно гидрид и нитрид:



Металлический барий растворяется в жидком аммиаке с образованием темно-синего раствора, из которого можно выделить аммиакат  $\text{Ba}(\text{NH}_3)_6$  – кристаллы с золотистым блеском, легко разлагающиеся с выделением аммиака. В этом соединении барий имеет нулевую степень окисления.

Качественно в растворах барий обнаруживается по выпадению осадка сульфата бария  $\text{BaSO}_4$ , отличимого от соответствующих сульфатов кальция и сульфатов стронция крайне низкой растворимостью в неорганических кислотах [1]. Родизонат натрия выделяет из нейтральных солей бария характерный красно-бурый осадок родизоната бария. Реакция является очень чувствительной, позволяет определить 1 часть ионов бария на 210000 массовых частей раствора. Соединения бария окрашивают пламя в желто-зеленый цвет (длина волн 455 и 493 нм). Количественно барий определяют гравиметрическим методом в виде  $\text{BaSO}_4$  или  $\text{BaCrO}_4$  [3].

Биологическая роль бария изучена недостаточно. В число жизненно важных (эссенциальных) или условно-эссенциальных микроэлементов он не входит [4]. Однако, согласно [5], его относят к примесным элементам, постоянно содержащимся в организме. Содержание бария в организме взрослого человека составляет около 20 мг, среднесуточное поступление лежит в пределах 0,3-1 мг. Всасываемость растворимых солей бария в желудочно-кишечном тракте составляет около 10%, иногда этот показатель доходит до 30%. В дыхательных путях резорбция достигает 60-80%. Содержание бария в плазме крови составляет –  $0,068 \cdot 10^{-4}$  % и изменяется параллельно изменениям концентрации кальция. В незначительных количествах барий находится во всех органах и тканях, однако всего его больше в головном мозге, в мышечной ткани - до  $0,09 \cdot 10^{-4}$  %; селезенке; сетчатке и хрусталике глаз. Около 90% всего содержащегося в организме бария концентрируется в костной ткани  $(3-70) \cdot 10^{-4}$  %; и зубах [6]. Кальций, в основном находящийся в составе костной ткани, по своим свойствам близок к барии, поэтому ионы бария могут замещать кальций в костях. При этом наблюдаются случаи как синергизма, так и антагонизма.

Барий относят к токсичным ультрамикроэлементам, однако этот элемент не считается мутагенным или канцерогенным. Токсичны все соединения бария [7,8] (исключение представляет сульфата бария, применяемый в рентгенологии; считается, что он практически нетоксичен). Барий оказывает нейротоксическое, кардиотоксическое и гемотоксическое действие. Даже в ничтожных концентрациях барий оказывает выраженное влияние на гладкие мышцы. При опытах на крысах, при употреблении последними воды даже с невысоким содержанием бария, наблюдалось повышение систолического кровяного давления [4].

Установлено, что при ишемической болезни сердца, хронической коронарной недостаточности, заболеваниях органов пищеварения содержание бария в тканях снижается [4]. Оценка содержания бария в организме проводится по результатам исследований крови и мочи. Среднее содержание бария в плазме крови составляет 50-90 мкг/л, в моче колеблется в пределах 1,5-5 мкг/л. При отравлении солями бария в качестве антидотов применяют растворимые серноокислые соли натрия и магния, способствующие образованию труднорастворимых сульфатов бария, которые затем удаляются из организма.

Причины избытка бария - избыточное поступление (в т.ч. за счет производственных и бытовых отравлений). Поступление бария из воздуха незначительно. Основным путем поступления бария в организм человека является пища (особенно морепродукты) и питьевая вода. Некоторые морские обитатели способны накапливать барий из окружающей воды, причем в концентрациях в 7-100 (а для некоторых морских растений до 1000) раз, превышающих его содержание в морской воде. Некоторые растения (например, соевые бобы и помидоры) также способны накапливать барий из почвы в 2-20 раз. Однако в районах, где концентрация бария в воде высока, питьевая вода также может внести вклад в суммарное потребление бария.

Все растворимые соли бария ядовиты [9]. Смертельная доза хлорида бария составляет 0,8-0,9 г, карбоната бария - 2-4 г. При приеме внутрь ядовитых соединений бария возникают жжение во рту, боли в области желудка, слюнотечение, тошнота, рвота, головокружение, мышечная слабость, одышка, замедление пульса и падение артериального давления. Основным методом лечения отравлений барием - промывание желудка и употребление слабительных средств.

По рекомендации Всемирной организацией здравоохранения содержание бария в питьевой воде не должно превышать 0,7 мг/л, в России действуют гораздо более жесткие нормы - 0,1 мг/л. Токсическая доза для человека - 200 мг. Летальная доза для человека - 3,7 г. Российскими санитарными нормами установлено жесткое значение ПДК по барию в воде - 0,1 мг/л. В соответствии с приказом Министерства природных ресурсов РФ от 15.06.2001 года № 511 установлены «Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды». В них воздействие бария характеризуется: «Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника». Согласно стандарту ГОСТ 12.1.007-76 «Классификация и общие требования безопасности» устанавливает следующие признаки для определения класса опасности, барий отнесён к III категории «Умеренно опасные вещества».

Наименование показателя	Норма для класса опасности III
ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	1,1—10,0
Смертельная доза (LD50) при введении в желудок, мг/кг	151—5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	501—2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м <sup>3</sup>	5001—50000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)	29—3
Зона острого действия	18,1—54,0
Зона хронического действия	4,9—2,5

В заключении можно сказать, что в результате разложения радионуклида  $^{135}\text{Cs}$ , объекты природной среды – почва, вода, растения – оказываются загрязнёнными избыточным количеством щелочноземельного элемента – бария. Данный металл, обладает высокой реакционной способностью. Он вступает в соединения с другими элементами, образуя новые ядовитые вещества - соли. Нельзя отрицать так же возможность перехода бария из этих солей в соединения с другими токсичными соединениями – пестицидами или продуктами их разложения, химическими средствами защиты растений, химическими удобрениями. В водных объектах возможно дополнительное присутствие избыточных количеств поверхностно-активных веществ, стоков химических производств. С этими веществами возможно образование сложных комплексных соединений. Такого рода данные в литературе отсутствуют. Однако, возможно предположить нарастание токсических свойств бария по мере перехода в связанное с химическими веществами состояние, изменение мобильности микроэлементов в процессе почвообразования, гумификации и минерализации, трансформации загрязняющих веществ и концентрацию биогенных элементов в почве. Таким образом, снижение уровня радиационного фона в областях Российской Федерации, после аварии на ЧАЭС, вероятно, влечёт за собой «вторую волну» опасности – повышение общего токсикологического уровня в объектах окружающей среды. Такое положение не может не вызывать озабоченности населения и необходимости проведения соответствующих тщательных научных исследований.

#### *Литература*

1. *Химическая энциклопедия в 5 тт.* / Под ред. Кнунянц И.Л. - М.: СЭ, 1988. Т.1. - С. 241.
2. *Фигуровский Н.А.* История открытия элементов и происхождения их названий. - М., Наука, 1970.
3. *Фрумина Н.С., Горюнова Н.Н., Еременко С.Н.* Аналитическая химия бария. - М.: Наука, 1977.
4. <http://smed.ru/guides/220>
5. *Черных Н.А., Овчаренко М.М.* Тяжёлые металлы и радионуклиды в биогеоценозах. – М.: Агроконсалт, 2002. - 200с.
6. *Алексеев В.А.* Экологическая геохимия: Учебник. М.: Логос, 2000. – 627 с.
7. *Венецкий С.И.* О редких и рассеянных. Рассказы о металлах. - М.: Металлургия, 1980.
8. *Популярная библиотека химических элементов* / Под ред. Петрянова-Соколова И.В., - М.: Наука, 1983.
9. *Информационно-аналитический обзор.* Состояние и перспективы мирового и внутреннего рынков цветных, редких и благородных металлов. Выпуск 18. Барит. - М. 2002.

*Shalimanova E.S.*

### **POTENTIAL DANGER OF DECOMPOSITION PRODUCTS OF RADIOISOTOPES. BARIUM**

*People's friendship university of Russia*

Decomposition products of radioactive elements may have toxic properties.

One should take this into account in the course of evaluating the ecological state of areas after radioactive contamination.

\*\*\*

*Окина О.И., Ляпунов С.М., Горбунов А.В.*

## **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФТОРА И ДРУГИХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В БИОСРЕДАХ РАБОЧИХ ПРОИЗВОДСТВА АЗОТНО-ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ**

*Геологический институт РАН, г. Москва*

Рабочие производства фосфорных удобрений контактируют с целым рядом токсичных веществ, среди которых наиболее важными являются неорганические соединения фтора. Авторами изучено распределение F, Al, As, Au, Br, Cd, Co, Cs, Cu, Fe, Ga, Hg, Li, Mn, Mo, Na, Rb, Sb, Sc, Se, Sr, PЗЭ, U, Th, Zn в моче, волосах и ногтях рабочих, а также в сырье, продукции и отходах предприятия ОАО «Минеральные удобрения», г. Воскресенск, Московская область. На основании полученных результатов установлены основные закономерности и взаимосвязи между содержаниями этих элементов в биосредах рабочих. Показана перспективность использования содержания Sr в моче в качестве биомаркера воздействия подобных типов производств на здоровье рабочих.

Спектр экологически обусловленных воздействий токсикантов на человека на различных уровнях достаточно широк и зависит от дозы (концентрации), длительности экспозиции и характера ассоциативного действия различных веществ.

Рабочие вредных профессий производства азотно-фосфорных удобрений контактируют с группой токсичных веществ, среди которых приоритетными являются неорганические соединения фтора (фтористый водород, фторид натрия, кремнефтористый натрий и др.) и фторидсодержащая пыль. Основными последствиями их хронического воздействия считаются флюорозы зубов и костей. Из организма соединения фтора выводятся очень медленно, преимущественно с мочой. Биомаркером воздействия фтора на организм человека считается собственно фторид-ион. В большинстве случаев для диагностики его воздействия в качестве индикаторной биосреды анализируется моча, реже - волосы [1].

Целью настоящего исследования является оценка уровня воздействия фтора на рабочий персонал, занятый в производстве минеральных фосфорных удобрений, и поиск связей фторидного воздействия с микроэлементным составом биосред рабочих производства азотно-фосфорных удобрений (г. Воскресенск, Московская область).

Определение фтора в сырье, продукции и отходах предприятия, в питьевой воде, моче и волосах рабочих проводилось методом ионометрии. Определение группы элементов, характеризующих специфику производства (Sr, PЗЭ, As, U, Th), а также группу тяжелых металлов (Pb, Hg, Cu, Cd, Cr, Zn и др) в сырье, продукции и отходах предприятия, в воздухе рабочей зоны, питьевой воде и волосах персонала проводилось методами нейтронно-активационного анализа и атомно-абсорбционной спектроскопии. Для определения микроэлементов в моче рабочих использовали метод масс спектроскопии с индуктивно связанной плазмой. Контроль качества результатов анализа проводился подшифровкой отечественных и международных стандартных образцов состава аналогичным исследуемым объектам, методом добавок, анализом образцов независимыми методами.

В ходе проведения работ содержание фторида определено в 139 образцах мочи и 80 образцах волос рабочих. Диапазон полученных содержаний фторид-иона в моче составляет (1,0 – 12,2) мкг/мл, в волосах - (15 – 8400) мкг/г. Превышение

физиологического уровня фторида в моче (1,5 мкг/мл) наблюдалось у 85 % обследованных рабочих.

Исследован микроэлементный состав (Al, As, Au, Br, Cd, Co, Cs, Cu, Fe, Ga, Hg, Li, Mn, Mo, Na, Rb, Sb, Sc, Se, Sr, PЗЭ, U, Th, Zn) 134 образцов волос, 42 образцов мочи, и 32 образцов ногтей рабочих. Во всех образцах мочи выявлено высокое содержание стронция, диапазон полученных содержаний составляет 230 – 5400 мкг/л при «фоновом» уровне 80 – 150 мкг/л [1]. В ногтях рабочих выявлено превышение среднего содержания Mn и Cd по сравнению с данными для населения, не связанного с производством минеральных удобрений, в 2-3 раза [2].

На основании полученных результатов установлены основные закономерности и взаимосвязи между концентрациями этих элементов в воздухе рабочей зоны и диагностических биосредах рабочих:

1. Среднее содержание фтора в моче и волосах рабочих отдельных цехов является отражением загрязнения воздуха рабочей зоны (суммарной нагрузки фтороводорода и пыли).
2. Установлены значимые корреляции между концентрациями фтора в моче и волосах рабочих и обоснована возможность эффективного использования интервальных оценок содержаний фтора в биосубстратах при оценке его воздействия.
3. Выявлена зависимость выведения фтора из организма от возраста рабочих и установлено, что с увеличением возраста выведение F из организма резко падает.
4. Установлен потенциальный биомаркер воздействия производства фосфорных удобрений на здоровье рабочих – стронций.
5. В моче рабочих цехов, находящихся в начале технологической цепочки переработки сырья, установлены повышенные концентрации PЗЭ, в волосах – Ca, Sr, La, Th. Содержание этих элементов в соответствующих биосубстратах рабочих цехов, составляющих продолжение технологической цепочки производства, резко уменьшается. Распределение средних содержаний PЗЭ, а также Ca, Sr, La, Th в волосах рабочих по отдельным цехам аналогично распределению фтора. В моче, аналогично фтору, происходит уменьшение содержания ряда микроэлементов (Sr, Ba) с увеличением возраста и стажа работы.
6. Выявлены корреляции между содержаниями фтора и Cu, Co, Cd, Ba, Cs в моче и Ca в волосах с высокими значениями достоверности аппроксимации  $R^2$  (0,70–0,99). Для микроэлементов установлены корреляции в моче между Li и Sr, Cs и Cu, Cs и Rb; в волосах – между Th и Al, Th и La.

#### *Литература*

1. Toxicological Profile for Fluorides, Hydrogen Fluoride and Fluorine (F), U.S. Department of Health and Human Services, USA, 1993.
2. Burguera M. et al // Spectrochimica Acta Part B, Atomic Spectroscopy 54 (1999) p. 805 – 818.
3. Rodushkin Iliia, Axelsson Mikael D. // The Science of the Total Environment, 262 (2000) p. 21-36.

*Okina O.I., Lyapunov S.M., Gorbunov A.V.*

### **FLUORIDE'S AND MICROELEMENTS' DISTRIBUTION IN BIOSUBSTRATES OF WORKERS OF NITRIC-PHOSPHORUS FERTILIZERS' PRODUCTION**

*Geological Institute of Russian Academy of Sciences*

Workers of phosphorus fertilizers' production are in contact with number of toxic substances. Fluoride and its inorganic compounds are the most important. A distribution of F, Al, As, Au, Br, Cd, Co, Cs, Cu, Fe, Ga, Hg, Li, Mn, Mo, Na, Rb, Sb, Sc, Se, Sr, P3Э, U, Th, Zn in urine, hair, nails of workers as in raw materials, products and waste products are investigated. As a result the patterns of relationship between microelements' contents in workers' biosubstrates are established. Availability to use a concentration of strontium in urine as a biomarker of phosphorus fertilizers' production's exposure is demonstrated.

\*\*\*

*Михайлова А.Н.*

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Пища, как известно, - многокомпонентная химическая система, - источник веществ как полезных, так и бесполезных, и даже вредных. Одной из важных этиологических причин возникновения многих видов патологии является существенное изменение структуры и качества питания населения. Существует ряд факторов, которые могут превращать мясо из полезного продукта питания в продукт, опасный для здоровья. В настоящее время стала проблема интенсивного животноводства, разрушения в результате этого окружающей среды и негативного влияния животноводческой продукции на здоровье человека.

Животноводство является очень затратной и расточительной отраслью, затрагивая все объекты окружающей среды, источник химического и бактериального загрязнения окружающей среды. Отходы животноводства неизменно порождают значительные проблемы обеспечения экологической безопасности при эксплуатации животноводческих комплексов [3].

Мясо таит в себе неисчислимые опасности для здоровья человека. Среди вегетарианцев реже встречаются нарушения обмена веществ, сердечно-сосудистые заболевания, диабет и подагра, рак кишечника. Причиной может являться то, по мнению биологов и диетологов, что пищеварительный тракт человека не приспособлен к перевариванию мяса. Человек, как и травоядные, имеет длинный кишечник, поэтому, когда он ест мясо, в его организме образуются токсины, которые затрудняют работу почек и способствуют развитию подагры, артритов, ревматизма и даже рак [1]. Проблема еще больше осложняется тем, что в пищу скоту, который предназначен на убой, добавляют огромное количество химических веществ. Убойных животных откармливают, добавляя им в корм транквилизаторы, гормоны, антибиотики и 2700 других препаратов. Процесс химической "обработки" животного начинается еще до его рождения и продолжается в течение долгого времени после его гибели. Так, например, при промышленном способе производства мяса создаются все условия для накопления пестицидов в конечной продукции: животных кормят зерном, полученным с применением пестицидов, после чего пестициды проникают в почву с навозом и сточными водами, откуда снова попадают в кормовое зерно; ими обильно посыпают животных, чтобы справиться с паразитами [2].

Школьная и студенческая пора очень насыщена и разнообразна, отличается большим перенапряжением нервной системы. В компенсации этой негативной ситуации большое значение имеет правильно организованное рациональное питание.



В результате проведенных нами исследований стало ясно, что большая часть опрошенных школьников и студентов предпочитает смешанное питание. Учащиеся 5 классов школы №126 с углубленным внеклассным изучением экологии в 1,6 раза чаще придерживаются раздельного питания, чем общеобразовательной школы №1804. Учеников 9 классов школы №126 в 1,7 раз больше, которые предпочитают раздельный тип питания, нежели в школе №1804. Такое же распределение было получено среди студентов экологического факультета и факультета гуманитарно-социальных наук РУДН, что предположительно связано с воспитанием дома и местом обучения.

В обеих школах большинство учеников отдает предпочтение мясной пище. При этом учеников 5 классов школы №126 в 1,3 раза больше, предпочитающих растительную пищу, чем в школе №1804. В 1,2 раза чаще выделяют растительную пищу в 9-х классах школы №126, чем в школе №1804. Большинство студентов ЭФ РУДН предпочитает растительную пищу, ФГСН мясную.

Разные вегетарианцы воздерживаются от мяса по разным причинам. Одна из самых важных для нынешней мировой проблематики – это экология. Осведомленность школьников и студентов, изучающих углубленно экологию, о негативном влиянии животноводства на ОС и здоровье человека в 1,5 раза выше, чем у их ровесников.

Следствием осведомленности в данных вопросах можно считать отношение к вегетарианству в целом. Ученики 5 классов школы №126 в 1,3 раза чаще согласны с аргументами в сторону вегетарианства, чем школы №1804; учащиеся 9 классов школы №126 в 1,6 раза чаще высказывали свое согласие, чем школы №1804; студенты ЭФ 3,5 раза чаще соглашались, чем ФГСН.

Выбирая себе рацион питания, мы должны быть очень осмотрительными. Из двух зол всегда можно выбрать наименьшее. Но для того, чтобы сделать этот правильный выбор, надо располагать информацией, как положительной, так и отрицательной.

### *Литература*

1. Житенко П.В. Оценка качества продукции животноводства.-М.: Россельхозиздат, 1987. – 178 с.
2. Журавская Н.К., Алёхина Л.Т., Отряшенкова Л.М. Исследование и контроль качества опродуктмяса и мясов. - М.: Мысль, 1985. - 296с.
3. Исфорт Г. Производственный процесс и окружающая среда.- М.:Прогресс, 1990. – 137с.
4. Giehl Dudley. Vegetarianism: A Way of Life. - New York: Harper & Row, 1999. - 170 p.

*Mikhailova A.N.*

## **THE ANALYSIS OF INFLUENCE OF ANIMAL PRODUCE ON HEALTH OF THE POPULATION**

*People's friendship university of Russia*

One of the most important reasons of occurrence of many kinds of pathology is essential change of structure and quality of a feed of the population. There is a number of factors which can transform meat from a useful food stuffs into a product which is hazardous to health. Now there is a problem of intensive animal industries, destruction of an environment as a result of it and negative influence of cattle-breeding production on health of population.

So meat conceals in itself incalculable health hazards of the person. In food for cattle which is intended on slaughter, add huge quantity of chemical substances. Lethal animals fatten, adding them in a forage tranquilizers, hormones, antibiotics and other 2700 preparations.

\*\*\*

*Убушуева Г.И., Сарангова Ц.В., Рязанова Н. Е., Авраменко А.А.*  
**АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПАСПОРТА ТЕРРИТОРИИ**

*Российский университет дружбы народов  
Государственный университет управления*

Общественный экологический паспорт является неотъемлемой частью любого учреждения.

В условиях значительной остроты антропогенных нагрузок на городские территории актуальность приобрели вопросы интегральной оценки их состояния и устойчивости, в т.ч. ООПТ в пределах городов, территорий учебных заведений, спортивных, промышленных и целого ряда других объектов. Это связано как с решением задач диагностики и прогноза состояния территорий, так и с развитием методов и средств экологического нормирования.

Цели проекта:

Экологическая оценка состояния городских и других территорий на основе многокритериального подхода и ее применение в меняющихся условиях антропогенного воздействия.

Сравнительная оценка экологического состояния изучаемых высокоурбанизированных территорий и ООПТ г. Москвы.

Задачи:

1. Определение рамок применения методики многокритериальной оценки экологического состояния территории.

2. Сбор фактического натурального материала: исследование почвенной, водной, воздушной сред и зелёных насаждений.

3. Оценка общего экологического состояния исследованных территорий на основе унифицированного подхода.

4. Итоговая оценка состояния территории на основе общественного экологического паспорта территории.

Научная новизна. Разработаны методические основы многокритериальной оценки состояния изучаемых территорий в меняющихся условиях антропогенной нагрузки, на примере ООПТ г. Москвы, а также подходы и методы к диагностике состояния геосистем.

Создан унифицированный общественный экологический паспорт территории для оценки состояния геосистем общественными группами, не имеющими специальной подготовки.

Паспорт может включать в себя - 17 блоков (разделов). Оценка состояния среды по всем возможным направлениям и параметрам может проводиться: качественно, полуколичественно и количественно (Таблица 1). Идеальным подходом в работе может считаться применение всех трех направлений.

Таблица 1

Структура общественного экологического паспорта территории

Оцениваемые блоки	Качественная оценка	Полуколичественная оценка	Количественная оценка
<b>I. Общая часть</b>			
1. Физико-географическая характеристика исследуемой территории	+		
2. Характерные типы ландшафтов и их изменения	+		
3. Неблагоприятно воздействующие на территорию объекты	+		
<b>II. Покомпонентная оценка природы</b>			
4. Исследование почв	+	+	+
5. Исследование воздуха	+	+	+
6. Исследование водных объектов	+	+	+
7. Исследование растительности	+	+	+
<b>III. Оценка антропогенных воздействий</b>			
8. Исследование уровня радиации			+
9. Исследование электромагнитного фона			+
10. Исследование уровня шума			+
11. Исследование транспортной нагрузки			+
12. Исследования состояния канализационных люков			+
13. Исследование мест сбора отходов (свалок)		+	+
14. Исследование автостоянок		+	+
15. Площадей, отчужденных из природного фонда		+	+
16. Оценка рекреационных зон	+	+	+
17. Гедонистическая оценка территории	+	+	

### РЕЗЮМЕ

В целом, применение в широкой практике общественной экологической паспортизации однозначно будет способствовать формированию и актуализации экологической культуры в целях устойчивого развития территорий; поспособствует привлечению большого числа активистов, желающих принять непосредственное личное участие и попрактиковаться в методах усиленной оценки состояния окружающей среды.

Считаем возможным предложить указанный унифицированный общественный экологический паспорт для широкого применения на всех территориях ООПТ г. Москвы.

*Ubushueva G.I., Sarangova T.V., Ryazanova N.E., Avramenko A.A..*

### **ALGORITHM OF CREATION AND APPLICATION OF THE PUBLIC ECOLOGICAL PASSPORT OF TERRITORY**

*People's friendship university of Russia  
The state university of management*

The public ecological passport is an integral part of any establishment.

\*\*\*

*Воронин А.В., Гайдукевич С.В., Ильинич О.В., Рыков Р.С.*  
**ЛИВНЕВАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
ДВОРОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

*Экологический Центр ОВОП г. Москвы*

Одной из не очень заметных, но важных частей сложного городского коммунального хозяйства является ливневая канализация. Актуальнейшей проблемой экологии города является проблема загрязнения городских почв. Загрязнение городской окружающей среды обусловлено множеством антропогенных факторов и хозяйственных просчётов.

Большой город является сложным хозяйственно-экономическим организмом, состоящим из множества отдельных подразделений и частей. Одной из не очень заметных, но важных частей сложного городского коммунального хозяйства является ливневая канализация. Любые осадки, которые собираются с крыш домов посредством водосливных труб, оказывают негативное влияние на состояние почвы рядом с домом. Но если вред для растений пережить можно, то подмокание фундамента дома абсолютно недопустимо. Принцип работы ливневой канализации прост. Дождевые потоки по плоским уклонам поверхности собираются в линию каналов. Очистку собранной воды перед выпуском её в канализацию выполняют пескоуловители. Элементом точечного водосбора являются дождеприёмники, которые служат для сбора воды из водосточных труб, поливочных кранов и т.п. Они оснащены фильтрами для очистки стоков от мусора и встроенными сифонами. Трубы подбираются в зависимости от предполагаемого количества ливневых вод. На улицах города не должно быть грязных бурлящих потоков. Иначе, эти потоки создают возможность загрязнения городских территорий и воздушной среды. Опосредствованно, как вторичное, возвратное загрязнение почвы и атмосферы через распыление загрязнённого верхнего оголённого слоя грунта (его «почвой» и называть-то не хочется) и аэрозольного насыщении воздух «ливневыми» стоками, бурлящими по дорогам и тротуарам. Автомобили на скорости более 5 км/час «эффективно» разбрызгивают грязную воду, текущую по дороге, насыщают воздух грязным водяным туманом. Всё это оседает вдоль дорог и, что наиболее обидно, на грунте внутридворовых территорий. Городские почвы равномерно и последовательно загрязняются.

Кратко рассмотрим состояние городских почв, загрязнению которых способствует отсутствие и/или плохая работа ливневой канализации. Основным на сегодняшний день загрязнителем столичных почв являются соли тяжёлых металлов. Органическими токсикантами активно загрязняет столичные почвы сеть АЗС, автомоек и других предприятий автосервиса. Более четверти (26%) территории столицы свыше допустимого уровня загрязнено нефтепродуктами, 34% обследованных специалистами участков почвы загрязнены 3,4-бензапиренами. Серьезный урон почве наносят также домашние животные. На каждый квадратный метр территории жилых микрорайонов, скверов и парков приходится до 5-7 килограммов собачьих и кошачьих экскрементов в год.

Городские почвы отличны от естественных по химизму и водно-физическим свойствам. Они переуплотнены, почвенные горизонты перемешаны и обогащены строительным мусором, бытовыми отходами, из-за чего имеют более высокую щёлочность, чем природные их аналоги. Почвенный покров крупных городов отличается также и высокой контрастностью, неоднородностью из-за сложной

истории развития города, перемешанности погребённых разновозрастных исторических почв и культурных слоёв. В районах нового строительства почвообразование развивается на свежих насыпных или перемешанных грунтах. Естественный почвенный покров на большей части городских территорий уничтожен. Он сохранился лишь островками в городских лесопарках. Для большинства городских почв характерно отсутствие генетических горизонтов и наличие различных по окраске и мощности слоев искусственного происхождения. До 30-40% площади жилых застроенных зон занимают запечатанные почвы (экрanoземы), в промышленных зонах преобладают химически загрязненные индустриземы на насыпных и привозных грунтах, вокруг АЗС формируются интруземы (перемешанные почвы), а в районах новостроек - почвоподобные тела (реплантоземы). Особый вклад в ухудшение химических свойств почв вносят "снегоносы" - применение зимой солей в целях быстрого освобождения дорожных покрытий от снега, что ведёт не только к коррозии подземных коммуникаций, но и к искусственному засолению почвенного слоя. В результате в городах и вдоль автомагистралей появились такие же засоленные почвы, как где-нибудь в сухих степях или на морских побережьях. Как оказалось, существенный вклад в засоление придорожных почв в последние годы вносят автомашины, особенно мощные машины типа джипов, которые, идя на большой скорости, разбрызгивают лужи на дорогах далеко в стороны - ливневая канализация практически не работает. Большая часть загрязняющих веществ поступает в городские почвы с атмосферными осадками, с мест складирования промышленных и бытовых отходов, с автодорог. Значительное содержание тяжёлых металлов обнаружено в Центральном парке культуры и отдыха. Это объясняется тем, что парк был разбит в начале 1920-х годов на месте мусорных свалок за Москвой-рекой. Если 15-20 лет назад атмосферу городов загрязняли в основном промышленность и энергетика, то сегодня "пальма первенства" перешла к "химическим фабрикам на колесах" - автотранспорту, на долю которого приходится до 90% всех выбросов в атмосферу.. Нам бы хотелось обратить внимание на роль в этом грустном процессе сверхзагрязнении городских почв сугубо инженерного «устройства» - ливневой канализации (её плохого состояния, а часто полного отсутствия). Ливневая канализация придумана не зря!

#### *Литература*

1. Хван Т.А. Промышленная экология.- Р-на-Д. «Феникс», 2003.-310с.
2. Актуальные проблемы экологической безопасности в ЖКХ: Сборник/ Под ред.Л.И.Будника.—М.: Изд-во полиграф. комплекс НИИРРР, 2010.-190 с.

*Voronin A.V.,Gajdukevich S.V., Ilinitch O.V.,Rykov R.S.*  
**RAINWATER DISPOSAL AND ENVIRONMENTAL SAFETY OF THE YARD  
TERRITORIES**

*Environment Recovery and Protection Organization, Ecology center, Moscow.*

One of the really important, but unnoticeable parts of the compound municipal facilities and services is a rainwater disposal. City environment pollution is conditioned by the multitude of the anthropogenic factors and economical errors.

\*\*\*

*Михайличенко К.Ю.<sup>1</sup>, Кондрашова А.С.<sup>2</sup>, Сударушкин А.В.<sup>1</sup>, Чижов А.Я.<sup>1</sup>*

## **ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ КАК ФАКТОР ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ В КОМПЬЮТЕРНЫХ КЛАССАХ ШКОЛ ЮАО Г. МОСКВЫ**

*<sup>1</sup>Российский университет дружбы народов*

*<sup>2</sup>Лаборатория по контролю физических факторов производственной среды, Южное  
Окружное Управление Образования, Москва*

В статье рассматриваются аспекты электромагнитной безопасности в средних общеобразовательных учреждениях г. Москвы. Приведены данные по исследованию электромагнитных полей в компьютерных классах школ ЮАО г. Москвы.

Одним из актуальных вопросов экологии является изучение влияния факторов внешней среды на организм детей, состояние здоровья которых является индикатором экологической ситуации в регионе. Неблагоприятные факторы окружающей среды постепенно истощают резервные возможности детского организма, особенно при увеличении нагрузки на функциональные системы, которое наиболее выражено во время обучения в школе. Именно в этот период закладывается фундамент как психического, так и физического здоровья ребенка на всю дальнейшую жизнь. Особенно актуальными становятся проблемы электромагнитной безопасности детей ввиду высокой чувствительности детского организма к электромагнитным излучениям компьютеров, телевизоров и мобильных телефонов. От качества школьного здания, состояния помещений, соответствия их гигиеническим нормам, в значительной степени зависит уровень здоровья и психофизического развития ребенка, динамика изменений его работоспособности в процессе обучения. В условиях превышения нормативов по параметрам электромагнитного поля (ЭПМ) даже 45-минутная компьютерная нагрузка может привести к нарушениям гуморальной регуляции и регулятивных процессов в коре головного мозга [1]. Доказано неблагоприятное влияние ЭМП на рецепторный аппарат и мембраны нервных клеток, проницаемость гематоэнцефалического барьера и условно-рефлекторную деятельность [2,3]. У работающих за видеодисплейными терминалами выявлены нарушение гормонального и иммунного статуса, значительная активация перекисного окисления липидов, прогрессирующее снижение системы антиоксидантов [4].

Проведенные нами исследования активности функциональных систем организма школьников младших классов (7-10 лет) по методу Накатани показали, что дети, постоянно сталкивающиеся с неблагоприятными экологическими факторами, в сравнении с детьми не подверженными этим влияниям, имеют достоверно низкий уровень здоровья и адаптационный потенциал.

С учетом этого, целью настоящей работы явилось исследование компьютерных классов школьных учреждений ЮАО г. Москвы на соответствие нормативам, предъявляемым к учебно-воспитательным учреждениям по параметрам электромагнитных излучений.

Измерения электромагнитных полей проводились аккредитованной лабораторией по контролю физических факторов производственной среды, созданной Южным окружным управлением образования в 2008 году в рамках производственного контроля, организованного в соответствии с требованиями СП 1.1.1058-01 и Федерального закона № 52 «О Санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». В Южном административном округе Москвы все школы оборудованной компьютерным классом и большинство из них имеют 2, а некоторые 3 и более классов. Нормативно-методическая документация, использованная при

проведении измерений: СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы», МР 2159-80 «Методические рекомендации по проведению контроля за источниками электромагнитных полей неионизирующей части спектра (ЭМП) при осуществлении государственного санитарного надзора». Замеры электромагнитных полей Испытательной лабораторией в 2008 году были проведены в 234 компьютерных классах, что составляет  $66,8 \pm 3\%$  всех компьютерных классов школ округа.  $27,8 \pm 5\%$  обследованных компьютерных классов не соответствовали требованиям СанПиН по уровням электромагнитных полей. Причем в  $78,5 \pm 3\%$  случаев превышения. Рабочие места не соответствовали нормативам по уровням переменных электрических полей, в  $20 \pm 3\%$  – по уровням излучений переменных магнитных полей, в  $1,5 \pm 3\%$  – по обеим составляющим. В 2009 году был осуществлен ряд повторных замеров электромагнитных полей в школьных учреждениях, где в 2008 году были обнаружены превышения. По результатам проверки превышения не были устранены в 20% компьютерных классах. Остальные классы, после выполнения рекомендаций лаборатории, получили положительные протоколы. В 2009 году было обследовано 116 школьных компьютерных классов, что составляет  $33,2 \pm 3\%$  всех компьютерных классов школ ЮАО г. Москвы.  $26,4 \pm 5\%$  компьютерных классов имели превышения по параметрам электромагнитного поля. В  $75 \pm 3\%$  случаев превышения рабочие места не соответствовали нормативам по электрической составляющей электромагнитного поля, в  $25 \pm 3\%$  – по магнитной составляющей.

Таким образом, в период 2008-2009 годы обследованы практически все функционирующие компьютерные классы школ ЮАО г. Москвы. Обнаружены превышения параметров электромагнитного поля в 27,1% помещений. В большинстве случаев превышения ЭМП вызваны отсутствием зануляющего контакта (заземление) в электрических розетках или используемых удлинителях. Для обеспечения электромагнитной безопасности школьным учреждениям были даны рекомендации по оптимизации электрической сети, эффективному заземлению всех элементов компьютерного комплекса, оптимизации размещения рабочих мест в компьютерном классе.

#### *Литература*

1. Григорьев Ю.Г. Проблемы электромагнитной безопасности человека / *Фундаментальные и прикладные исследования*. – М., 1996. – С. 15-19.
2. Григорьев Ю.Г., Лукьянова С.И., Григорьев О.Л. и др. Радиационная биологическая радиоэкология. – М., 1996. – т. 36. – № 5. – С. 738-747.
3. Чернышев М.П., Лысков Е.Б., Дуко М.М. и др. Проблемы электромагнитной безопасности человека. – М., 1996. – С. 68-69.
4. Будянская Э.Н. Проблемы электромагнитной безопасности / *Фундаментальные и прикладные исследования*. – М., 1996. – С. 58-59.

*Mikhaylichenko K.Yu.<sup>1</sup>, Kondrashova A.S.<sup>2</sup>, Sudarushkin A.V.<sup>1</sup>, Chizhov A.Ya.<sup>1</sup>*

#### **ELECTROMAGNETIC FIELDS AS A FACTOR OF THE WORKING ENVIRONMENT IN SCHOOLS COMPUTER CLASSROOMS OF MOSCOW SOUTH ADMINISTRATIVE DISTRICT (SAD)**

*<sup>1</sup>People's friendship university of Russia*

The aspects of electromagnetic safety of secondary general education institution of Moscow is considered in the article. The data of electromagnetic fields as the factor of the technological environment of Moscow SAD schools computer classrooms are described.

\*\*\*

*Агапова О.А., Зенчук Е.С., Ким Т.А.*

**АКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ  
ОРГАНИЗМА СОТРУДНИКОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА РУДН**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Применение аппаратно программного комплекса «Диакомс», позволяет в короткое время оценить активность функциональных систем организма и значительно повысить эффективность лечебно-оздоровительных мероприятий, проводимых в высшей школе.

Человек в современном мегаполисе подвержен действию большого количества негативных факторов, которые являются причиной развития большого числа заболеваний. Одним из таких факторов, является загрязнение окружающей природной среды, в результате развития промышленности, увеличения количества автотранспорта, строительства сооружений неблагоприятной визуальной среды и т.д. Так, увеличение автотранспорта приводит к выраженному загрязнению атмосферы. В крупных городах, особенно, таких как Москва, на долю автотранспорта приходится до 90% всех выбросов. В районах, где имеет место большое скопление промышленных предприятий и автотранспорта, в последнее время наблюдается высокий рост числа различных аллергических заболеваний (особенно бронхиальной астмы), увеличение количества ОРЗ, ОРВИ и других заболеваний верхних дыхательных путей. Неблагоприятная визуальная среда способствует росту различных зрительных расстройств и психических нарушений, а также вызывает апатию и стресс. Большое количество шумового и вибрационного воздействия в мегаполисах приводит к слуховым расстройствам и нарушениям работы нервной системы. Особенно уязвимыми, в условиях техногенной городской среды, являются дети, а также люди зрелого и преклонного возраста.

Сотрудники высшей школы очень близко сталкиваются со стрессами, переутомлением, гиподинамией, дефицитом времени из-за вынужденной работы в нескольких местах, в связи с невысокой оплатой труда. В связи с этим важным представляется вопрос эколого-физиологического мониторинга активности функционального состояния организма сотрудников и профессорско-преподавательского состава высшей школы. Подобных работ в литературе мы не встретили.

Обследование сотрудников Экологического факультета Российского Университета Дружбы Народов проводилось при помощи метода электропунктурой экспресс-диагностики по методу японского профессора Накатани, с использованием аппаратно-программного комплекса «Диакомс» (Москва, Россия). В основе метода лежит измерение электрофизиологических параметров в так называемых биологически активных точках (БАТ) на поверхности тела человека, расположенных на линиях, соответствующих 12-ти основным «китайским» меридианам. Всего этих



точек 24, по 6 на каждой руке и ноге и измерение в них величины микротоков позволяет судить об активности всех органов и систем организма.[1] Достоинством метода Накатани, отличающим его от других методов диагностики, является определение функционального состояния человека на системном уровне. Кроме того, метод обладает целым рядом технических достоинств: большой пропускной способностью (около 3 минут на человека), достаточной стандартизацией, простотой в практическом использовании [2]. Комплекс разрешен к использованию Комитетом по новой технике Минздрава России (протокол №5 от 11 сентября 1992 г.).

Диагностика проводилась у 26 сотрудников экологического факультета РУДН в возрасте от 50 лет. При обследовании соблюдались следующие условия: отсутствие предварительной физической нагрузки, отсутствие металлических предметов на кистях и стопах обследуемого, отсутствие раздражающего воздействия на обследуемые биологически активные точки (БАТ). Для каждого сотрудника была получена диагностическая карта «Диакомс» с показателями функционального состояния организма.

Анализ полученных данных проводился отдельно для мужчин и женщин. Количественные показатели состояния функциональных систем сравнивались с показателями контрольных групп, автоматически определяемой диагностическим комплексом (относительно здоровые мужчины и женщины того же возрастного периода, проживающие в Москве).

По результатам проведенных исследований средние показатели по общему функциональному состоянию для мужчин и женщин практически не отличались от показателей контрольной группы. Для мужчин наблюдались незначительные гипофункциональные отклонения от нормы показателей бронхо-легочной, мочеполовой систем, а так же печени и желчного пузыря. Данные изменения могут быть связаны с возрастными изменениями, в том числе в репродуктивной системе. При физиологическом старении происходит координированная перестройка различных уровней регуляции половой деятельности, ведущая к равномерному свертыванию всех звеньев, обеспечивающих половую функцию, на относительно стабильном физиологическом уровне.

Показатели регулирующих систем – в пределах нормы.

Наблюдалось снижение показателей, определяющих Интеллектуальный структурный уровень (-30%), что может свидетельствовать о снижении мотивации к целенаправленной деятельности. Состояние Эмоционального уровня (+40%) может свидетельствовать об эмоциональной напряженности и лабильности эмоционального фона. Определяемый функциональный дисбаланс организма: > +20%, может указывать на нарушения вертеброгенной системы (позвоночного столба).

При анализе характеристики Энергообеспечения организма, средний показатель которой был смещен в положительную сторону (гиперфункция), можно говорить о преобладании окислительных процессов в организме. В практике было замечено, что при повышении данного показателя страдает структурная часть костной системы., т.е. проявляются признаки остеопороза. Для женщин отклонения от нормы наблюдались для бронхо-легочной, лимфатической, сердечно-сосудистой и мочеполовой систем. Подобные нарушения можно также связать с возрастными перестройками в организме. Показатели регулирующих систем были в пределах возрастной нормы.

Значения показателей Волевого и Физического уровней составляли соответственно +20% и +30%. В данном случае можно говорить о повышении

психической активности и определенной переоценке своих возможностей. Такие показатели могут встречаться у выраженных лидеров и командиров. Повышение активности Физического структурного уровня может свидетельствовать о склонности к нарушению клеточного обмена. Энергия, в данном случае, преимущественно накапливается, а не расходуется, что характерно для людей, страдающих гиподинамией. Показатели Функционального дисбаланса не отличались от значений, полученных для мужчин. Характеристика Энергообеспечения – была аналогичной группе сотрудников мужчин.

Таким образом, применение современного диагностического аппаратно программного комплекса «Диакомс», позволяет в короткое время оценить активность функциональных систем организма, что может способствовать раннему выявлению выраженных нарушений активности функциональных систем организма и значительно повысить эффективность лечебно-оздоровительных мероприятий, проводимых в высшей школе.

#### *Литература*

1. Бедненко В.С., Гридин Л.А., Кукушкин Ю.А. Методы оценки и коррекции функционального состояния человека. – М.: Издательский дом «Русский врач». – 2001 – 112 с.
2. Лакин В.В. Метод электропунктурной диагностики по Накатани и компьютерный комплекс «Диакомс». – Учебно-методическое пособие. – М.: РГМУ, 2003. – 101 стр.

*Agarova O.A., Zenchuk E.S., Kim T.A.*

### **AN ACTIVE OF FUNCTION SYSTEM FOR WORKER'S ORGANISMS IN RUSSIAN PEOPLE'S FRIENDSHIP UNIVERSITY**

*Russian people's friendship university, Russia*

Application is hardware a program complex "Diakoms", allows to estimate in a short space of time activity of functional systems of an organism and considerably to raise efficiency medical-improving treatment, spent in the higher school.

\*\*\*

*Зенчук Е.С., Блудов А.А., Чижов А.Я.*

### **ОСОБЕННОСТИ СПЕКТРА РЕЧИ ПРИ ЛОГОНЕВРОЗАХ**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Спектральные показатели речи при логоневрозе характеризуются достоверным увеличением негармонических составляющих ниже основного тона на фоне выраженного снижения в области высокой форманты.

Актуальность проблемы эффективной коррекции речевых расстройств обусловлена необходимостью полноценной речевой коммуникации в условиях постоянно растущего информационного обмена [2]. Применение современных цифровых технологий в медицинских и физиологических исследованиях структуры голоса и речи, позволяет получать и обрабатывать данные с высокой степенью точности и достоверности [4]. Наиболее широкое распространение при этом получил

метод спектрального оценивания в условиях нормы и при различной патологии [1]. В то же время, несмотря на многообразие публикаций по проблеме заикания лишь отдельные работы посвящены исследованию характеристик спектра речи при логоневрозах и основываются на сравнительно небольшом количестве наблюдений, что свидетельствует о недостаточной изученности данного вопроса.

Изучение динамических характеристик спектра речи проводили в группе лиц, состоящих из 150 человек (мужчины в возрасте от 18 до 26 лет) с диагнозом логоневроз средней степени тяжести (группа 1). Данная степень тяжести характеризуется тем, что исследуемые в спокойном состоянии и в привычной обстановке говорят легко и мало заикаются. Контрольную группу составили 150 человек (мужчины в возрасте от 18 до 22 лет – студенты ВУЗа без нарушений речи). Исследование спектра речи проводили при помощи программно-аппаратного комплекса Breath Maker (производство НИЦ Биокрибернетики г. Москва) [3]. Исследуемые выполняли следующее задание: счет чисел, начиная с числа 921 на протяжении 60 секунд в умеренном темпе и при умеренной громкости голоса. Программное обеспечение (ПО) регистрировало речь исследуемых, проводило спектральный анализ в режиме реального времени, рассчитывало отношения спектральной плотности мощности исследуемых частотных диапазонов, протоколировало полученные данные в базе данных. Рассчитывались отношения спектральной плотности мощности в следующих частотных диапазонах:

1. 20-80 Гц к 20-3000 Гц (UB-norm)
2. 300-600 Гц к 20-3000 Гц (LF-norm)
3. 2000-3000 Гц к 20-3000 Гц (HF-norm)

Выбор диапазона 20-80 Гц определялся двумя факторами:

а) все исследуемые имели высоту основного тона речи от 95 до 135, то есть гарантированно более 80 Гц даже с учетом интонационных колебаний, б) звуковые колебания менее 16 Гц относятся к области инфразвука. Диапазон частот 20-80 Гц находится ниже основного тона речи и поэтому соответствует негармоническим составляющим спектра речи. Диапазон частот 300-600 Гц соответствует низкой форманте голоса. В этом диапазоне находится четвертая гармоника мужского голоса. Данная гармоника является консонансной. Выраженность низкой форманты придает голосу «бархатистый» оттенок. Диапазон частот 2000-3000 Гц соответствует высокой форманте голоса. В этом диапазоне находится гармоники больше десятой. Таким образом, данные гармоники не являются консонансными. Выраженность высокой форманты придает голосу «яркий» оттенок. Диапазон частот 20-3000 Гц включает в себя основные составляющие мужского голоса: а) негармонические составляющие спектра речи, расположенные ниже основного тона, б) основной тон речи, который определяет высоту голоса, в) форманты голоса, включая низкую и высокую.

Использование в данной работе относительных показателей спектрального анализа речи нивелировало возможные погрешности, связанные с использованием акустического оборудования. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием критерия Стьюдента. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1.

	Группа 1	Контрольная группа	P
UB-norm	695,0±19.0 min=454,max=842	462,0±8.5 min=310,	<0,00 1

		max=523	
LF-norm	109,0±2,0 min=89, max=130	132,0±1,5 min=121, max=152	<0,00 1
HF-norm	8,0±0,6 min=3,0, max=15	19,0±1,0 min=7,0, max=28	<0,00 1

У всех исследуемых группы 1 по сравнению с контрольной группой с достоверностью  $p < 0,001$  определялось увеличение негармонических составляющих спектра речи ниже основного тона. Необходимо отметить, что негармонические составляющие спектра речи ниже основного тона образуются при произношении согласных и отсутствуют при пении гласных. В этой связи можно предположить, что появление так называемых речевых спазмов преимущественно на согласных, которое наблюдается у большинства страдающих логоневрозом связано с повышенной низкочастотной негармонической активностью периферического речевого аппарата, обусловленной особенностями его иннервации.

У всех исследуемых группы 1 по сравнению с контрольной группой с достоверностью  $p < 0,001$  определялось уменьшение нормализованных значений спектральной плотности мощности низкой и высокой формант голоса. Данные форманты находятся выше основного тона речи и определяют его тембральную окраску. Именно поэтому речь страдающих логоневрозом воспринимается как неяркая, глухая. В группе 1 определяется более выраженное относительное снижение высокой форманты голоса – на 57,9% по сравнению с низкой формантой – на 17,4%

В этой связи представляется целесообразным введения коэффициента, который бы отражал отношение спектральной плотности мощности негармонических составляющих спектра ниже основного тона к спектральной плотности мощности области высокой форманты  $КС = UB-norm / HF-norm = UB / HF$ . Данный коэффициент с физиологической точки зрения может отражать степень возбудимости речевого аппарата.

### **Выводы**

1. Спектральные показатели речи при логоневрозе характеризуются достоверным увеличением негармонических составляющих ниже основного тона, уменьшением нормализованных значений спектральной плотности мощности низкой и высокой формант голоса на фоне существенно более выраженного снижения в области высокой форманты.
2. Для количественной оценки степени возбудимости речевого аппарата оправдано использование коэффициента отношения спектральной плотности мощности негармонических составляющих спектра ниже основного тона к спектральной плотности мощности области высокой форманты.

### *Литература*

1. Алфимова М.В., Уварова Л.Г. Журн. высш. нервн. деят. им. И.П. Павлова, 2007, т.57, №4, с.426-436.
2. Белякова Л.И. Логопедия: 2-е изд., М.: Академия, 2007. – 208с.
3. Блудов А.А. [http://1014503.ru/2254835\\_ru.htm](http://1014503.ru/2254835_ru.htm)
4. Кулаичев А.П. Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Форум-Инфра-М., 2007. – 640с.

*Bludov A.A., Zenchuk E.S.*  
**FEATURES OF THE SPECTRUM OF SPEECH AT LOGONEVROSIS**  
*Russian peoples' friendship university, Moscow*

Spectral indicators of speech at logonevrosis are characterized by true increase in nonharmonic components below the basic tone against the expressed decrease in the field of high formant.

\*\*\*

*Старосветская Е.В., Ким Т.А.*  
**ПСИХО-ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС И АКТИВНОСТЬ  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ШКОЛЬНИКОВ**  
*Российский университет дружбы народов, Москва*

Комплексное воздействие многочисленных неблагоприятных экзогенных и эндогенных факторов среды крупных городов приводят к нарушениям показателей психического и физического здоровья детей - школьников, вызывая обоснованную тревогу.

График 1 В условиях современного города человек подвергается воздействию широкого комплекса социальных и экологических факторов, частично определяющих неблагоприятные изменения состояния его здоровья. Под словом «здоровье» по определению ВОЗ, принято понимать состояние полного физического, психического, и социального благополучия. При этом, как известно, все три компонента тесно взаимосвязаны, и изменения одного из них, как правило, оказывает влияние на состояние двух других. Изменения в регуляции и состоянии жизненно важных физиологических систем организма на различных уровнях морфофункциональной организации под воздействием социальных и экологических факторов обуславливают возникновение болезней адаптации [1].

Дети, в силу морфофункциональной незрелости, отличаются повышенной чувствительностью к положительному и отрицательному воздействию внешних факторов. Поэтому оценка активности функциональных систем организма и психо-эмоционального статуса школьников, как основного контингента детского населения, позволит охарактеризовать состояние здоровья детской популяции в целом. С этой целью в период 2007-2008 гг. было проведено очередное обследование группы школьников (разделенных по половому признаку) с помощью экспресс-диагностической системы АПК «АМСАТ-КОВЕРТ» и анкетированный опрос школьников с помощью специальной методики. Средний возраст учащихся в обеих группах составлял 9,7 лет на момент первого обследования. Дети являются учащимися средней школы № 1086 Юго-Западного округа г. Москвы, с этнокультурным корейским компонентом образования. Школа является ярким примером национальной школы в Москве. Отличительными чертами данной школы являются: углубленное изучение корейского (с 1-го класса) и английского (со 2-го класса) языков, что обуславливает высокую умственную нагрузку учащихся. В школе на высоком уровне организована структура обучения и занятости учащихся во внеучебное время, большое внимание уделяется физическому воспитанию, существует система 3-х разового питания (завтрак, обед, полдник), включающего все необходимые элементы для растущего организма.

Аппаратно-программный комплекс «АМСАТ-КОВЕРТ» предназначен для донозологической топической экспресс-оценки функционального состояния организма человека. Обследование позволяет выявить органы и системы организма с измененными функциями или нарушенной вегетативной регуляцией. Принципом работы АПК «АМСАТ-КОВЕРТ» является измерение интегральной электрической проводимости внутренней среды организма в биологически активных зонах кожи и дальнейшая обработка данных с помощью программного обеспечения [2]. Диагностической целью анкеты является определение особенности психического состояния человека по показателям самооценки состояния психической активности, интереса, эмоционального тонуса, напряжения и комфортности. Данная методика разработана на факультете психологии Ленинградского государственного университета Л.А. Курганским с сотрудниками и предназначена как для однократного, так и многократного обследования одних и тех же групп лиц, учитывая динамичность психических состояний [3].

Степени выраженности каждого психического состояния обозначаются как «высокая», «средняя» и «низкая». Любой испытуемый может набрать по каждой шкале от 3 до 21 балла.

Психо-эмоциональный статус большинства учащихся характеризуется высокой или средней степенью выраженности таких признаков, как психическая активность, интерес, эмоциональный тонус и комфортность. Высокое напряжение характерно только для 2,6% опрошенных детей. При этом установлена достоверная зависимость степени выраженности показателей психического состояния от пола учащихся. Например, у большинства девочек наблюдается пониженный эмоциональный тонус, психическая активность и комфортность по сравнению с мальчиками.

Автоматизированная диагностическая система «АМСАТ-КОВЕРТ» позволила оценить функциональное состояние организма по 11-ти системам: сердечно-сосудистая, периферические нейро-сосудистые пучки, бронхо-легочная и молочные железы, желудочно-кишечный тракт, мочеполовая, ЛОР-органы, зрение, эндокринная, кроветворение, крупные суставы конечностей и позвоночник. Фактор отклонения систем организма, позволяет выделить системы находящиеся в пределах физиологической нормы либо системы с гипо - или гиперфункциональными отклонениями.

Было выявлено, что состояние всех функциональных систем организма у девочек находится в пределах физиологической нормы. Тогда как у мальчиков показатели отклонения бронхо-легочной и эндокринной систем, ЛОР-органов и органов зрения выходят за пределы физиологической нормы и характеризуются умеренной гиперфункцией. Значения отклонения других функциональных систем у мальчиков так же выше, чем у девочек.

Степень отклонения функционального состояния физиологических систем и органов от показателей физиологического оптимума позволило отнести здоровье каждого обследованного ученика к той или иной степени риска (График 1).

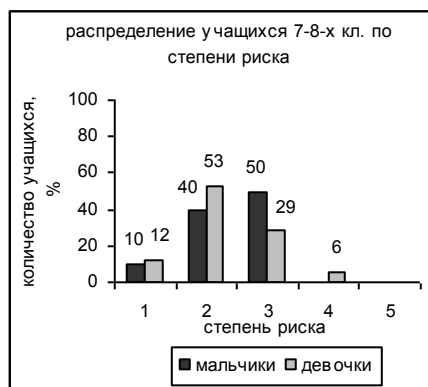


График. 1. Анализ результатов обследования и анкетированного опроса позволяет сделать следующие выводы.

1. Психическое состояние большинства школьников 7-8-х кл. характеризуется высокой, либо средней степенью выраженности показателей психической активности, интереса, эмоционального тонуса и комфортности, и средней либо низкой степенью выраженности напряжения
2. По степени активности функциональных систем организма большинство школьников имеют 2 и 3 степень риска
3. Результаты обоих методов подтверждают наличие взаимосвязей состояния здоровья от пола учащихся и могут быть использованы для комплексной оценки психической и физической активности организма школьников.

### *Литература*

1. Агаджанян Н.А., Чижов А.Я. Болезни цивилизации. В кн. «Глобалистика. Энциклопедия». Изд. ЦНПП «Диалог», Изд. «Радуга», М., 2003, с.92-95
2. Практическое применение АПК «АМСАТ-КОВЕРТ». Практические рекомендации. – М., КОВЕРТ, 2005 – 120 с. ил
3. Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии / Под.ред А.А. Крылова, С.А. Маничева. – С-Петербург: Питер, 2000, с. 560

*Starosvetskaja E. V., Kim T.A.*

### **THE PSYCHO-EMOTIONAL STATUS AND ACTIVITY OF FUNCTIONAL SYSTEMS OF THE ORGANISM SCHOOLBOYS**

*Russian peoples' friendship university, Moscow*

Complex influence numerous adverse exogenous and endogenous factors of the environment of big cities lead on-rushenijam indicators of mental and physical health of children - schoolboys, causing well-founded alarm.

\*\*\*

*Глебов В.В., Ким Т.А., Чижов А.Я.*

### **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ УЧАЩИХСЯ ШКОЛ В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА (НА ПРИМЕРЕ г. МОСКВЫ)**

В период обучения детей школьный фактор включает в себя множество аспектов (социальный, поведенческий, психологический, физиологический), которые являются исключительно сложными по набору одновременно воздействующих раздражителей и стимулов, влияющих на организм детей и подростков. Вместе с этим в настоящее время все большее значение в жизни и деятельности популяции играет состояние окружающей среды, имеющее значимое воздействие на психическое состояние школьников.

Индивидуальное развитие организма ребенка представляет собой реализацию генетической программы в конкретных условиях среды, на которую влияют множество факторов. На возрастном этапе 7-17 лет большое значение приобретает такой средовой фактор, как обучение в школе [3,4]. Школьный фактор включает в себя социальный, поведенческий, психологический, физиологический аспекты и является исключительно сложным по набору одновременно воздействующих раздражителей и стимулов, влияние которых на организм детей и подростков изучали многие авторы [4]. Несмотря на множество подходов к оценке влияния школьного фактора на детский организм, ключевым понятием является адаптация. По мнению ряда авторов [4], изучение адаптации учащихся в условиях учебной деятельности позволяет определить «физиологическую цену» обучения, прогнозировать возможные трудности и осуществлять их коррекцию, а также реализовать индивидуальный подход с учетом морфофункциональных особенностей школьников. Вместе с этим в настоящее время все больше уделяется внимание состоянию окружающей среды, имеющее значимое воздействие на психику школьников. В рамках экологической психологии и экологической медицины психическое и душевное состояние учащихся расценивается как чувствительный и важный маркер экологических нарушений [2] и как важный индикатор экологического благополучия и здоровья района проживания и обучения [5,6,8]. Выявление расстройств психосоматического здоровья у детей и подростков, проживающих в условиях повышенной антропогенной нагрузки, является чрезвычайно важной практической и теоретической проблемой при определении степени неблагополучия территорий. Не менее важной задачей является поиск путей снижения отрицательных последствий антропогенного пресса [1,7]. В связи с вышесказанным целью работы является комплексное изучение психосоматического здоровья школьников, проживающих в повышенно загрязненном районе, научное обоснование и разработка методов коррекции психофункционального состояния учащихся.

Для определения психического состояния учащихся нами была выбрана методика самооценки этого состояния по показателям психической активности, интереса, эмоционального тонуса, напряжения и комфортности по методике Л.А. Курганского в соавторстве. В предварительных наших исследованиях выявлено, что школьники, как правило, считают отношения со сверстниками и учителями скорее формальными, чем доверительными. Отношения внутри семьи у большинства учащихся характеризовались как доверительные. Но есть школьники, у которых складываются напряженные отношения в школе. Т.е. ребенок испытывает дискомфорт в общении с учителями и сверстниками, следствием которого могут быть психические расстройства, отражающиеся на уровне его успеваемости и соматического здоровья. Таким образом, вероятность развития стресса у этой группы подростков достаточно велика, что требует изменения внутришкольной среды в сторону большей дружелюбности по отношению к детям. Большинство учащихся



56,6±5,4% имеют среднюю степень выраженности психической активности, 25,3±4,8% - низкую и только 18,1±4,2% – высокую. Проявление интереса у опрошенных школьников находится на высоком (36,2±5,3% опрошенных) и среднем (61,4±5,3% опрошенных) уровнях. Высокая степень выраженности эмоционального тонуса характерна для большинства учащихся (62,7±5,3%). Это говорит о том, что у школьников преобладает положительная восприимчивость происходящего. По результатам исследования преобладают дети с низкой (34,9±5,2%) и средней (62,7±5,3%) степенью выраженности напряжения. В данном случае это благоприятно сказывается на состоянии организма, повышаются как психические, так и физические возможности, повышается устойчивость организма к действию неблагоприятных факторов. Крайняя высокая степень психического напряжения приводит к резкому снижению интеллектуальных и энергетических ресурсов организма, падению иммунитета. В группе опрошенных для 2,4±1,7% учащихся характерна высокая степень напряжения. Именно эти дети требуют особого внимания со стороны родителей и педагогов и щадящей нагрузки, чтобы в дальнейшем данное напряжение не привело к срыву адаптационных механизмов и развитию неврозов. Противоположной характеристикой напряжения является комфортность. Почти все опрошенные испытывают высокую (43,4±5,4%) или среднюю (53±5,5%) степень комфортности. Что говорит о благоприятной психо-эмоциональной среде, как дома, так и в школе. Но 3,6±2% опрошенных школьников все же испытывают дискомфорт. В этом случае важно своевременно определить источник нарушения благоприятного психо-эмоционального состояния и принять соответствующие меры.

#### *Литература:*

1. Агаджанян Н.А., Чижов А.Я. Гипоксические, гипокапнические и гиперкапнические состояния. М.: Медицина 2003 -96 с.
2. Александровский Ю.А. Социально-стрессовые расстройства //Обзор психиат. и мед. психологии им.В.М.Бехтерева. 1992, №2, с. 4-19.
3. Ахвердова О.А., Бабич А.И., Боев О.И. Сравнительная эффективность психокоррекции личностных и поведенческих проявлений непатологического девиантного поведения у подростков // Вестник Ставропольского государственного университета - 2009. - Выпуск 65 (6) - С. 119-125.
4. Дубровинская Н.В., Фарбер Д.А., Безруких М.М. Психофизиология ребенка: Психофизиологические основы детской валеологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. - 144 с
5. Золотникова Г. П., Кувичкина М. В. Здоровье школьников и студентов в условиях современной техногенно-технологической среды. - Брянск: ГК «Десяточка», 2009. – 227с.
6. Чижов А.Я. Изучение адаптационных возможностей населения в зависимости от «экологической ситуации» // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Экология и безопасность жизнедеятельности 2004, №1(10), с. 119-125.
7. Cameron N, Demerath W (2002) Critical periods in human growth and their relationship to diseases of aging. Yearb Phys Anthropol 45:159–184
8. Frisanchi RA (1993) Human adaptation and accommodation. University of Michigan, Ann Arbor

*Glebov V.V., Kim T.A., Chizhov A.Ya.*

# PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF STUDENTS ADAPTATION IN CONDITIONS OF THE MEGAPOLIS (ON THE EXAMPLE OF MOSCOW SCHOOLS)

*Peoples' Friendship University of Russia*

During school training education factor is exclusively complex. It includes many aspects: social, behavioral, psychological, physiological, have great affect on adaptation reaction of children and teenagers. Nowadays conditions of the environment plays more and more significant influence on mental and physical condition of young generation.

\*\*\*

*Аникина Е. В., Глебов В.В.*

## ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ – МИГРАНТОВ В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА (НА ПРИМЕРЕ г. МОСКВЫ)

*Российский университет дружбы народов*

Неблагоприятные условия проживания в мегаполисе могут отразиться на состоянии здоровья студентов, приехавших в Москву из других регионов РФ. Одним из путей решения этой проблемы является изучение адаптационных возможностей иногородних студентов к учебному процессу и к условиям проживания в промышленном городе, что является основой целенаправленной активизации резервных возможностей обучаемых в преодолении трудностей и психологических барьеров.

Иногородний первокурсник многим отличается от своего коллеги-москвича. Москвич, став студентом вуза, меняет лишь место и род учебной деятельности, но продолжает жить в привычной социально-экологической среде, пользоваться накопленным социальным и культурным капиталом. Из школьника он превращается в студента, но при этом остается москвичом. Другой ситуация с молодым человеком из провинции, который приехал учиться. Он покидает родительскую семью, вынужден стать самостоятельным, полагаться на иные, чем прежде, ресурсы, осваивать новое, жизненное пространство. Из школьника определенного города или села, он превращается в иногороднего студента и одновременно — в мигранта. В жизни иногороднего студента формируются три основные составляющие, своего рода координаты. Это три круга нового пространства, каждый из которых должен освоить иногородний студент: малый круг, или общежитие, как среда жизнедеятельности и общения, средний круг — вуз как место учебной деятельности и как среда общения и большой круг — крупный город Москва как социокультурная среда [3, 4, 5].

Не вызывает сомнений тот факт, что комплексные факторы, включающие эти среды обитания, обучения, общения и социализации будут оказывать влияние на состояние здоровья и будут связаны с образом жизни, состоянием окружающей среды, генотипом студенческой популяции. В структуре молодого поколения студенты представляют собой особую социальную группу, которая характеризуется специфическими условиями труда и жизни, необходимости адаптации к комплексу новых факторов, высокой умственной и психологической нагрузкой, вынужденным нарушением режима труда, отдыха и питания [7, 8, 10].

Адаптация организма к новой среде обитания обеспечивается не отдельными системами организма, а скоординированными во времени и пространстве функциональными системами [1]. Процесс адаптации обеспечивает сохранение,

развитие, работоспособность, максимальную продолжительность жизни в условиях среды. Наличие множества разнообразных раздражителей во внешней среде предполагает и множество разнообразных путей и механизмов их воздействия на живые системы [2, 6, 9].

В своем исследовании мы рассматриваем адаптацию в контексте профессиональной социализации личности, процесса, который позволяет человеку приобрести новый статус студента – статус будущего специалиста.

Основанием для проведения исследовательской работы, является изучение и разработка психосоциальной модели адаптации студентов, приехавших из различных регионов России для обучения вузах г. Москвы.

С целью выявления особенностей адаптационных процессов приезжих студентов, обучающихся в разных московских вузах (МГУ, РУДН, МИСИС) мы провели психодиагностическое тестирование, которое основывается на интеллектуальной деятельности иногородних. Исследование планируется провести в несколько этапов.

На первом этапе исследовании нами было охвачено 112 студентов перечисленных вузов. При проведении исследования, с целью отражении реальной картины действительности и снижении субъективности было избрано анонимное анкетирование, тестирование на выявление психосоциальных проблем, дополненное целенаправленными наблюдениями и беседами в стенах университета и за его пределами.

Основными показателями уровней адаптации стали: анализ успеваемости (промежуточной аттестации и зимней сессии) студентов и результаты психодиагностики, наблюдений и собеседований, степень активности первокурсников в общественной и научно-исследовательской работе,

В результате проделанной работы были выделены три группы студентов в соответствии с уровнями адаптации.

1-я группа – *дезадаптированная*. Студенты этой группы часто пропускают занятия без уважительной причины, проявляют отрицательное отношение к системе обучения в вузе, что приводит к отставанию по многим предметам. В ходе собеседования некоторые первокурсники признавались, что поступили в вуз лишь для получения диплома о высшем образовании. Подобная установка приводит к такой проблеме, как нежелание учиться и развиваться в данной специальности. Цель одна и достаточно примитивная, а вследствие этого - узкий круг общения и круг решаемых учебных и профессиональных проблем. В нашей выборке было выявлено 14% таких студентов.

2-я группа — *пассивно адаптированная*. Студенты этой группы достаточно аморфны в творческих и профессиональных устремлениях и в большинстве случаев равнодушны к системе обучения в вузе, в связи, с чем имеют слабую успеваемость. Как правило, студенты этой группы имеют разные цели, но более широкий круг контактов общения и круг решаемых проблем, по сравнению с дезадаптированными первокурсниками. Таких студентов оказалось 61%.

3-я группа — *активной адаптации*. Для студентов этой группы остается проблема реализации себя полностью, применения своих знаний, умений, навыков в соответствии с нормами и ценностями окружающей их студенческой среды. Они проявляют положительное отношение к системе обучения в вузе, успевают практически по всем предметам. Имеют несколько основных целей, широкий круг

общения и круг решаемых проблем. Анализ полученных данных анкет и собеседований показали, что 15% студентов являются активно адаптированными.

Процесс адаптации первокурсников к выполнению новой для себя роли студента во многом предопределяется ценностным сознанием молодых людей, их ценностными ориентациями.

Вместе с тем наши опросы выявили, что важные студенческие проблемы, с которыми часто сталкиваются студенты-мигранты и которые значимо влияют на уровень социально-психологической адаптации, являются:

-в 95% случаев - недостаток свободного времени; перегруженность учебными занятиями, отсутствие привычного круга общения; невозможность найти занятие по душе;

-в 80% случаев - недостаток внимания со стороны деканата, кураторов, неудобное расписание;

-в 73% случаев недостаточный уровень довузовской подготовки; неумение организовать себя, нехватка материальных средств;

-в 54% случаев низкая техническая оснащённость аудиторий, лабораторий; плохие санитарно – гигиенические условия; сложности в привыкании к новой обстановке, к новым людям.

Результаты анкетирования и собеседований показал, что главные трудности у иногородних студентов первокурсников связаны с переходом от урочной системы преподавания в школе к лекционной в вузе. Это требует определенных навыков (быстрое конспектирование, самостоятельный поиск нужной информации), без которых у первокурсника катастрофически не хватает свободного времени.

Важно отметить, что неумение организовать себя в условиях отсутствия ежедневной проверки знаний и систематического контроля посещаемости в вузе является для иногородних первокурсников серьезной проблемой. Равноценной проблемой для иногородних студентов, является неумение распределять и тратить деньги.

Другим источником социально-психологического дискомфорта студента – мигранта являются новые требования к организации учебного процесса и к содержанию обучения. Например, сейчас уже есть ряд предметов (психология, социология) вузовских программ, которые требуют самостоятельности мышления. Все большее распространение получают активные методы обучения типа «case-stady», где нет готовых ответов. Для вчерашних иногородних школьников, многие из которых обучались по традиционным программам, это – ситуация высокой степени дискомфорта, к которой они психологически не готовы.

Многие иногородние студенты также переживают эмоциональный шок, связанный с огромным объемом информации, которая день за днем буквально обрушивается на них. Большое количество непонятных терминов, эрудиция и хорошее знание новинок современных технологий, а также более лучшее знание основ культур московских учащихся заставляют испытывать сильное чувство эмоционального напряжения у студентов-мигрантов. Отсюда неудовлетворенность во взаимоотношениях с однокурсниками.

Таким образом, первый этап нашего исследования показал комплексность воздействий социально-психологических, экономических и культурных факторов, которые влияют на уровень адаптационных процессов студентов – мигрантов. Анализ успеваемости учащихся показал, что проблемы дезадаптации наблюдаются у 75%, в которую входят группа «дезадаптированная» (14%) и «пассивно адаптированная»

(61%). Помимо этого были выявлены также часто встречаемые проблемы, которые значимо влияют на уровень социально-психологической адаптации. К ним мы отнесли: проблемы свободного времени; перегруженность учебными занятиями, отсутствие привычного круга общения; невозможность найти занятие по душе; недостаток внимания со стороны деканата, кураторов, неудобное расписание, недостаточный уровень довузовской подготовки; неумение организовать себя, нехватка материальных средств; низкая техническая оснащенность аудиторий, лабораторий; плохие санитарно – гигиенические условия; сложности в привыкании к новой обстановке, к новым людям.

#### *Литература:*

1. Агаджанян Н. А. Адаптивные реакции организма. – М.: УДН, 1983.
2. Агаджанян Н. А. Этнические проблемы адаптационной физиологии. – М.: РУДН, 2007.
3. Алексеев В. П. Человек, эволюция и таксономия. – М.: Наука, 1985.
4. Дичев Т. Г. Адаптация и здоровье. Выживание и экология человека. – М.: Витязь, 1994.
5. Евсевьева М. Е. В центре научного поиска – проблема здоровья молодежи. // Вестник медицины № 1, 2005.
6. Казначеев В. П. Выживание населения России. Проблемы «Сфинкса 21 века». 2-ое издание, перераб. и доп. / под ред. Казначеева В. П. – Новосибирск, 2002.
7. Круглякова И. П. Медико-социальное обоснование организационной системы сохранения и восстановления здоровья студентов в современных условиях. // Автореф. дис... кан. мед. н. – Уфа, 2000.
8. Макарова И. И. Оценка адаптационных возможностей организма суворовцев-первокурсников. / Эколого-физиологические проблемы адаптации: Материалы 14 Международного симпозиума. – М.: РУДН, 2009.
9. Цатурян Л. Д. Сравнительная эколого-физиологическая характеристика адаптивных реакций организма обследованных разных этнических групп. – Дис. док. мед. н. – М.: РУДН, 2009.
10. Юсупов Р. А. Здоровье студентов как один из факторов повышения конкурентоспособности специалистов. // Вестник Казанского технического университета №6, 2006.

*Anikina E.V., Glebov V.V.*

### **FEATURES OF STUDENTS – MIGRANTS ADAPTATION IN CONDITIONS OF THE MEGACITY (ON THE EXAMPLE OF MOSCOW)**

*Peoples' Friendship University of Russia*

Adverse conditions of residing in a megacity can be reflected in a health of the students who have arrived to Moscow from other regions of the Russian Federations. One ways of the decision of this problem is studying of adaptable possibilities of nonresident students to educational process and to residing conditions in an industrial city that is a basis of purposeful activization of reserve possibilities of difficulties trained in overcoming and psychological barriers.

\*\*\*

*Ридигер О.Н.*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В СЕМЬЕ И ШКОЛЕ**

*ГООУ Средняя общеобразовательная школа № 1161, Москва*

Экологическое воспитание зависит в большей степени от семьи. Основная идея статьи состоит в том, как повысить эффективность экологического образования и воспитания школьников. Дети становятся проводниками экологических знаний через рейтинговую систему учащихся; они повышают экологическую культуру своей семьи. Автор дает обобщение своего опыта работы.

Экологический кризис, по мнению ученых, во многом вызван мировоззренческими, философско-идеологическими причинами. В результате произошел крах прежней воспитательной парадигмы. Необходимо изменить нравственные ориентиры и ценности в семье, в школе, государстве, в отношениях между человеком и природой, и сформировать новое экологическое сознание, ориентированное на инновационный подход к организации экологического образования и воспитания. Революция перехода к устойчивому развитию требует, чтобы каждый человек действовал как обучающийся лидер на своем уровне: **от семьи** до общины, государства, человечества в целом [1]. Об этом пишут ученые, работающие над этой проблемой: Г.А.Ягодин, И. Д. Зверев, А. Н. Захлебный, И.В. Цветкова, Н. С. Дежникова, В. В. Калита, Б. Т. Лихачев, В. И. Панов, И. Т. Суравегина, В. А. Ясвин, М.В. Аргунова и др.

Экологическое воспитание в учебном заведении направлено на развитие экологической культуры детей, а цель и результат этого процесса – экологическая воспитанность личности. Формировать экологическую культуру и грамотность, систему экологических ценностей необходимо на всех уровнях, формируя экологическую компетентность, развивая и упражняя экологические навыки. Необходимо внедрять эти жизнеутверждающие идеи в школьную среду не только через предметные области, самое главное, необходимо создавать систему работы школы, основанную на идеях устойчивого развития.[2] Подрастающему поколению надо знать, как мыслить, во что верить, чтобы выстроить свою иерархию ценностей, свое мировоззрение, сохранить себя, свое здоровье, продолжить себя в потомках. У подрастающего поколения с детских лет необходимо формировать любовь к порядку, рачительность, хозяйское отношение в первую очередь к воде, электроэнергии и санитарному состоянию школьных помещений. Например: на уроках экономики, математики и физики учить вырабатывать свой собственный бережливый образ жизни, подтверждая его знанием законов этих областей знаний, решением задач на примерах устойчивого развития, используя стандартные формулы из школьных курсов. На уроках гуманитарных областей учить любви, правдивости, гуманизму. [3]

Самое главное, на что должна быть направлена эта жизнеутверждающая среда – на формирование правдивости и стремление к обучению, любви к интеллектуальному труду. В школьной среде должны быть сведены на нет стремление к индивидуализму и конкуренции, цинизму и пессимизму.

Любовь и гуманизм, дружба и щедрость, доверие и сострадание – вот те качества, которые необходимо культивировать в школьной среде. Они - залог устойчивого развития.

В ГОУСОШ № 1161 Юго-Западного округа г. Москвы накоплен опыт по экологическому просвещению и воспитанию, по школьно-семейному

проектированию в области экологии. В школе работает семейный проектный клуб, краеведческо-экологическое общество «Бутово», куда входят учителя, дети и их родители, представители общественности. Школа является опорной школой в муниципальном районе Южное Бутово по экологии.

Автором организована работа по активному включению родителей в экологическое образование и воспитание их детей с использованием рейтинговой системы. В учебном плане у учащихся 6 класса есть факультатив «Экология экскурсионная для 5-6 класса». В прошлом году многие учащиеся посещали этот факультатив. В этом году учащиеся класса, по взаимной договоренности с родителями, проводят экологические экскурсии для своей семьи. Родители пишут отчеты о том, что они узнали на экскурсиях. Дети в рейтинге получают баллы. Так же совместно с родителями учащиеся ведут наблюдения за ростом и развитием растений, читают семей хорошие и добрые книги экологического содержания. На заседаниях семейного проектного клуба мы обсуждаем экологические проблемы. Экологические проблемы – это «живые», жизненные темы, которые не могут оставить равнодушными ни детей, ни родителей. Экологическое воспитание общества должно носить непрерывный характер. В данном случае дети являются носителями экологических «свежих» знаний, и совместно с родителями, которые что-то помнят, но многое забыли, учатся и упражняются, культивируя экологическую грамотность своей семьи.

Экологическим воспитанием и формированием экологической культуры должны заниматься в первую очередь родители, воспитатели детского сада, учителя, школьная администрация, педагоги дополнительного образования. Но очень важно эту деятельность выполнять с душой, от сердца. «Культура без любви есть мертвое, обреченное и безнадежное дело» - говорил великий русский мыслитель, правовед и государствовед, публицист и литературный критик И.А. Ильин.

#### *Литература*

1. Донелла Х. Медоуз, Деннис Л. Медоуз, Йорген Рандерс. За пределами роста. Учебное пособие. –М.: Издательская группа «Прогресс», «Пангея», 1994. – с.254
2. Суравегина И.Т., Колесникова В.И. Кто есть человек: загадка человека, его здоровья и выживания. Экологическое образование: эколого-культурные традиции и инновации. Сборник материалов научно-практической конференции. - М.:МИОО, 2006. 87с.
3. Ридигер О.Н. Лисенкова Л.С Формирование эколого-экономического мышления в школьной среде с использованием идей в интересах образования устойчивого развития. Издательский дом “Первое сентября» «Открытый урок», 2008 г.
4. Ильин И.А. Поющее сердце. Книга тихих созерцаний. – М., «Дарь», 2006. С.13.

***Ridiger O.N.***

### **ECOLOGICAL UPBRINGING IN FAMILY AND AT SCHOOL**

*State educational institution*

*Secondary school № 1161, Moscow*

Ecological education and upbringing mainly depends on the family. The main idea of the article is how to increase effectiveness of ecological education and upbringing. Children are guided by ecological knowledge for their family with rating system, they raise ecological culture of their families. Author gives summary of her own experience.

\*\*\*

*Бураханова Д. Ж.*

## **ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА В СВЯЗИ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ПОЧВЫ ТАСОТКЕЛЬСКОГО МАССИВА ОРОШЕНИЯ**

*Центр охраны здоровья и экологического проектирования*

В статье анализируются результаты полевых исследований (2007-2008 гг.) по определению уровня загрязнения почвы Тасоткельского массива орошения в результате применения химических удобрений. В качестве приоритетных загрязнителей выбраны фтор, бор и сопутствующие им тяжелые металлы: кадмий, медь, свинец и цинк. Для комплексной оценки были использованы результаты опробования почв помощью суммарного показателя загрязнения ( $Z_c$ ).

Улучшение здоровья населения Казахстана является насущной проблемой, решение которой невозможно без учета и предотвращения действия на организм человека негативных факторов окружающей среды. Создание безопасной для здоровья человека окружающей среды, своевременное информирование населения о факторах, влияющих на здоровье, законодательно закреплено в Конституции Республики Казахстан, Законе Республики Казахстан «Об охране здоровья граждан в Республике Казахстан», Законе Республики Казахстан «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Особую опасность для здоровья представляет химическое загрязнение среды. Через воздух, воду, пищу растительного и животного происхождения, вместе с полезными веществами человек получает порцию химических элементов, значительно превышающую необходимую повседневную дозу. Одним из индикаторов загрязнения среды является почва. Почвенный покров районов интенсивного мелиоративного орошения отличается повышенным содержанием элементов, присутствующих в минеральных удобрениях. Примером может служить Тасоткельский массив орошения. Хотя в производство минеральных удобрений строго нормируется содержание составляющих, часть из них является причиной загрязнения пахотного слоя почвы. Зачастую это связано с применением частными землевладельцами дешевых химикатов неизвестного производства с повышенным содержанием токсичных элементов. Такая ситуация повышает необходимость оценки степени опасности заболевания человека в связи загрязнением почвы.

За основу оценки степени опасности заболевания человека в связи загрязнением почвы Тасоткельского массива орошения взяты результаты исследований почв массива на содержание фтора, бора и сопутствующих тяжелых металлов (кадмий, медь, свинец и цинк).

Оценка уровня химического загрязнения почв как индикатора неблагоприятного воздействия на здоровье населения проводится по показателям, разработанным при сопряженных геохимических и геогигиенических исследованиях окружающей среды городов с действующими источниками загрязнения [1]. Такими показателями являются: коэффициент концентрации химического вещества ( $K_c$ ).  $K_c$  определяется отношением фактического содержания определяемого вещества в почве ( $C_i$ ) в мг/кг почвы к региональному фоновому ( $C_{\phi i}$ ):

$$K_c = \frac{C_i}{C_{\phi i}} \quad (1)$$



и суммарный показатель загрязнения ( $Z_c$ ). Суммарный показатель загрязнения равен сумме коэффициентов концентраций химических элементов - загрязнителей и выражен формулой:

$$Z_c = \text{SUM}(K_{C1} + \dots K_{CN}) - (N - 1) \quad (2)$$

где  $n$  – число определяемых суммируемых веществ;

$K_{ci}$  - коэффициент концентрации  $i$ -го компонента загрязнения.

Оценка степени опасности загрязнения почв комплексом металлов по показателю  $Z_c$ , отражающему дифференциацию загрязнения воздушного бассейна городов как металлами, так и другими наиболее распространенными ингредиентами (пыль, окись углерода, окислы азота, сернистый ангидрид), проводится по оценочной шкале, приведенной в **таблице 1**.

Таблица 1 - Шкала категорий загрязнения почв

Категории загрязнения почв	Величина $Z_c$	Изменения показателей здоровья населения в очагах загрязнения
Допустимая	Менее 16	Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота встречаемости функциональных отклонений
Умеренно опасная	16 - 32	Увеличение общей заболеваемости
Опасная	32 - 128	Увеличение общей заболеваемости, числа часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального состояния сердечно - сосудистой системы
Чрезвычайно опасная	Более 128	Увеличение заболеваемости детского населения, нарушение репродуктивной функции женщин (увеличение токсикозов беременности, числа преждевременных родов, мертворождаемости, гипотрофий новорожденных)

В качестве регионального фона использованы значения концентраций загрязнителей, полученные по результатам опробования почв на неорошаемом участке на берегу р. Шу (точка № 5.). Результаты расчетов суммарного показателя загрязнения почвы ( $Z_c$ ) представлены в таблице 2 распределение которого по точкам опробования позволяет выделить зоны риска для здоровья. Как видно из таблицы, значения показателя колеблются в пределах от 2,13 (устье водохранилища) до 16,58 (с.о им. Кунаева) за исключением фонового участка. Таким образом, территория массива орошения по уровню загрязнения почвы характеризуется как допустимая в 20 случаях из 21 одного и умеренно опасная в 1 случае *с риском увеличения общей заболеваемости*.

Вышеизложенные результаты исследований дают основание утверждать наличие умеренно-опасной степени заболеваемости населения, что требует принятия комплекса мер:

- информирования населения о мерах профилактики предотвращения влияния токсикантов;
- контроля норм применения химических удобрений;

Таблица 2 - Результаты расчета суммарного показателя загрязнения почвы ( $Z_c$ )

№ п/п	Место отбора проб	$C_{Pb}$	$K_{Pb}$	$C_{Cu}$	$K_{Cu}$	$C_{Cd}$	$K_{Cd}$	$C_{Zn}$	$K_{Zn}$	$C_B$	$K_B$	$C_F$	$K_F$	SUM	$Z_c$	Категории загрязнения почв
		мг/кг		мг/кг		мг/кг		мг/кг		мг/кг		мг/кг				
1	Берег р.Шу - п. Кайнар	0,21	4,2	0,12	1,2	0,018	8	0,17	1,7	4,55	2,53	3,30	2,39	13,82	8,82	Допустимая
2	Берег р.Шу - Устье вод-ща Тасоткель	0,08	1,6	0,10	1,0	0,010	1	0,10	1	2,25	1,25	3,15	2,28	7,13	2,13	
3	Вод-ще Тасоткель - восточный берег	0,10	2	0,06	0,6	0,011	1,1	0,22	2,2	2,80	3,5	4,25	3,07	12,47	7,47	
4	На выходе р.Шу из вод-ща	0,07	1,4	0,05	5	0,010	1	0,11	1,1	2,25	1,25	6,74	4,89	9,23	4,23	
5	Берег Р. Шу - мост на трассе в п. Берликустем	$C_{\phi}$ - 0,05	1	$C_{\phi}$ - 0,10	1	$C_{\phi}$ - 0,010	1	$C_{\phi}$ - 0,10	1	$C_{\phi}$ - 1,80	1	$C_{\phi}$ - 1,38	1	6	1	
6	Заброшенное поле п. Жанажол	0,06	1,2	0,03	0,3	0,011	1,1	0,04	0,4	2,25	1,25	8,49	6,15	10,4	5,4	
7	П. Жанажол в 100 м. от канала. Луковое поле	0,08	1,6	0,01	0,1	0,013	1,3	0,06	0,6	2	1,1	6,44	4,66	9,36	4,36	
8	Орошаемое арбузное поле п. Жанажол	0,02	0,4	0,02	0,2	0,015	1,5	0,11	1,1	2,6	1,44	7,74	5,61	10,25	5,25	
9	Поле люцерны – п. Жанажол	0,09	1,8	0,02	0,2	0,014	1,4	0,03	0,3	2,6	1,44	5,11	3,70	8,84	3,84	
10	Поле дыни – п. Бирлик-Устем	0,01	0,2	0,02	0,2	0,012	1,2	0,10	1	3,05	1,69	4,06	2,94	7,23	2,23	
11	Берег р.Шу, мост на трассе Шу-Ленинск	0,07	1,4	0,16	1,6	0,015	1,5	0,05	0,5	3,05	1,69	4,56	3,30	9,99	4,99	
12	Поле люцерны п. Ленинское, от канала 200 м	0,08	1,6	0,06	0,6	0,015	1,5	0,06	0,6	2,4	1,33	5,74	4,16	9,79	4,79	
13	Арбузное поле п. Костобе	0,12	2,4	0,09	0,9	0,017	1,7	0,32	3,2	3,05	1,69	2,56	2	11,89	6,89	
14	Поле дыни п. Костобе	0,16	3,2	0,06	0,6	0,016	1,6	0,20	0,2	1,8	1	4,66	3,38	9,98	4,98	
15	Берег р. Шу от п. Байдибек 3 км	0,12	2,4	0,15	1,5	0,015	1,5	0,20	0,2	3,45	1,92	5,35	3,88	11,4	6,4	Допустимая
16	Берег р. Шу от п. Кунаев 2 км	0,20	4	0,13	1,3	0,017	1,7	0,64	6,4	3,65	2,03	8,49	6,15	21,58	16,58	Умеренно опасная
18	Правый берег магистрального канала	0,05	1	0,08	0,8	0,015	1,5	0,13	1,3	3,45	1,92	2,56	1,85	7,37	2,37	Допустимая
19	Левый берег магистрального канала. Поле, засеянное дынями	0,08	1,6	0,04	0,4	0,020	2	0,06	0,6	3,25	1,8	6,29	4,56	10,96	5,96	
20	П. Мойнкум поле дыни	0,06	1,2	0,15	1,5	0,021	2,1	0,17	1,7	3,05	1,69	6,74	5,18	13,37	8,37	
21	П. Абай поле люцерны	0,07	1,4	0,14	1,4	0,020	2	0,23	2,3	2	1,1	6,29	4,56	12,76	7,76	

- контроля качества продукции, поставляемой на рынок;
- использование альтернативных биоминеральных удобрений

#### *Литература*

1. Методические указания МУ 2.1.7.730-99//Министерство здравоохранения РФ 7 февраля 1999 г. //www.ecoekspert.ru

*Burhanova D.Z.*

### **ESTIMATION OF DEGREE OF DANGER OF DISEASE OF THE PERSON IN COMMUNICATION BY POLLUTION OF SOIL OF THE TASOTKELSKY FILE OF THE IRRIGATION**

*The centre of health protection and ecological designing*

In the article the results of the field researches (2007-2008) by definition of level of pollution of soil of the Tasotkelsky file of an irrigation as a result of application of chemical fertilizers are analyzed.

As priority pollution fluorine, a pine forest and heavy metals accompanying them are chosen: cadmium, copper, lead and zin. For a complex estimation results of approbation of soils have been used by the help of a total indicator of pollution ( $Z_c$ ).

\*\*\*

*Окольников Ф.Б. , Шиянова А.А.*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ СВОЙСТВ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ**

*ГОУ Средняя общеобразовательная школа №126, Москва*

Метод ГРВ позволяет регистрировать свечение живых и неживых объектов. Это метод представляет интерес для интегральной оценки токсичности соединений биогенных и небιοгенных тяжёлых металлов. В серии экспериментов было установлено достоверное различие в свечении солей биогенных и небιοгенных тяжёлых металлов.

Как известно, одним из методов оценки экологического благополучия естественных и искусственных сред является биотестирование чаще всего твёрдых и жидких субстратов. В то же время для окончательного и объективного вывода о степени экологического благополучия анализируемого объекта эксперт всегда использует интегративную тест-систему, включающую как организмы из разных царств живой природы, так и исследования токсического действия на разных уровнях организации живой материи как таковой. Специфика метода биотестирования, многообразие используемых в работе тест-объектов и тест-функций ограничивают эффективность метода во времени. В особенности это касается области исследования человека и его здоровья.

Анализ элементного статуса современного человека широко используется в качестве клинических исследований обмена веществ. Вместе с тем, взаимодополняемость биологической и количественной классификаций элементов, оставляет открытым вопрос о токсичности биогенных и небιοгенных тяжёлых металлов. Водные растворы солей тяжёлых металлов содержат ионы как биогенных металлов, например, медь, цинк, кобальт, марганец, железо, так и небιοгенных металлов, таких как свинец, ртуть, олово, никель, алюминий, кадмий, стронций и цезий. Вследствие участия ионов биогенных тяжёлых металлов в работе ферментов и регуляции обмена веществ, их

ПДК для живых тест-систем значительно выше, чем для небιοгенных тяжёлых металлов. При этом количественные результаты экспериментов с ионами небιοгенных тяжёлых металлов нормальному распределению не подчиняются, т.е. классическую биологическую кривую построить не удаётся. [3]

Сегодня развитие высоких технологий и их активное проникновение в область современной медицины и экологии человека позволяет развивать малоинвазивные методы исследования. Возможность использовать для обработки первичных данных сложных компьютерных математических программ резко расширила перечень возможных направлений исследований, включая биоэлектрические явления. Одним из успешных примеров подобного рода исследований, как известно, стало изучение «эффекта Кирлиан». В наши дни своё развитие этот эффект получил в методе газоразрядной визуализации профессора К.Г. Короткова. Для наблюдения, регистрации и последующей компьютерной обработки первичных данных о биологическом свечении человека автором была спроектирована и изготовлена серия оригинальных высокоточных приборов. В комплексном исследовании живых систем мы используем приборы «ГРВ Минилабораторию» и «ГРВ Камера». [1]

В данной статье описываются содержание и результаты работы по одному из этапов работы. Анализ результатов ранее проведённых нами экспериментов по проращиванию семян культурных растений, например, семян огурца и овса, на водных растворах солей ТМ методом биотестирования, убедил нас в необходимости поиска обобщённого, интегрального показателя для сравнения токсического эффекта. [2]

Поэтому нам показалось интересным получить и сравнить между собой снимки свечения (ГРВ-граммы) как различных солей биогенных и небιοгенных тяжёлых металлов (ТМ), так и проростков растений, выращенных на растворах токсикантов. Поскольку с такой целью данный прибор мы собирались использовать впервые, то проведённое нами исследование можно считать актуальным.

Цель работы состояла в сравнении ГРВ-грамм различных соединений биогенных и небιοгенных ТМ в твёрдом, в растворённом в воде состояниях, а также в результате воздействия каждым из приготовленных растворов на семена растений в стадии их прорастания. Среди множества рассчитываемых компьютерной программой показателей для первичного исследования были отобраны три. Прежде всего, мы предположили, что ГРВ-граммы этих двух групп металлов будут отличаться друг от друга по величине площади свечения. Если такое предположение найдёт своё подтверждение, то площадь свечения можно рассматривать, как вероятную интегративную тест-функцию в оценке результатов биотестов.

В исследовании использовались твёрдые безводные соли и кристаллогидраты марки «х.ч.», 1%-ые растворы этих солей в дистиллированной воде, приготовленные по стандартной методике, а также металлсодержащие гомеопатические препараты в сверхмалых разведениях. Токсический эффект воздействия растворов солей ТМ проверялся в ходе биотеста по проращиванию семян фасоли белой круглой в чашках Петри по стандартной методике. [4]

Для получения ГРВ-грамм твёрдые и жидкие субстраты помещались в стеклянную кювету цилиндрической формы, а проростки семян помещались непосредственно на прозрачную полиэтиленовую подложку окна ГРВ-Камеры. Расстояние между концом электрода и поверхностью окна прибора фиксировалось резиновым кольцом и было одинаковое во всех опытах.

Съёмка ГРВ-грамм велась серией по 10 проб с интервалом в 3с. Полученные изображения обрабатывались компьютерной программой, входящей в комплектацию

поставки прибора ГРВ-Минилаборатория, в виде таблиц. В соответствии с предложенными в научной литературе данными обработка таблиц велась по строке среднее для критериев: площадь свечения, энтропия по изолинии и средняя интенсивность.[5]

**Результаты исследования некоторых препаратов солей тяжёлых металлов методом газоразрядной визуализации**

Соединение	Вариант эксперимента	Площадь Свечения	Энтропия по изолинии	Средняя интенсивность
MnSO <sub>4</sub> •5H <sub>2</sub> O	биотест	2136,6	1,88498	15,9558
	твёрдый	4314,2	2,11051	90,332
	раствор	2984,4	1,94084	13,4196
NiSO <sub>4</sub> •7H <sub>2</sub> O	биотест	2477,4	1,87043	15,4875
	твёрдый	4048,1	1,98596	60,1903
	раствор	2923,4	1,81019	13,5212
Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	биотест	2805,7	1,84328	14,2536
	твёрдый	4477,1	2,06511	91,3148
	раствор	3068,8	1,9086	13,0508
AgNO <sub>3</sub>	биотест	2585,7	1,8338	15,38631
	твёрдый	3699	1,017802	44,9009
	раствор	3419,1	1,83748	15,3989

В результате проведенного исследования нами была создана электронная база данных ГРВ-грамм солей ТМ, анализируя массив числовых данных которой мы пришли к следующим выводам:

1. площадь свечения солей зависит от степени их размельченности: растёртые в фарфоровой ступке твёрдые соли имеют меньшую степень свечения;
2. водные растворы солей обладают меньшей площадью свечения, чем твёрдые вещества;
3. площадь свечения семян, выращенных на 1%-ых водных растворах солей ТМ, превышает аналогичный показатель для исходных растворов в 5-6 раз;
4. достоверных различий по критерию «площадь свечения» для твёрдых солей биогенных и небιοгенных металлов, а также их растворов не выявлено;
5. площадь свечения семян, подвергшихся воздействию растворов солей небιοгенных ТМ, в среднем превышает на 5% аналогичный показатель для солей биогенных ТМ с достоверностью, определяемой характеристиками самого прибора (ГРВ Минилаборатории).

Настоящее исследование будет продолжено с целью выявления объективного интегративного показателя или отношения показателей, полученных в результате математической обработки ГРВ-грамм, в разных вариантах проведения токсикологического эксперимента.

#### *Литература:*

1. От эффекта Кирлиан к Биоэлектрографии. Сборник. – СПб., 1998.
2. Земскова Т., Стаценко А., Окольников Ф.Б. Влияние тяжёлых металлов на биологические объекты. – Актуальные проблемы экологии и природопользования: Сб. науч. трудов. – Вып. 10. – Ч. 2. – М.: РУДН, 2008, с.160.
3. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. – М.: «ОНИКС 21 век», 2004.
4. Фёдорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. – М.: ВЛАДОС, 2001.
5. Павлов В.С., Петрицкая Е.Н., Абаева Л.Ф., Морозова Н.Г., Коротков Г.К. Применение метода ГРВ для исследования свечения сыворотки крови и мочи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.finer.ru>.

*F. Okol'nikov, A. Shiyanova*  
**USE OF METHOD GDV IN AN ECOLOGICAL ESTIMATION  
OF PROPERTIES OF HEAVY METALS**

*The state educational institution the Average comprehensive school №126, Moscow*

Method GDV allows registering a luminescence of live and lifeless objects. It is a method is of interest for an integrated estimation of toxicity of connections of biogene and not biogene heavy metals. In a series of experiments authentic distinction in a luminescence of salts of biogene and not biogene heavy metals has been established.

\*\*\*

*Мамина Л.В.*  
**ПРОБЛЕМЫ РЕКРЕАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ВОДОХРАНИЛИЩ: САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ АСПЕКТ  
ОЦЕНКИ**

*Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республики*

В настоящее время оценка химического состояния рекреационных территорий России осуществляется на основании определенных нормативных документов и имеет ряд недостатков. Предлагается способ выбора репрезентативных химических показателей качества воды рекреационного водоема с автоматическим учетом специфики природных условий и степени антропогенного загрязнения региона. Данный способ, в принципе, может быть применен к оценке любой природной среды (воздух, вода, почва).

В настоящее время отмечается резкое возрастание масштабов рекреационного спроса на акваториальные комплексы водохранилищ, что объясняется следующими причинами:

- водохранилища повышают рекреационную ёмкость и ценность ландшафтов;
- ухудшение экологического состояния природных рекреационных ресурсов и, в частности, водных, в промышленно освоенных районах привело к возникновению «качественного» дефицита водных ресурсов, в связи с чем, водохранилища хозяйственно-питьевого назначения, качество воды которых должно соответствовать санитарно-гигиеническим нормативам, становятся всё более ценными рекреационными объектами;
- значительное количество водохранилищ комплексного назначения создано вблизи городов, что позволяет использовать уже существующую инфраструктуру в рекреационных целях.

Развитие рекреационного водопользования предполагает активное использование, как берегов, так и акватории водохранилищ. Поскольку подавляющее большинство водных видов отдыха (купание, подводное плавание, катание на водных лыжах и т.п.) связано с непосредственным контактом с водной средой, то при оценке пригодности водоемов для отдыха важную роль играет их санитарно-гигиеническое состояние.

На сегодняшний день оценка состояния зон рекреации на водных объектах проводится в соответствии с нормативными документами [1, 2]. Согласно этим документам качество воды оценивается с учетом следующих показателей: содержания взвешенных веществ, температуры, запаха, цветности, плавающих

примесей, величины  $pH$ , содержания растворенного кислорода, биологического и химического потребления кислорода, хлоридов  $Cl$ , сульфатов  $SO_4^{2-}$ , других химических веществ (с учетом местных условий), микробиологических данных.

Тем не менее, очевидно, что предлагаемый в нормативных документах список показателей не позволяет корректно охарактеризовать степень химической пригодности воды (в частности, для рекреационных нужд). Так, несколько странным представляется введение в указанный список ионов  $Cl$  и  $SO_4^{2-}$ . Величина ПДК для хлоридов и сульфатов исчисляется сотнями миллиграммов на литр и, таким образом, их токсичность ничтожна, а степень загрязнения воды рекреационных водоемов указанными ионами обычно составляет сотые доли ПДК.

В связи с этим возникает проблема выбора «количества» и «качества» анализируемых химических показателей. Основная цель - получить с помощью этих показателей достаточно объективную оценку состояния водного рекреационного объекта.

Химическое состояние водоема зависит от количества и, особенно, от вида находящихся в воде химических веществ. Поэтому необходимо принять во внимание опасность этих веществ, которая определяется их степенью токсичности. Поскольку степень токсичности обратно пропорциональна ПДК, то наиболее значимыми, с точки зрения загрязняющей способности, веществами являются вещества с наименьшей величиной ПДК. Основываясь на таком подходе можно выделить ранжированный ряд токсичности веществ в водоеме:  $P, Tl, Be, Hg, Cd, Nb, Se, Te, Pb, As, Cr^{6+}, Sb, W, Ba, Bi, Co, CN, Mn, Ni, V_2 O_5, \dots$ , нефтепродукты, фенолы,  $NO_3^-$  и т. д.

Однако величина ПДК сама по себе не позволяет оценить степень вреда, причиняемого человеку данным химическим веществом. Для этой цели применяется так называемая «степень загрязнения»:  $C/ПДК$ , где  $C$  - фактическая концентрация вещества. Величина  $C/ПДК$  и является базовой в решении проблемы определения оптимального числа анализируемых химических показателей (репрезентативных химических показателей).

Алгоритм выбора репрезентативных химических показателей качества воды водоема (на примере Ижевского водохранилища). Он включает следующие этапы.

1) Проводится первичный мониторинг исследуемой территории в течение не менее 2 лет (не менее 3 раз в купальный сезон) с учетом максимального числа потенциальных веществ-загрязнителей в соответствии с рядом токсичности. Количество анализируемых ингредиентов определяется техническими и экономическими возможностями лаборатории.

Примечание. Проводить элементный анализ в рамках первичного мониторинга с применением методик так называемой «мокрой химии» экономически нецелесообразно. В связи с этим можно использовать метод рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, которая позволяет достаточно просто осуществить химический анализ образца практически по всем элементам Периодической системы. Для идентификации органических соединений можно применить газожидкостную хроматографию.

2) Полученные средние значения концентраций химических веществ далее относятся к величинам их ПДК (таблица).

Таблица. Результаты химического анализа воды городского пляжа Ижевского водохранилища за период 1983 - 2000 гг. (данные предоставлены Республиканским центром санитарно-эпидемиологического надзора г. Ижевска).

Химический показатель	Средняя фактическая концентрация вещества $C$ , мг/л	ПДК вещества в воде водоема, мг/л	$C/ПДК$
Магний	15.3	15.0 (карбонат)	1.02
Железо	0.18	0.3	0.6
Марганец	0.05	0.1	0.5
Нефтепродукты	0.18	0.5 (бензол)	0.36
Аммоний	0.27	1.0 (сульфат)	0.27
Хлориды	10.3	350.0	0.03
Сульфаты	9.3	500.0	0.02
Нитраты	0.4	45.0	0.009
Нитриты	0.0045	3.5	0.001

3) Проводится регрессионный анализ результатов измерений за вышеуказанный период (не менее 2 лет).

4) Экстраполяция: химические показатели,  $C/ПДК$  которых не менее 0.5, принимаются в качестве репрезентативных.

5) Выборка: если по данным экстраполяции расчетная величина  $C/ПДК$  превысит 0.5 в течение следующих 10 лет, данный химический показатель следует включить в список репрезентативных.

В качестве примера на рисунке приведена динамика изменения концентрации ионов аммония  $NH_4^+$ .

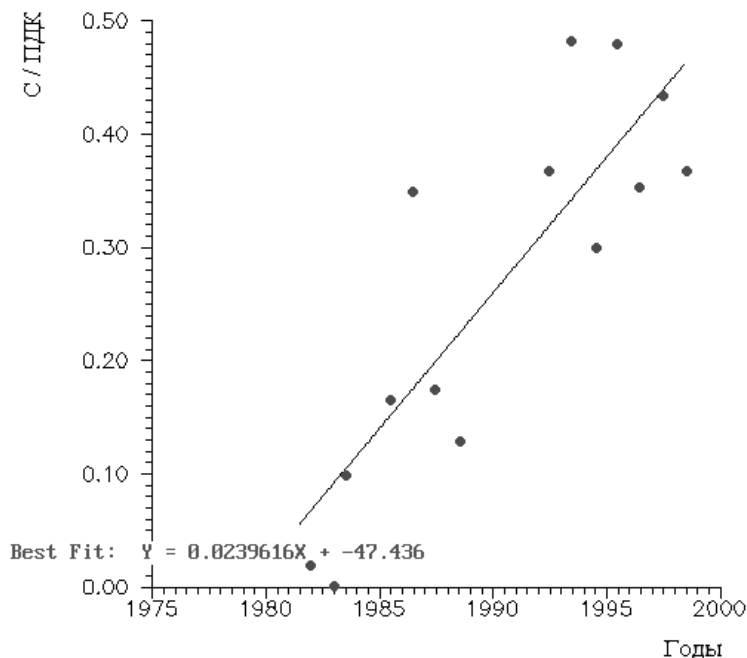


Рис. Динамика изменения текущей концентрации ионов  $NH_4^+$  в воде Ижевского водохранилища (каждая точка - среднее арифметическое значений, полученных в течение года).

Поскольку химический состав водоема меняется с течением времени, необходимо периодически (например, 1 раз в 5 лет) обновлять список репрезентативных анализируемых показателей в соответствии с предложенной методикой.



Выводы.

1. Предложенная оценка состояния Ижевского водохранилища позволяет получить достаточно объективную характеристику пригодности данного водоема в качестве зоны отдыха, с учетом особенностей природных условий, и интенсивности загрязнения.

2. Данный подход может быть применен к оценке любой территории и природной среде (воздухе, воде, почве).

#### *Литература*

1. СанПиН 2.1.5.980-00. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. - М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. - 24 с.

2. ГОСТ 17.1.5.02-80. Охрана природы. Гидросфера. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов. - М: Государственный комитет СССР по стандартам, 1981. - 6 с.

*Mamina L.V.*

### **THE PROBLEMS OF RECREATIONAL USING RESERVOIRS: SANITARY – HYGIENIC ASPECT OF ESTIMATION**

*The Specialist The Ministry of natural resources and the protection of the environment in Udmurt Republic*

At present time evaluation of chemical contamination within recreational areas of the Russian federation is based upon specific normative documentation and possesses certain imperfection. Proposed procedure of selecting representative chemical characteristics of water from recreational impoundment considers natural conditions as well as anthropogenic contamination of the discussed area. This procedure can be generally applied to evaluation of any kind of natural environment (i.e. air, water, soil).

### **СЕКЦИЯ «ПРАВОВЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»**

*Картушина Ю.Н.*

### **ЭКОАНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИ ОСВОЕНИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

*Волгоградская региональная общественная научная организация «Экологическая академия»*

Создание и эффективная работа экоаналитических лабораторий – одна из важнейших задач при оценке и прогнозе изменений экологической ситуации на территории освоения нефтегазовых месторождений.

Экологическая среда сложных в инженерно-геологическом отношении областей нашей планеты, к которым относятся нефтегазоносные провинции и районы, испытывают исключительное техногенное воздействие вплоть до экстремальных ситуаций в результате интенсивного освоения территории и разработки и переработки углеводородного и иного минерального сырья. Формированию сложной экологической ситуации способствуют не только высокая техногенная нагрузка, но и, как правило, особенности климата и рельефа территорий, незащищенность подземных вод и природного комплекса к загрязнению и вторичному засолению. В

связи с этим окружающая среда претерпевает весьма существенные техногенные преобразования [1].

В связи с этим важное место при освоении нефтегазовых месторождений занимает природоохранная деятельность. Общую характеристику воздействия на окружающую среду с указанием валового выброса загрязняющих веществ в атмосферу, параметров загрязнения поверхностных и подземных вод, потребности в земельных ресурсах для строительства и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса, условий складирования отходов и других параметров воздействия отражает система экологического мониторинга [2].

Действующая система экологического мониторинга должна позволять четко отслеживать экологическую ситуацию и получать объективную картину состояния окружающей среды.

Важнейшей составляющей частью экологического мониторинга нефтегазовых месторождений является наличие экоаналитической лаборатории. Действующие лаборатории по контролю за состоянием почвы, водных объектов и атмосферы должны быть оснащены высокоэффективным оборудованием и соответствующим образом аккредитованы. Оценка экологической ситуации должна проводиться с высокой степенью оперативности. При этом сбор материалов для анализов должен осуществляться на основании стандартных и общепринятых методов с обязательной статистической обработкой данных, с использованием аттестованных методов.

Основными **целями деятельности** лаборатории являются:

1. Оценка воздействия разработки нефтегазовых месторождений на окружающую среду в научно-прикладном и узком (задачи, решаемые при реализации конкретных проектов) аспектах;
2. Подготовка руководящих нормативно-методических документов для нефтегазовой отрасли по охране окружающей среды;
3. Разработка и внедрение мероприятий, позволяющих вести рациональное природопользование, предотвращать и минимизировать негативные экологические последствия хозяйственной деятельности при добыче нефти и газа.

При этом **первоочередными задачами** экоаналитической лаборатории становятся:

1. Участие в отборе и анализе проб при повреждениях трубопроводов и резервуаров с грунтов и из водоемов с выдачей соответствующих документов природоохранным службам.
2. Осуществление контроля и определение концентрации паров нефтепродуктов в воздухе рабочей зоны при организации ремонтных работ.
3. Выполнение анализов сточных вод на содержание нефтепродуктов.
4. Контроль количества и состава выбросов от стационарных и передвижных источников загрязнения атмосферы.
5. Проведение внутрилабораторного и внешнего контроля результатов измерений показателей загрязнения окружающей среды.
6. Проведение обучения лаборантов и операторов по вопросам отбора проб и проведения анализов.

Выполнение вышперечисленных целей и первоочередных задач даст возможность анализировать эффективность принимаемых природоохранных мер, оперативно решать экологические проблемы, своевременно устранять нештатные ситуации и обеспечивать успех и высокую эффективность деятельности предприятия в области экологии природопользования.

### *Литература*

1. *Картушина Ю. Н.* Геоэкологическая безопасность Волгоградской области / Ю. Н. Картушина // Гидрогеол. и карстовед.: межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун-т. – Пермь, 2006. - № 16. -С. 153-162.
2. *Хаустов А.П., Редина М.М.* Охрана окружающей среды при добыче нефти. – М.: Изд-во «Дело», 2006. – 553с.

***Kartushina Y.N.***

## **ECOANALYTICAL MAINTENANCE OF THE OIL AND GAS FIELD DEVELOPMENT**

*The Volgograd regional public scientific organization Ecological academy*

Creation and effective work of the ecoanalytical laboratories as one of the major problems of estimation and forecast of changes of ecological situation on the territories of oil and gas development.

\*\*\*

***Нгуен Ву Хоанг Фьонг***

## **ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ МИРОВОГО ОКЕАНА НА ТЕРРИТОРИЮ ВЬЕТНАМА**

*Российский университет дружбы народов*

Ежегодное повышение уровня Мирового океана может стать серьезной угрозой для стран с высоким уровнем концентрации населения, а также экономической деятельности в прибрежных районах.

Исследовательский центр CNA Corporation (США) пришел к выводу, что процесс глобального потепления угрожает национальной безопасности всех государств мира.

Повышение средних температур на планете к концу XXI века составит от 2 до 4,5 градусов. Такой вывод сделали эксперты межправительственной комиссии по изменению климата (ГИЕС) в докладе, опубликованном в 2001 году. На этом продолжают настаивать две с половиной тысячи ученых, работающих на ООН. [1]

Авторы доклада подчеркивают, что глобальное потепление в мире приведет к ускорению таяния ледников и районов вечной мерзлоты, а также росту числа экстремальных погодных явлений, таких, например, как разрушительные тепловые волны, которые будут сопровождаться засухами и наводнениями.

Что касается подъема уровня моря в связи с увеличением объема воды из-за потепления и таяния части полярных льдов, эксперты рассчитывают на повышение уровня от 19 до 58 сантиметров до конца века. Эти оценки более сдержанные, чем опубликованные в докладе комиссии от 2001 года: предполагаемый разрыв температур тогда составлял от 1,4 до 5,8 градуса, а показатели повышения уровня моря - от 9 до 88 сантиметров.[2]

Изменение климата ударит по наиболее нестабильным регионам мира - по Ближнему Востоку, Азии и Африке. В этих странах экологические и социальные условия и так недостаточно хороши. Глобальное потепление способно привести к еще

большому дефициту питьевой воды, эпидемиям, голоду и т.д. Это, в свою очередь, угрожает стабильности государств.

По проблеме глобального потепления ведутся жаркие дискуссии. Дело в том, что многолетние наблюдения за погодой производятся в сравнительно немногочисленных точках земного шара, а точность применяемых математических моделей их обработки и интерпретации пока невысока. Рассчитанное глобальное потепление климата за годы наблюдений (примерно 130 лет), составляющее, по разным сведениям, от 0.4° до 0.8°, является достаточно малой величиной для того, чтобы делать какие-то значимые научные и политические выводы. [3]

**Цель работы:** Собрать имеющуюся на сегодняшний день информацию о повышении уровня Мирового океана в связи с изменением климата и его влиянии на береговую зону Вьетнама.

**Теоретическая часть.** В случае повышения уровня Мирового океана, одной из наиболее пострадавших стран Юго-Восточной Азии может стать Вьетнам, поскольку протяженность его береговой линии составляет 3400 км. Во Вьетнаме находятся две крупные и плодородные речные дельты, где и проживает большинство населения – Красная река на севере и река Меконг на юге. Ученые предполагают, что при повышении уровня моря на 5 метров, около 16% от общей площади Вьетнам будут затоплены.[4]

**Таблица 1.** Возможные негативные последствия повышения уровня моря для Вьетнама [4], [5], [6], [7]

	1м	2м	3м
Площадь (Всего = 331 700км <sup>2</sup> )			
Районы, подверженные	1770	4.676	10,614
Из %	0,53	1,41	3,2
Население (Всего = 85 789 573)			
Населения, пострадавшего	1.874.000	5.589.000	8.578.957
% От общей численности населения	2,18	6,51	10
ВВП (Всего = 240,757 млн. долл. США)			
ВВП воздействия (в долл. США)	5031,82	8113,51	12519
% от ВВП	2.09	3.37	5.20
Городские районы (Всего = 28325 км <sup>2</sup> )			
Районы, подверженные	201,5	812,3	1283
Из %	1.71	2.87	4.53
Сельскохозяйственные площади (Всего = 21.600 км <sup>2</sup> )			
Районы, подверженные	395,2	1171,8	1,559
Из %	1.83	5.43	7.22
Болото (Всего = 10.970 км <sup>2</sup> )			
Районы, подверженные	402,1	783,2	1191,1
Из %	3.67	7.14	10.86

В заключении мне хотелось бы обратить внимание на следующее: при повышении уровня мирового океана миллионы людей будут вынуждены покинуть свои привычные места обитания и переселиться с побережья в горную местность, что, в свою очередь, спровоцирует нарушение функционирования эколого-экономических систем во Вьетнаме.

### *Литература*

1. <http://podrobnosti.ua/technologies/nature/2006/12/30/382822.html>
2. [http://www.e1.ru/news/spool/news\\_id-275496.html](http://www.e1.ru/news/spool/news_id-275496.html)
3. <http://www.ras.ru/FStorage/download.aspx?id=fc3c53-4fb2-4e68-a0f1-3e2bfcbb33a1>
4. D., Woodworth, PL, 2001: Changes in sea level. In: Houghton, JT, Ding, Y., Griggs, DJ, Noguer, M., van der Linden, PJ, Xiaosu, D. (eds.) Climate Change 2001 . The Scientific Basis. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 639-693.
5. Darwin, RF and RSJ Tol, 1999: Estimates of the economic effects of sea level rise, mimeo.  
Hoozemans FMJ, Marchand, M., and HA Pennekamp, 1993: A global vulnerability analysis, vulnerability assessments for population, coastal wetlands, and rice.
6. IPCC, 2001b: Synthesis Report 2001- Contribution of Working Groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, RT Watson (ed.) and the Core Writing Team. Cambridge: Cambridge University Press, 397 pp.
7. <http://www.quangtrung.org/forum/archive/index.php/t-7423.html>
8. <http://vnexpress.net/GL/Khoa-hoc/2009/12/3BA167F3/>
9. [http://www.globalcollab.org/vietnam-green-building-council/urban-sustainability-adaptation/climate-change-adaptation/wp4136-the-impact-of-sea-level-rise-on-developing-countries-a-comparative-analysis-english-tieng-viet/WPS4136\\_VietFinal.doc](http://www.globalcollab.org/vietnam-green-building-council/urban-sustainability-adaptation/climate-change-adaptation/wp4136-the-impact-of-sea-level-rise-on-developing-countries-a-comparative-analysis-english-tieng-viet/WPS4136_VietFinal.doc).

\*\*\*

***Перевозчикова М.М.***

## **СИСТЕМА НОРМИРОВАНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ И НЕОБХОДИМОСТЬ ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ**

*Российский университет дружбы народов. Москва*

Проблемы системы нормирования водных объектов в Российской Федерации. Возможные выходы из сложившейся ситуации.

В наше время постоянно увеличивается техногенное воздействие на окружающую среду. Одной из важнейших проблем является проблема охраны водных объектов и обеспечения населения питьевой водой.

Вопросы водопользования регулируются в основном Федеральными законами: «Водный кодекс Российской Федерации», ФЗ №7 от 10.01.2002 г «Об охране окружающей среды»,

Чтобы решать вопросы оценки состояния водных объектов, допустимого воздействия на водные объекты, необходимо принять меры по снижению сбросов загрязняющих веществ в водные объекты от организованных и неорганизованных источников. Для этого применяется система нормирования.

Для осуществления контроля качества воды в водных объектах необходимо, чтобы были установлены нормативы качества предельно - допустимые значения (ПДК) веществ и микроорганизмов в водных объектах.

В стране отсутствует четкая система по установлению ПДК. Нет нормативов или закрепленных законодательно критериев по установке ПДК определяющие содержание веществ или их выбросы. Существует огромное количество ПДК (около 2000), многие из них не применяются вообще, так как установлены для веществ, не существующих в водной среде.

Большое количество систем нормирования по большому числу показателей не эффективно, трудно определяемо, не согласуется между собой. Например, требование «технологические нормативы, соответствующие наилучшим доступным технологиям производства должны соблюдать норматив качества водного объекта». Такое требование не выполнимо по некоторым показателям, даже при применении наилучших технологий производства. Вызывает сомнение применение рыбохозяйственных нормативов для всех рек России.

Имеется проблема коррупции в связи с некачественным проведением контроля, в том числе в связи с недостатками нормативных документов, оценкой нанесенного вреда и т.д. Вся применяемая система нормирования не эффективна и не может на данный момент улучшить экологическую ситуацию. Методика по возмещению нанесенного вреда не эффективна при нарушении водного законодательства. Платежи за негативное воздействие на окружающую среду идут в бюджет страны, а не на устранение нанесенного ущерба, и не обеспечивает охраны вод от дальнейших загрязнений.

Выходом из сложившейся ситуации может стать совершенствование и уточнение принципов нормирования. Необходимо будет устанавливать на предприятиях оборудование наиболее качественных образцов. («введение принципа нормирования допустимого воздействия на окружающую среду на основе показателей наилучших доступных технологий»).

Основной задачей на ближайшее время является замена оборудования, поскольку 60 или 70% оборудования устарело и нуждается в срочной замене. Негативное воздействие на водные объекты в результате аварий не сопоставимо с воздействием в результате текущей деятельности. В дальнейшем, можно отказаться от привычных НДС. Допустимый сброс веществ установить в размере такой привносимой массы вещества, которую сможет очистить и переработать конкретное предприятие, в зависимости от установленного на нем оборудования.

После перехода на новую систему нормирования и изменения требований к предприятиям на жесткие, но выполнимые, необходимо усиление экономической ответственности природопользователей, с жестким контролем и санкциями за «невыполнение обязательств по снижению воздействия».

*M.M. Perevozchikova*

## **SYSTEM OF RATIONING OF WATER OBJECTS AND NECESSACITY OF ITS CHANGE**

*People's friendship university of Russia*

The problems of system of rationing of water objects in Russia. Possible ways to solve the issues.

\*\*\*

*Латушкина Е.Н., Тарбеева А.М.*  
**ЦЕЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МАРКЕТИНГА**  
*Российский университет дружбы народов, Москва*

В публикации приведены результаты исследования, позволившего сформулировать основные цели экологического маркетинга.

Экономические преобразования, развернувшиеся в Российской Федерации, предусматривают комплексное развитие новых рыночных отношений во всех звеньях народного хозяйства, формирование гибкой и адаптивной системы управления и создание условий, необходимых для эффективного функционирования всего экономического комплекса с учетом экологических норм и требований.

Как показали результаты анализа специальной литературы по проблеме исследования, в современном мире выпускнику-экологу объективно необходимы навыки маркетинговой деятельности, поскольку, владея знаниями и умениями в области маркетинга, решение маркетинговых задач происходит на качественно ином уровне с учетом интересов, запросов и требований потребителей.

Экологический маркетинг, как функция и технология экологического менеджмента, создает условия для выявления экологических потребностей каждого конкретного человека, социальных групп и общества в целом в экологически безопасной продукции, технологиях, процессах и определения возможностей удовлетворения этих потребностей, предлагает механизмы взаимовыгодного обмена между различными субъектами рынка, а, значит, следования концепции устойчивого развития.

Маркетинговая концепция предлагает новые подходы и инструменты, позволяющие предприятиям (организациям, учреждениям) эффективно функционировать в условиях неопределенности внешней среды, успешно решать долгосрочные стратегические задачи, проникать на новые рынки, приспосабливаться к меняющимся условиям рыночной конъюнктуры.

Экологический маркетинг необходим не только предприятиям (организациям, учреждениям), он также нужен их потенциальным и реальным клиентам, государству и обществу в целом. Это связано с тем, что именно маркетинг позволяет выявить экологически некачественное предложение продукции, помогает клиентам-неспециалистам сделать правильный выбор в условиях его свободы и множественности предложения потребительских товаров, работ и услуг, помогает сформировать у населения дополнительные мотивы и стимулы к приобретению экологически безопасной продукции. Маркетинг в полной мере выступает фактором контроля, оценки и, несомненно, гарантом доброкачества выпускаемой продукции хозяйственными предприятиями. Этим он оказывает весомую помощь государству, общественным организациям, различного рода социальным институтам и обществу в целом, а также заинтересованным лицам.

Однако, несмотря на столь выраженные позитивные эффекты применения экологического маркетинга в хозяйственной деятельности предприятий, состояние

научной разработанности данной тематики в настоящее время не отвечает практическим потребностям субъектов спроса и предложения.

Экологический маркетинг ориентирован на выявление и удовлетворение экологических потребностей потребителей и заинтересованных лиц. Кроме того, это понятие подразумевает под собой направление инвестиций на создание производственных и обслуживающих мощностей, учитывающих экологические потребности населения, оценочные данные экологической экспертизы и жесткие экологические нормы. Обеспечение повышения квалификации сотрудников, формирование экологической мотивации населения также характеризует сущность экологического маркетинга, который, помимо всего прочего, способствует экологической переориентации технологических процессов, применения сырья и материалов, а также выпуску экологически приемлемой продукции.

Рассмотрим *цели экологического маркетинга*:

8. достижение максимально высокого потребления экологически приемлемой продукции, а также товаров, производимых в результате применения экологически безопасны технологий;

9. достижение максимально высокой потребительской удовлетворенности экологическими свойствами продукции и способами ее производства;

10. предоставление потребителю максимально широкого ассортимента экологически безопасной продукции;

11. максимальное повышение качества жизни (для производителя это – максимизация экономических успехов (прибыли) предприятия), посредством внедрения новых (безотходных) технологий.

Основная задача экологического маркетинга – не покушаясь на суверенитет потребителя, сформировать его покупательское поведение таким образом, чтобы он предпочел продукцию того производителя, который наиболее эффективно (прямо или косвенно) содействует охране окружающей природной среды.

В ходе исследований были выявлены основные направления и установлено содержание маркетинговой деятельности, осуществляемой экологами в рамках своей деятельности:

- изучение интересов производителей экологически-безопасной продукции, а также требований и интересов ее потребителей;
- проектирование и реализация предложения безопасно произведенных и безвредных товаров и услуг;
- оценка и обеспечение необходимого контроля качества товаров и оказываемых услуг;
- организация благоприятного общественного мнения об экологически-безопасных продуктах, пропаганда экологичности производства;
- поиск и логическое сегментирование контингента потенциальных и реальных потребителей;
- планирование и организация коммерческой деятельности.

*Latushkina E.N., Tarbeeva A.M.*

## **ENVIRONMENTAL MARKETING GOALS**

*People's friendship university of Russia*

The publication presents the results of the research which allow to formulate the basic goals of the environmental marketing.



\*\*\*

*Унаегбу Д.Э.*

## **НЕДОСТАТКИ АДМИНИСТРАТИВНОГО ПРАВА РОССИИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ**

*Российский университет дружбы народов, Экологический факультет, Москва*

В публикации приведены результаты анализа статей глав 8 и 23 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях и сформулированы предложения по устранению выявленных недостатков.

Президент Российской Федерации Д.А. Медведев в своем выступлении указал, что Россия является правовым государством, в котором все обязаны руководствоваться нормами права. Именно поэтому Национально право России должно своевременно пересматриваться и корректироваться в соответствии с нуждами государства и общества. В этой связи *целью работы* стало проведение контент-анализа статей глав 8 и 23 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях (КоАП РФ) и разработка предложений по устранению недостатков в административном праве России в области охраны окружающей природной среды и природопользования.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие *задачи*:

1. Определить перечень органов исполнительной власти, обеспечивающих контроль и надзор за деятельностью юридических и физических лиц в области охраны окружающей природной среды и природопользования (глава 23 КоАП РФ).
2. Выявить составляющие окружающей среды, охраняемые законом, установить, насколько учтен в КоАП РФ (глава 8) системный подход в выделении категории экологические административные правонарушения и определить недостатки рассматриваемой главы.

В рамках решения первой задачи был проведен анализ положений статей главы 23 КоАП РФ, который показал, что контроль и надзор за деятельностью юридических и физических лиц в области охраны окружающей природной среды и природопользования осуществляют двенадцать органов исполнительной власти (табл. 1), среди которых: УВД, (ОВД), ФСБ России, Роспотребнадзор, Россельхознадзор, Федеральное агентство кадастра объектов недвижимости, Росприроднадзор, Федеральное агентство по рыболовству, Росгидромет, Ростехнадзор, МЧС России, Гостехнадзор, Ространснадзор.

Из таблицы 1 следует, что в настоящее время в норме закона контроль и надзор за деятельностью физических и юридических лиц в области охраны окружающей природной среды и природопользования закреплен не за одним органом исполнительной власти, а за двенадцатью. Это означает, что функции контролирующих инстанций распределены по разным структурам, которые подчас дублируют друг друга. Также это подтверждается тем, что одни и те же статьи КоАП РФ упоминаются в разных органах исполнительной власти или различные структуры принимают решения об административных правонарушениях по одним и тем же статьям. Следует отметить, что отсутствие единого контролирующего органа не позволяет оптимизировать контроль и надзор в области охраны окружающей природной среды и природопользования.

Органы исполнительной власти, уполномоченные рассматривать дела  
об административных правонарушениях  
в области охраны окружающей среды и природопользования

<b>№ n/n</b>	<b>Органы исполнительной власти</b>	<b>Номер статьи КоАП РФ</b>
1	УВД (ОВД)	8.22, 8.23
2	ФСБ России	8.16-8.20, 8.33, 8.35, ч.2 ст. 8.37, 8.38
3	Роспотребнадзор	8.2, 8.5, ч.2 ст. 8.6,
4	Россельхознадзор	8.3, ч. 2 ст. 8.6
5	Федеральное агентство кадастра объектов недвижимости	8.5, 8.6-8.8
6	Росприроднадзор	8.1, 8.2, 8.4-8.9, ч. 1 ст. 8.10-8.16, ч. 1 ст. 8.17, 8.18-8.27, ч. 1 ст. 8.28, 8.29-8.32, 8.33- 8.39, 8.41
7	Федеральное агентство по рыболовству	8.33-8.38
8	Росгидромет	8.5, 8.21, ч. 1 и 2 ст. 8.40
9	Ростехнадзор	8.5, 8.7, 8.9-8.11, 8.17, 8.19, 8.39
10	МЧС России	8.22, 8.23, 8.32
11	Гостехнадзор	8.22, 8.23
12	Ространснадзор	8.2, 8.3, 8.22, 8.23

В рамках решения второй задачи – выявить составляющие окружающей среды, охраняемые законом, установить, на сколько учтен в КоАП РФ (глава 8) системный подход в выделении категории экологические административные правонарушения и определить недостатки рассматриваемой главы, рассматривались требования статей главы 8.

В результате было выявлено, что охраняемая законом область окружающей среды включает восемь составляющих: земли, почва, недра, атмосферный воздух, вода, лес, растительный мир и животный мир.

Согласно административному праву физические и юридические лица несут ответственность за нарушения:

- экологических норм, правил и требований по охране абиотической (ст.ст. 8.9, 8.13, 8.21, 8.23, 8.28, 8.33) и биотической (ст.ст. 8.29, 8.30, 8.31, 8.32, 8.33, 8.34, 8.35, 8.36, 8.38) составляющих окружающей природной среды, а также особо охраняемые природные территории (ст. 8.39);

- экологических норм, правил и требований пользования (использование и воздействие) природными ресурсами, среди которых: земельные (почвенные) ресурсы (ст.ст. 8.6, 8.7, 8.8), ресурсы недр (ст.ст. 8.10, 8.11), гидроминеральные и минеральные ресурсы (ст.ст. 8.17, 8.20), водные ресурсы (ст.ст. 8.12, 8.14, 8.17, 8.18, 8.19) и атмосферный воздух (ст. 8.23), ресурсы растительного (ст.ст. 8.24, 8.25, 8.26, 8.27) и животного мира (ст.ст. 8.16, 8.20, 8.37), ресурсы особо охраняемых природных территорий (ст. 8.39);

- экологических норм, правил и требований по обращению с отходами и опасными веществами (ст.ст. 8.2, 8.3, 8.16, 8.19);

- требований к экологической информации, а именно ее сокрытие или искажение (ст.ст. 8.5, 8.16, 8.40).

Кроме того, 8-я глава КоАП РФ предусматривает административную ответственность в области охраны окружающей природной среды и природопользования по дополнительным направлениям, среди них нарушения:

- экологических норм, правил и требований в рамках строительства и эксплуатации объектов и сооружений (ст. 8.1);

- требований к проведению экологической экспертизы (ст. 8.4);

- правил эксплуатации водохозяйственных или водоохраных сооружений и устройств (ст. 8.15);

- правил ведения судовых документов (ст. 8.16);

- требований и правил прокладки подводных кабелей, туннелей, трубопроводов (ст. 8.17);

- требований при осуществлении работ в области гидрометеорологии ... и активных воздействий на гидрометеорологические и геофизические процессы (ст. 8.40);

- условий платы за негативное воздействие (ст. 8.41).

Исходя из вышеизложенного следует, что КоАП РФ затрагивает вопросы соблюдения экологических норм, правил и требований в рамках охраны и использования (воздействия) природных ресурсов, и обращения с отходами. В КоАП РФ отражены все составляющие известных классификаций окружающей природной среды и приведены основные элементы природопользования. Следует отметить, что в административном праве достаточно полно представлены аспекты антропогенной деятельности, за нарушения которых предусмотрена административная ответственность, что свидетельствует об использовании системного подхода при систематизации экологических правонарушений.

Вместе с этим, вызывает недоумение наличие, названных выше «дополнительных направлений», выбивающихся из общего смыслового содержания главы 8 КоАП РФ, поскольку:

- в ст. 8.1 упоминается область строительства и эксплуатации объектов и сооружений, а другие известные отрасли хозяйственной деятельности не затрагиваются;

- в ст. 8.15 рассмотрены экологические аспекты по эксплуатации водохозяйственных или водоохраных сооружений и устройств при этом полностью выпали из внимания законодателей иные сооружения и устройства;

- в ст. 8.17 также упомянуты требования к строительным работам и при этом полностью не отражены иные виды работ, которые могут оказывать негативное воздействие на окружающую природную среду.

Таким образом, пробелом в административном кодексе является то, что экологические аспекты по отраслям деятельности отличных от строительства полностью выпали из внимания законодателей и не были включены в главу 8 КоАП РФ.

Также не находится объяснений факту наличия в главе статьи 8.16, предусматривающей ответственность за нарушение правил ведения судовых документов. Считаю, что ответственность должна наступать либо за нарушение

правил ведения любой документации, касающейся экологических требований, либо эта статья должна быть исключена из главы 8.

Интересным является факт того, что ст. 8.40 предусматривает административное наказание за «активное воздействие на гидрометеорологические и геофизические процессы», поскольку на сегодняшний день не известны такие «активные действия и предусмотренные работы человека», которые могут оказать существенное воздействие на гидрометеорологические и геофизические процессы.

**Выводы:**

1. Определен перечень органов исполнительной власти, уполномоченных принимать решения об административных правонарушениях в области охраны окружающей природной среды и природопользования. В этот перечень входят двенадцать инстанций, что является несоразмерным контролируемой области. При этом административные решения по одним и тем же статьям могут принимать разные органы.

2. В главе 8 КоАП РФ заложена терминологическая ошибка. Так, формулировка «в области охраны окружающей природной среды и природопользования» является неверной, поскольку следует употреблять понятие не «область ...», а «сфера ...». Это обусловлено тем, что, во-первых, понятие «область» существенно уже, чем понятие «сфера», во-вторых, «сфера» обычно включает в себя несколько «областей», то есть сфера охраны окружающей природной среды и природопользования включает различные области охраны и использования окружающей среды и природных ресурсов.

3. Выявлены восемь охраняемых законом составляющих окружающей среды, среди них: земли, почва, недра, атмосферный воздух, вода, лес, растительный мир и животный мир.

4. В административном праве достаточно полно представлены аспекты антропогенной деятельности, за нарушения которых предусмотрена административная ответственность, что свидетельствует о применении системного подхода при систематизации экологических правонарушений. Отмечу, что КоАП РФ затрагивает вопросы соблюдения экологических норм, правил и требований в рамках охраны и использования (воздействия) природных ресурсов, и обращения с отходами.

5. Определены недостатки главы 8 КоАП РФ, среди которых нарушение экологических норм, правил и требований: только по одной отрасли хозяйственной деятельности – строительство и по эксплуатации водохозяйственных или водоохраных сооружений и устройств; не предусмотрена административная ответственность за нарушение правил ведения любой документации, касающейся экологических требований.

**Предложения по коррекции современного административного права:**

1. Требуется организация единой структуры – органа исполнительной власти, осуществляющего контроль и надзор за деятельностью физических и юридических лиц в области охраны окружающей природной среды и природопользования. Это, несомненно, позволит оптимизировать, как деятельность контролирующей структуры, так и деятельность структур, являющихся природопользователями и оказывающих влияние на окружающую природную среду.

2. Коррекция статей главы 8 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях подразумевает:

- применение системного подхода для объединения статей в главу «Административные правонарушения в области охраны окружающей природной среды и природопользования»;
- изменение названия главы 8 КоАП РФ на название «Административные правонарушения в сфере охраны окружающей природной среды и природопользования»;
- представление статей об административных правонарушениях по экологическим областям: составляющие окружающей природной среды, использование природных ресурсов, всех отраслей хозяйственной деятельности;
- уточнение составов правонарушений по статьям административного закона должно проводиться с участием экологов, геоэкологов, природопользователей и иных специалистов и ведущих ученых в области экологического знания.

*Unaegbu D.E.*

**LACKS OF ADMINISTRATIVE LAW OF RUSSIA IN THE FIELD OF PROTECTION OF THE SURROUNDING ENVIRONMENT AND WILDLIFE MANAGEMENT AND THE OFFER ON THEIR ELIMINATION**

*Russian university of friendship of the people, Ecological faculty, Moscow*

In the publication results of studying of articles of chapters 8 and 23 Codes of the Russian Federation about administrative offences are resulted and offers on elimination of the revealed lacks are formulated.

\*\*\*

*Бичелдей Т.К.*

**ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВАЛОЧНОГО ГАЗА ПОЛИГОНОВ ТБО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

*Российский Университет Дружбы Народов, Москва*

Публикация посвящена методам газогеохимических исследований полигонов твердых бытовых отходов с целью определения биогазового потенциала для реализации проектов утилизации свалочного газа

*Ежегодно в России образуется 350-400 кг твердых бытовых отходов (ТБО) на одного человека. ТБО вывозятся на полигоны, где осуществляется их захоронение. При населении нашей страны 142 млн. человек каждый год образуется 620 млн. т бытовых отходов. По энергетическому потенциалу указанные отходы эквивалентны 20 млн. т/год мазута. Поэтому использование бытовых отходов с целью выработки тепловой и электрической энергии является актуальной задачей. Кроме того, из всех современных систем по производству биогаза свалки и полигоны ТБО – наиболее крупные. Даже самые большие промышленные биогазовые установки (с объемом реактора около 10000 м<sup>3</sup>) меньше средней свалки в тысячи раз.*

В результате анализа составляющих отходов на полигонах ТБО нами было установлено, что 40-60% отходов состоят из органики. Наличие отходов органического происхождения в толще свалочного тела создает идеальную среду для протекания биохимических процессов, в результате которых и образуется свалочный газ. Основными компонентами свалочного газа являются метан (55-65 %) и

углекислый газ (35-45 %), которые относятся к парниковым газам, оказывающим существенное влияние на изменение климата.

С развитием технологий появились различные способы использования свалочного газа для получения тепловой либо электрической энергии. При этом утилизация газа с полигонов позволяет существенно улучшить экологическую обстановку, уменьшить загрязнение атмосферы и практически исключить самовозгорание отходов.

Для создания эффективной системы сбора и утилизации свалочного газа необходимо провести предварительную оценку газового потенциала на полигонах. От качества проведенной оценки и расчетов зависят технологические показатели системы утилизации, а также экономические показатели проекта.

На первом этапе проводятся газогеохимические исследования полигона ТБО [5, 6], со следующими мероприятиями:

- выбор участков опробования (т.н. пикетов) в зависимости от общей площади полигона, особенности складированных отходов и неровностей рельефа;
- организация проведения, отбора, транспортировки и хранения исследуемых образцов в соответствии с методическими рекомендациями и установленными требованиями;
- анализ морфологического состава твердых бытовых отходов, производимый в день полевых испытаний непосредственно на полигоне из выгружаемых мусоровозов.

На стадии проведения полевых исследований на выбранных участках проводятся шпуровая и эмиссионная съемки с целью изучения процессов метаногенеза, протекающих в толще отходов, и проведения оценки характеристик газового поля.

Полученные результаты дают первичную оценку исследуемого объекта, с помощью которой можно определить дальнейший алгоритм работ.

На втором этапе производятся количественные расчеты прогноза образования свалочного газа с использованием математического и компьютерного аппарата. Строятся карты изолиний концентраций компонентов свалочного газа, моделирование эмиссии газов, осуществляются расчеты по исследуемым параметрам. Производится статистическая обработка данных, полученных в результате полевых исследований [2, 3]. Данный этап наиболее трудоемкий и требует отдельного внимания, поскольку прогнозная оценка биогазового потенциала позволяет определить технико-экономические показатели проекта в целом.

Для оценки биогазового потенциала используются как отечественные [1, 4] так и зарубежные [7, 8] методики. При этом трудно сделать предпочтение в пользу какой-либо одной из методик. Это объясняется тем, что российские методики учитывают климатические особенности района, благополучие населения и состояние жилищно-коммунального фонда. Подавляющее большинство международных методик заложено в компьютерные программы, что значительно упрощает проведение расчетов, однако данные расчеты базируются на наблюдениях за зарубежными полигонами. К тому же, многие коэффициенты и значения констант, используемые в формулах, учитывают особенности расположения объектов за пределами исследуемых регионов. Данная проблема решается путем комбинирования различных методик, поскольку в настоящее время для российских полигонов нет единой методики оценки биогазового потенциала.

На следующем этапе дается заключение о целесообразности утилизации газа и разработки проекта. Получаемое альтернативное топливо может поступать к ближайшему промышленному или коммунальному потребителю, расположенному в радиусе менее 5 км от полигона ТБО.

Нами были проведены исследования полигона в Московской области. Основной задачей являлась оценка биогазового потенциала объекта для реализации проекта утилизации свалочного газа. Полученная информация может быть включена в технический отчет с дальнейшим использованием этих данных для формирования заключения. В ходе проведенных исследований было установлено, что ежегодная эмиссия свалочного газа составит 19200 тонн в год, что эквивалентно 14600 МВт в год. Образующая электроэнергия может подаваться на текстильное предприятие, расположенное вблизи объекта на расстоянии 2 км. Период активного выделения газа на полигоне ТБО равен 18 годам. Таким образом, в течение 18 лет на полигоне можно будет получать электрическую энергию.

В России по состоянию на 2010 г. зарегистрировано семь проектов утилизации свалочного газа на полигонах ТБО: вблизи городов Дмитров, Екатеринбург, Казань, Челябинск, возле деревни Баратаевка Ульяновской области, возле поселков Хметьево и Тимохово Московской области.

Извлечение свалочного газа из полигонов ТБО позволит решить не только экономическую, но и в значительной степени экологическую задачу.

#### *Литература*

1. Батракова Г.М., Бояришинов М.Г., Горемыкин В.Д. Моделирование переноса и рассеивания в атмосферном воздухе метана, эмитированного с территории захоронения твердых бытовых отходов. // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер. Геология. – 2005. – № 1. – С. 256-262.

2. Латушкина Е.Н. Основные положения математико-статистической методики оценки абиотической составляющей экосистемы по показателям содержания химических элементов (веществ) // Научные труды МПГУ. Серия: естественные науки – М.: Прометей, 2002. – С. 147-150.

3. Латушкина Е.Н. Кластерный анализ как метод геоэкологических исследований // Научные труды МПГУ. Серия: естественные науки – М.: Прометей, 2003. – С. 451-454.

4. Методика расчета количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых и промышленных отходов. – М., 2004 г.

5. РД 52.24.595-96. Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды.

6. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. – М., 1997. – 64 с.

7. Cooper C.D., Reinhard D.R. Air Emissions from Municipal Solid Waste Landfills. EPA, 1991a. Background Information for Proposed Standards and Guidelines, EPA-450/3-90-011a (NTIS PB91-197061), U.S.

8. Tabasaran O. Grundlagen zur Planung von Entgasungsanlagen / Tabasaran O., Rettenberger G. // Mtil-Handbuch, Loseblattsammlung, Lfg. Erich Schmidt Verlag. 1987.

*Bicheldey T.K.*  
**INSTRUMENTAL METHODS OF RESEARCH AND  
MATHEMATIC MODELING OF LANDFILL GAS EMISSION  
IN LANDFILL SITES**

*People's Friendship University of Russia, Moscow*

The article is concerned on gas and geochemical researches of landfill sites to determine the biogas potential for realization of landfill gas utilization projects.

\*\*\*

*Дементьева Е.И.*  
**ТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ  
НОВОВОРОНЕЖСКОЙ АТОМНОЙ СТАНЦИИ**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Эксплуатация атомной станции сопровождается значительным влиянием на температурный режим водоема-охладителя станции. Это влечет за собой изменение физических, химических, биохимических и биологических процессов в водоеме.

В рамках дипломной работы Дементьевой Е.И. «Эколого-геохимическая оценка воды реки Дон в районе воздействия Нововоронежской атомной станции» исследовался водоем-охладитель, как часть техногенной системы на территории станции. Пруд используется не только для нужд Нововоронежской атомной станции, но и населением города Нововоронежа для рыбохозяйственных, рекреационных и других целей [1]. В отличие от других водных объектов водоем-охладитель вместе со станцией представляет собой единую сложную природно-техногенную систему, в которой условия работы станции определяют условия жизнедеятельности экосистемы водоема, а работа станции, в свою очередь, зависит от состояния этой экосистемы [2]. В этой связи является актуальным изучение состояния водоема-охладителя, подверженного воздействию работы атомных энергоблоков.

Антропогенное воздействие, оказываемое на водоемы-охладители, всегда многообразно. Оно включает техногенные факторы, так или иначе связанные с работой атомной станции и различные воздействия, обусловленные другими видами человеческой деятельности на берегах водоема-охладителя и в его водосборном бассейне.

К основному воздействию работающей атомной станции на качество водной среды можно отнести сброс избытков выработанного на электростанции тепла. Также с жидкими стоками в водоем могут поступать химические и радиоактивные загрязнители [3]. Освоение прилегающих к станции территорий не редко изменяет морфометрию водоема, приводит к росту рекреационных и других, связанных с урбанизацией региона нагрузок на его экосистему [4].

Водоем-охладитель Нововоронежской АЭС входит в систему технического водоснабжения станции и служит для охлаждения конденсационной системы [8]. Для отвода тепла из активной зоны реактора используются двух- и трехконтурные схемы охлаждения. Циркулирующая в первом контуре вода находится под большим давлением, что препятствует ее закипанию. Проходя через парогенератор, эта вода нагревает воду второго контура до кипения, при этом охлаждаясь и вновь возвращаясь в реактор. Отработанный пар охлаждается и конденсируется в воду. Для



охлаждения этой воды используется природная вода. Нагреваясь, она сбрасывается обратно в водоем, тем самым изменяя термический режим естественного водного объекта [5, 6].

Температура воды – важнейший фактор, влияющий на протекающие в водоеме физические, химические, биохимические и биологические процессы, от которого в значительной мере зависят кислородный режим и интенсивность процессов самоочищения. Согласно работам Л.А. Сиренко, А.Л. Суздальной, Ф.Д. Мордухай-Болтовской, М.Л. Пидгайко, В.Г. Гринь, М.Ф. Поливанной охлаждаемые агрегаты повышают температуру сбрасываемой воды на 10 °С. В летний период это может привести к повышению температуры воды в водоеме до 30 °С. Вследствие сброса подогретых вод меняются термический режим водоема, а соответственно меняется ледовый режим и режим испарения воды. Подогрев воды приводит к сдвигу карбонатно-кальциевого равновесия и подщелачиванию воды, снижается содержание кислорода в воде, что может привести к гибели рыбы [7]. Замедляются или ускоряются процессы продукции и деструкции органического вещества, что способствует усилению токсического действия экотоксикантов.

Исследуя температуру донской воды в створе достаточного перемешивания (300 м ниже атомной станции) можно отметить, что она соответствует естественным сезонным изменениям. Самая высокая температура воды в июле составляет 32 °С, а самая низкая – в январе 0°С. Сверхнормативного влияния тепловых сбросов атомной станции на изменение температуры донской воды на изучаемом участке водотока практически не обнаружено, за исключением участка реки в районе выпуска теплых вод из старичного водоема. Сравнивая с фоновым створом, находящимся на три километра выше по течению от работающих энергоблоков, здесь температурные значения превышают фон в среднем на 5 °С зимой и на 3 °С летом (рис. 1). Эти значения соответствуют правилам охраны поверхностных вод. Разрешается сброс подогретых вод в природные водоемы, если при этом в районе площадью 0,5 км<sup>2</sup>, примыкающем к месту сброса, температура воды не повысится более, чем на 3 °С в летний период и 5 °С – в зимний период.

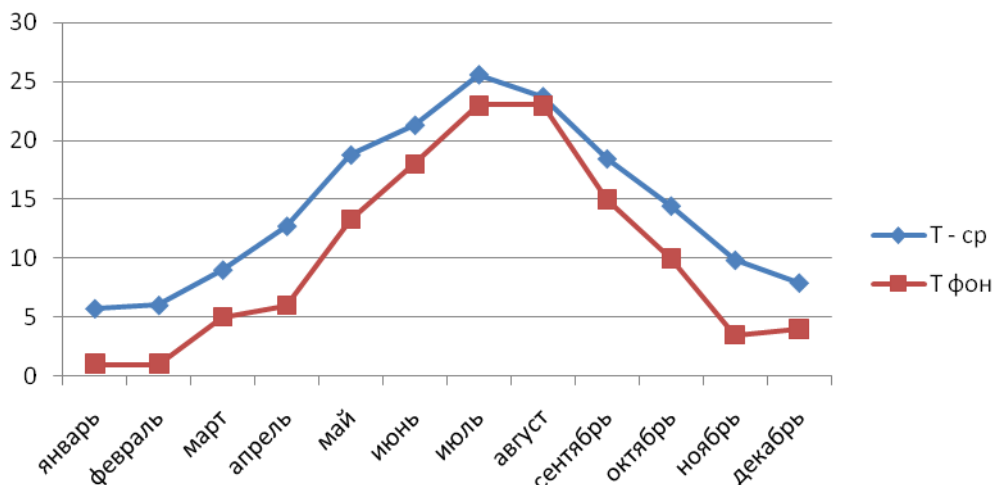


Рис. 1. Распределение температуры воды в старице р. Дон по месяцам 2008 года, °С.

Однако, рассматривая температурный режим водоема-охладителя, следует сказать, что в месте сброса воды в пруд-охладитель 5-го блока (П 2) температура превышает фоновые значения на 13°С (рис. 2).

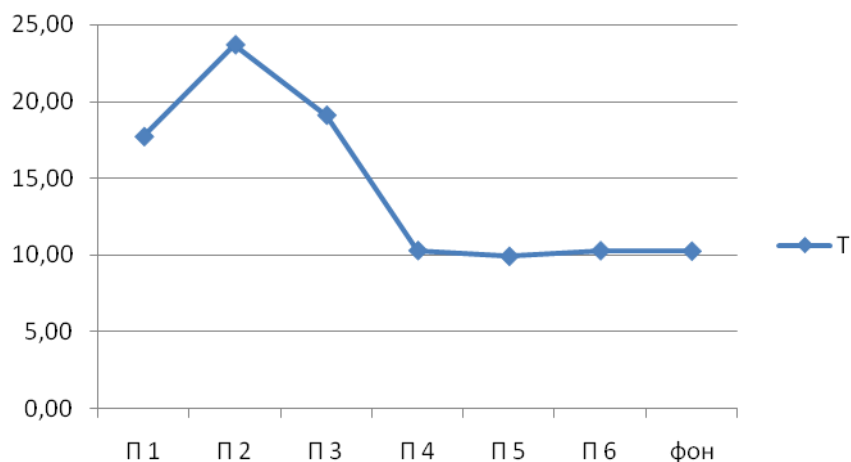


Рис. 2. Распределение средней температуры воды в воде р. Дон по постам опробования, °С.

Так, даже в самый холодный месяц температура воды, сбрасываемой в пруд-охладитель, составляет 17 °С (январь), а в самый жаркий – 32 °С (июль). Так как уже на посту опробования № 4 (в месте сброса воды в р. Дон с 1-го и 2-го блоков) превышение температуры не наблюдается, то можно судить о зоне локального подогрева. Таким образом, термические аномалии наблюдаются только в районе сброса воды в водоем-охладитель. В свою очередь для повышения охлаждающей способности и улучшения качества воды пруд разделён струенаправляющей дамбой длиной 2,3 км. Также ежегодно в период паводка производится частичный сброс и пополнение из реки Дон в объеме 10-15 млн.м<sup>3</sup>/г [1]. Данные мероприятия поддерживают состояние пруда для эффективной эксплуатации станции.

Напряженность взаимоотношений человек - окружающая среда в регионах атомных станций не исчерпывается только вопросами теплового загрязнения. Эксплуатация атомных станций всегда сопровождается химическим и радиационным загрязнением водной среды. В систему станций входит большое количество различных производственных и бытовых объектов, с которых экотоксиканты в конечном счете попадают в водоем-охладитель путем поверхностного смыва или непосредственного сброса сточных вод.

#### *Литература*

1. Мильков Ф.Н. и др. Эколого-географические районы Воронежской области. – Воронеж: изд-во Воронеж. ун-та, 1996.
2. Бадев В.В., Егоров Ю.А., Казаков С.В. Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС. – Москва, Энергоатомиздат, 1990 г.
3. Маликов В.С. Источники загрязнения водоемов бассейна верхнего Дона. – М.: 2006.
4. Романенко В.Д. и др. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты. – Киев: Наукова думка, 1990.
5. Егоров Ю.А. Концепция экологической безопасности атомных электростанций. // Экология и ядерная энергетика. 2000. Вып.1.
6. Мордухай-Болтовской Ф.Д. Тепловые электростанции и жизнь водоемов // Природа. – 1975.
7. Животова Е.Н. Влияние атомной электростанции на зоопланктон охлаждающих водоемов (на примере Нововоронежской атомной станции). Дис. канд. биол. наук. – В., 2007.

8. Суздалева А.Л. Структура и экологическое состояние природно-техногенных систем водоемов-охладителей АЭС // Автореф. дисс. ... докт. биол. наук 05.26.02. – М.: МГУ, 2002.

*Dementyeva E.I.*

**TEMPERATURE CONDITION OF COOLING RESERVOIR OF  
NOVOVORONEZH NUCLEAR POWER PLANT**

*People's friendship university of Russia*

Operation of nuclear power plant is accompanied by considerable influence on the temperature conditions of the cooling reservoir. This entails changes of changes of physical, chemical, biochemical and biological processes in the reservoir.

\*\*\*

*Иниакова Н. В., Латушкина Е.Н.*

**ЗНАЧЕНИЕ РЕКЛАМЫ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИИ И  
ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

В публикации приведены результаты анализа представлений специалистов в области рекламы, сформулированы роль и значение рекламного продукта, а также основные функции рекламы в области экологии и охраны окружающей среды.

Реклама в современном мире имеет существенное значение, поскольку способствует коррекции и изменению общественных эталонов, то есть реклама принадлежит к группе институтов, оказывающих влияние на общество в целом. Как одна из форм воздействия на общество, реклама играет важную роль в формировании определенных представлений и стереотипов, она способствует формированию новых потребностей, влияет на формирование мировоззрения, эстетического понимания явлений, социальных и нравственных ценностей, стиля жизни и др.

В этой связи современные средства массовой информации и коммуникации играют важную роль в предоставлении экологической достоверной информации населению и формировании экологического мировоззрения общества. С каждым годом становится все актуальнее культуuroобразующая, воспитательная и образовательная функции средств массовой информации и коммуникации.

В настоящее время экологи и организации, занимающиеся экологическими проблемами на разных государственных уровнях, недооценивают средства массовой информации, поскольку именно средства массовой информации являют собой мощный инструмент, который необходимо использовать для решения ряда проблем и вопросов в области охраны окружающей среды. К сожалению, отечественные средства массовой информации уделяют недостаточно внимания проблемам экологии и часто допускают ошибки и неточности при подготовке и трансляции экологической информации, а также при выборе способов предоставления информации населению.

Есть мнение, что привлечь внимание зрительской аудитории к проблемам экологии можно только такими рекламными роликами, которые нагнетают ужас и указывают на наступление апокалипсиса в планетарном масштабе. Такой подход оказывает негативное воздействие на сознание массовой аудитории и создает общественное мнение, противоречащее сложившейся ситуации. Кроме того, в

публикациях часто допускаются стилистические ошибки. Нечёткое владение терминологией и излишняя эмоциональность авторов приводят только к созерцательному восприятию зрителей такого ролика и не дают представление о том, что конкретно нужно сделать каждому из индивидуумов, чтобы не было такой экологической проблемы, о которой рассказывается в рекламном ролике. И, конечно же, количество рекламы на телевидении, посвященной проблемам экологии и защите окружающей среды очень мало.

Известно, что средства массовой информации выполняют образовательную функцию и поэтому играют важную роль в распространении экологических знаний среди населения, способствуют формированию экологического мировоззрения. В этой связи необходимо предъявлять определенные требования к точности, последовательности, эмоциональной уравниваемости и взвешенности распространяемой информации о состоянии окружающей среды и рациональном использовании природных ресурсов.

Телевидение выполняет коммуникативную функцию и формирует сознание и мировоззрение людей. Для формирования экологического сознания населения требуется правильное представление информации о взаимосвязи окружающей среды и человека. Общество должно четко представлять, что эти два понятия неразделимы и именно поэтому должны быть грамотно сформулированы идеи рекламных роликов и тезисы, представляемые в них. Все это необходимо для формирования экологической культуры личности и экологического сознания общества в целом.

Любая реклама, несущая в себе информацию в области экологии и охраны окружающей среды называется экологически ориентированной, а экологически ориентированная реклама на телевидении – это реклама, каналом передачи которой является телевидение и которая несёт в себе информацию в области экологии и охраны окружающей среды. Основными функциями такой рекламы являются: просветительно-образовательная, воспитательная, побуждающая, информационная и рекреационная (табл. 1).

*Таблица 1*

**Основные функции рекламы  
в области экологии и охраны окружающей среды**

<b>Функция</b>	<b>Характеристика</b>
Просветитель- но- образовательная	осуществление непосредственного процесса экологического образования населения и формирование потребности в систематическом повышении экологической грамотности
Воспитатель- ная	подразумевает воспитание и раскрытие гуманных экологических ценностей, формирование в массовом сознании понимания жизненной необходимости сохранения окружающей природной среды, повышение интереса людей к экологическим проблемам, привлечение широких слоев населения к экологическому знанию, приобщение к экологической культуре общества
Побуждающ- ая	призывает граждан к активной позиции в области сохранения окружающей природной среды, путём воздействия на общественное сознание, мнение и мировоззрение
Информацио- нная	информирование населения о глобальных экологических проблемах, о состоянии окружающей среды в стране в целом и в

	регионах
Рекреационная	развитие познавательного интереса к экологическим вопросам и информации по вопросам рационального природопользования, привлечение к активному отдыху на природе без ущерба для нее

Вся экологически ориентированная реклама, с нашей точки зрения, должна делиться на два основных класса: коммерческая и социальная (нонпрофитная). Главное отличие социальной рекламы состоит в том, что она не преследует частных коммерческих целей. Именно социальная экологически ориентированная реклама заслуживает более детального рассмотрения, поскольку в полной мере обладает перечисленными выше функциями. Однако эти функции выполняются только при правильной её разработке и подаче аудиовизуального ряда, только при этом условии будет достигнут положительный эффект – позитивное влияние на общественное сознание индивидуумов.

Безусловно, многие осознают важность экологических проблем, но в повседневной жизни это понимание не находит своего отражения, так как все призывы, обращения экологических организаций и правительства строятся таким образом, что после просмотра рекламного ролика у человека не возникает никаких мыслей, кроме как больше не видеть эту рекламу. Многие могут возразить, что реклама вообще вызывает негативные эмоции. Обязательным условием интересного ролика является сюжет, хорошая игра актеров, графика, точный и острый слоган, музыкальное сопровождение, уместное чувство юмора. Все эти факторы обещают, что такую рекламу не только заметят, но и посмотрят, и вполне возможно, что неоднократно. Но на сегодняшний день социальная реклама в области экологии серая, угнетающая, она пугает; большинство людей может сказать, что она вообще нагнетает апокалипсис, неразрешимость конфликта природы и человека и невозможность уже что-либо изменить. Отсюда и появляется созерцательное отношение граждан к экологическим проблемам, поскольку нет взаимосвязи между озабоченностью данными проблемами и возможными путями их решения. Последнее является непосредственной причиной практически полного отсутствия активной реакции даже на те экологические угрозы, которые осознаются как очевидные. Так реклама становится неэффективной.

Запоминается, прежде всего, реклама или с хорошим юмором, или просто интересным и необычным сюжетом или же эпатажирующая, шоковая. Только такого типа рекламой можно добиться хотя бы озабоченности граждан какой-либо экологической проблемой. Либо это может быть помимо рекламы различные передачи с большей длиной в эфире о проблемах экологии и охраны окружающей среды, различные репортажи и сводки. Для того чтобы у зрителя возникал не только интерес к такой рекламе, но и потребность, реклама должна быть систематичной и долговременной, в достаточных количествах, конкретной, регионально специфичной и опирающейся на официальные источники. Отсутствие всех этих качеств позволяет экологически ориентированной социальной рекламе оставаться незамеченной.

*Inshakova N. V., Latushkina E.N.*

## **IMPORTANCE OF ADVERTISEMENT IN ECOLOGY AND ENVIRONMENT PROTECTION**

*People's friendship university of Russia, Ecological faculty, Moscow*

Publication tells about results of expert analysis in advertisement area, role and importance of advertisement product and the main advertisement functions in ecological area and environment protection.

\*\*\*

*Иншакова Н. В.*  
**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ВОСПРИЯТИЯ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОЙ РЕКЛАМЫ  
РЕСПОНДЕНТАМИ**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

В публикации приведены результаты изучения экологической рекламы: представлена характеристика рекламных сообщений, раскрывающих экологическую проблематику современного общества, приведены основные выводы, полученные в результате анкетирования 100 респондентов по вопросам их восприятия экологически ориентированной рекламы.

Средства массовой информации создают в обществе стандарты и эталоны, которые воздействуют на сознание граждан и меняют восприятие многих проблем, в том числе в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды. Согласно данным, опубликованным в работах Горлевецкой Л. Н. и Тулеевой Ю. А., экологически ориентированную рекламу следует классифицировать по двум группам. Первая группа – реклама с использованием природно-экологической информации позитивного характера, вторая – с использованием негативного или «шокового» представления информации.

Согласно «позитивной» группе, информация в такой рекламе транслируется во взаимосвязи экологической проблемы и наличия путей выхода из кризисной ситуации. Согласно «шоковой» рекламе – такая связь отсутствует.

Отмечу, что демонстрации негативных последствий техногенной деятельности общества и утрирование человеческих действий в отношении природных объектов не способствуют бережному восприятию окружающей природной среды и красоты природного мира и такой подход является тупиковым и требует формулировки положений в соответствии с гуманистическим подходом и с принципами толерантности и экологической сознательности общества.

Необходимо отметить, что эффективность экологически ориентированного рекламного ролика во многом определяется наличием комплекса качеств:

- смысловая нагрузка ролика должна заключаться в постановке экологической проблемы, возможностью и наличием способов ее решения посредством человеческих усилий;

- сюжет должен быть интересным, информационным и экологически актуальным;

- природный объект должен быть в центре сюжетной линии;

- слоган должен быть кратким и запоминающимся.

Считаю, что отсутствие какого-либо из указанных качеств не позволит достигнуть ожидаемого от рекламного ролика эффекта, что, в свою очередь, не позволит реализовать основные функции рекламного представления экологической информации: информационной, образовательной, воспитательной и побуждающей к активным действиям.

С целью определения восприятия социальной экологически ориентированной рекламы, было организовано и проведено исследование. Исследование проводилось в несколько этапов.

На первом этапе осуществлялся подбор экологически ориентированных рекламных роликов. Всего в Интернет-ресурсе было обнаружено 20 рекламных роликов, из которых для исследования оставлено 10. Остальные ролики были отбракованы в связи с отсутствием должного качества показа.

На втором этапе выбранные рекламные ролики мы классифицировали по способу подачи информации. К группе роликов, транслирующих «позитивную» экологическую информацию мы отнесли 5 рекламных сюжетов и 5 рекламных роликов – к «негативной» информации. Все ролики были охарактеризованы по тематической направленности, визуальному ряду, аудио сопровождению, титрам и слогану. Полученные данные были систематизированы и представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Общая характеристика рекламных роликов  
с учётом способа представления экологической информации**

Характеристика визуального ряд	Характеристика аудио ряда	Титры
<b>Способ подачи информации: использование природно-экологического позитива</b>		
<i>Тема: выбросы углекислого газа</i>		
Мультипликационная графика, изображены дома, машины, слоны. Слон представлен как ассоциативный образ весомого техногенного воздействия, которое всей своей массой может упасть на общество	Ежегодно домами в Великобритании производится 6 млн. тонн углекислого газа. Это примерно равно массе 2 млн. слонов. Встреться лицом к лицу с произведённым тобою слоном и победи его. Повторно используй, уменьшай, восстанавливай	Повторно используй, уменьшай, восстанавливай
<i>Тема: использование кожи и меха животных</i>		
Семейная пара, вещи которой сшиты из натуральной кожи крокодила и меха кролика. При этом животные, лишённые меха и кожи, просят вернуть им их	Животные просят вернуть им их шкуру и кожу, а люди утверждают, что это их вещи, поскольку они их купили	Все экзотические шкурки и меха на самом деле украдены
<i>Тема: рациональное использование воды</i>		
Мультипликационная графика. Бегемот моется не жалея воды. Вода льётся из хобота слона, дикие животные стоят в очереди в душ. Вода заканчивается и все остаются без душа	Если бы использовали только ту воду, которая тебе действительно нужна, хватило бы на всех	Спасите планету, используй только ту воду, которая тебе действительно нужна
<i>Тема: исчезновение животных</i>		
Лица людей опираются	Общество активно	Если тебе

на руки–лапы животных, которые затем дают пощёчину	использует бесплатные ресурсы тропических лесов. Каждый год из тропических лесов исчезают сотни видов. По прогнозам, 50 тыс. видов скоро исчезнут в тропических лесах	важно будущее, позаботиться о тропических лесах
--	---	---

*Продолжение табл. 1*

Характеристика визуального ряд	Характеристика аудио ряда	Титры
<i>Тема: вырубка лесов</i>		
Годичные кольца среза дерева, стрелки указывают на кольца и связанные с ними вехи в истории человечества	В этом году родился Наполеон, в этом – Ван Гог, в этом – Эйнштейн, а в этом – тот козёл, который срубил это дерево. Остановите вырубку лесов	В этом году родился Наполеон, в этом – Ван Гог, в этом – Эйнштейн, а в этом – тот козёл, который срубил это дерево. Остановите вырубку лесов
<b>Способ подачи информации: использование природно-экологического негатива</b>		
<i>Тема: глобальное потепление</i>		
Компьютерная графика, животные наблюдают за последствиями потепления климата и заканчивают жизнь самоубийством	Звучит траурная инструментальная музыка	Если вы сдадитесь – сдадутся и они, останови глобальное потепление
<i>Тема: загрязнение пляжей</i>		
Загрязнённый пляж, среди мусора лежит резиновая перчатка, имитирующая руку, которая пытается сама себя выбросить, но без результатов	Звучит грустная инструментальная музыка	К сожалению, пляж сам себя не чистит
<i>Тема: вырубка лесов для получения пальмового масла</i>		
Индонезийская девочка на фоне леса. Деревья вырубают, погибают животные. Продукция фирмы Dove, в которой используется пальмовое масло, получаемое в результате вырубки лесов в Индонезии	Музыкальное сопровождение в стиле рок	98% индонезийских низменных лесов исчезнут, когда Азизе будет 25 лет. Большая часть вырубается для производства пальмового масла, которое используется в продукции DOVE. Объясните это



		DOVE, пока не так поздно
<i>Тема: выбросы выхлопных газов авиалайнеров</i>		
Компьютерная графика. Белые медведи подают на город, истекают кровью, разбиваются о преграды. Проводится параллель между массой медведя и массой выбросов авиалайнера	Звучит шум, издаваемый самолётом при полёте, и звук ударов о крыши домов и землю падающих медведей	При полёте на одного человека приходится 400 кг выхлопных газов авиалайнера, а это вес зрелого полярного медведя

*Окончание табл. 1*

Характеристика визуального ряд	Характеристика аудио ряда	Титры
<i>Тема: загрязнение городов</i>		
Природный пейзаж (горы, реки, лес) сменяется техногенным (вышки электропередач и телебашни, дома, дороги с непрерывным потоком машин)	Музыкальное сопровождение восточными струнными инструментами	Позволь холмам быть холмами, а рекам – реками, позволь природе существовать

Третий этап исследования. По рекламным роликам, приведенным в табл. 1, была разработана анкета – опросный лист. Анкета включала два вопроса:

1 – Какой из роликов (выберите только один ролик), по Вашему мнению, является одновременно наиболее понятным, интересным, побуждающим к действию после просмотра, вызывающим желание неоднократно посмотреть и нежелание переключить?

2 – Что не хватает социальной экологически ориентированной рекламе на телевидении для большей её эффективности по отношению к гражданам, опираясь на личные ощущения?

На четвертом этапе осуществлялась рассылка анкеты и рекламных роликов посредством Интернета по электронной почте и в социальной сети Вконтакте. Выборка респондентов была случайной. Условием для получения ответов было то, что респонденты не должны иметь высшего и средне-специального образования в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды, являться студентами экологических факультетов. Респондентам предлагалось просмотреть 10 рекламных роликов, приведенных в табл. 1 и дать ответы на вопросы анкеты.

В результате в период с января по февраль 2010 года было получено от респондентов 100 анкет.

Пятый этап исследования предполагал анализ анкет и интерпретацию полученных данных. Полученные ответы были проанализированы. Так, на анкетирование откликнулись лица, проживающие в г. Москве и Московской области в возрасте от 18 до 55 лет. Все участники были разделены на две возрастные группы. Первая группа – лица от 18 до 30 лет (70 человек), 2-я группа – от 30 лет до 55 (30 человек).

Результатом анкетирования стало:

- 90 % опрошиваемых из первой возрастной категории и 60 % из второй категории выбрали один из 5-ти роликов, относящихся к группе с шоковой подачи

информации. По первой группе респондентов. На первое место были отнесены рекламные ролики, посвященные глобальному потеплению, загрязнению пляжей и вырубке лесов для получения пальмового масла. По второй группе респондентов. Интерес вызвали рекламные ролики по темам – загрязнение пляжей, вырубка лесов для получения пальмового масла, рациональное использование воды.

- второй вопрос анкеты позволил получить неоднозначные ответы. Ответы были сгруппированы по количеству упоминаний критериев, среди которых:

- количество экологически ориентированных рекламных роликов на российском телевидении;

- количество сюжетов, вызвавших интерес у респондентов;

- количество сюжетов, содержащих «шоковую» экологическую информацию;

- упоминания об отсутствии путей разрешения экологических проблем и аварийных ситуаций;

- упоминание об отсутствии интереса к экологическим проблемам других стран и регионов.

В результате проведенного исследования были сформулированы следующие основные выводы:

- возраст или жизненный опыт изменяет восприятие в рекламных сообщениях, посвященных экологическим проблемам, а именно с возрастом проблемы экологии и охраны окружающей среды – это не ни разрешимая, а естественная ситуация, которая может быть исправлена;

- люди ошибочно трактуют роль и место человека в окружающей природной среде, что обусловлено некорректным представлением экологической информации средствами массовой информации. У респондентов сложилось мнение о том, что все существующие проблемы состояния окружающей среды далеки от них и их непосредственно не касаются. Именно по этому, большинство из опрошиваемых выбрали ролики с «шоковой» подачей информации. Это обусловлено тем, что именно такие ролики вызвали у респондентов интерес. Однако такие ролики не выполняют своих главных функций – формирование созидательного, бережного и гуманного отношения к природе. Таким образом, главной задачей для рекламных агентств и рекламодателей должно стать создание роликов с интересным сюжетом, направленным на акцентирование внимания на проблемном отношении к системе единство человека и природы, а также во взаимовыгодном сосуществовании социума и окружающей природной среды.

*Inshakova N. V.*

## **EXAMINATION RESULTS OF RESPONDENT'S ECOLOGICAL ADVERTISEMENT PERCEPTION**

*People's friendship university of Russia, Moscow*

Publication tells about results in ecological advertisement examination: shows advertisement announce characteristic that open ecological problems of modern society, demonstrate the main implications due to questionnaire survey of 100 respondents about ecological advertisement perception.

\*\*\*

*Каримов А.Н.*

## УЧЕТ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

*Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, Алматы*

На основе эколого-химической оценки состояния техногеосистем предприятий химической и горнометаллургической отраслей РК составлена Тематическая карта по содержанию отходов производств и разработан электронный Кадастр промотходов предприятий республики, позволяющий принять управленческие и технологические решения в области рационального и комплексного использования природных ресурсов.

Утилизация, использование, обезвреживание, захоронение, трансграничная транспортировка отходов производств металлургической, химической промышленности – одна из самых актуальных проблем современности. На территории Казахстана накоплено более 20 млрд. т отходов производства и потребления, в том числе около 7 млрд. т токсичных, при этом наблюдается тенденция их увеличения. Это объясняется, в первую очередь, применением устаревших технологий, некачественным сырьем и топливом, нежеланием предприятий вкладывать средства на утилизацию и рекультивацию отходов производства. Токсичные отходы до настоящего времени складировались и хранятся в различных накопителях, зачастую без соблюдения соответствующих экологических норм и требований.

При использовании методик определения ущерба окружающей среде западные страны акцентируют внимание в первую очередь на обеспечении безопасности населения. Сложность и неоднозначность этой проблемы связана с оценкой воздействия не только в технологическом, но и в экономическом и социальном аспектах.

Комплекс проблем, требующих своего незамедлительного решения, связан с образованием и накоплением отходов производств химической и горнометаллургической отраслей, отрицательно влияющих на состояние природной среды и создающих серьезную угрозу здоровью населения.

Вместе с тем процессы обращения с отходами являются частью проблемы охраны окружающей среды и в значительной степени определяют негативные эффекты антропогенной деятельности и факторов загрязнения окружающей среды. Отходы, образующиеся на предприятиях этих отраслей весьма разнообразны, что представляет специфику технологических операций с ними; в ходе обрабатывания информации по обращению с отходами выявляется примерный перечень их направлений: источник образования отходов, наличие и использование отходов, воздействие отходов на окружающую среду, нормативы по обращению, отчетность по обращению отходов и др. Даже этот неполный перечень задач обращения с промотходами показывает важность его информационной составляющей.

В связи с этим нами проведена эколого-химическая оценка состояния техногеосистем, образованных предприятиями химической и горнометаллургической отраслей Республики Казахстан, где приведены полные данные по количеству, химическому составу, содержанию полезных, токсических и др. компонентов, имеющих в наличии и вновь образующихся в хвостохранилищах и техногенных отстойниках. На основе этих данных составлена тематическая карта по содержанию отходов производств с размещением их на почвенной карте республики и разработан электронный Кадастр промотходов предприятий в целом по республике, который призван служить основной информационной базой для принятия

управленческих и технологических решений в области рационального и комплексного использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, а также предложен один из возможных методов выработки эколого-экономического решения прогнозирования развития систем обращения с отходами производств горно-металлургической и химической производств.

Предложенный метод основан на широком внедрении ресурсосберегающих экологически безопасных технологий производства, организации и управлении производством в области обращения с отходами, направленный на обеспечение уменьшения отрицательного воздействия на окружающую среду от добычи сырья до получения продукции, и даже, когда продукция становится отходом. Вместе с тем, подход внедрения ресурсосберегающих, безотходных и безопасных технологий переработки отходов позволит сократить материальные и энергетические ресурсы и повысить эффективность прогнозирования развития систем обращения с отходами, улучшить ее нормативно-правовую и нормативно-методическую базу.

Тематическая карта по содержанию отходов производств предприятий включает в себя такие параметры как шифр отвального отхода, порядковый номер предприятия, способ образования отходов, отходы металлургического передела, порядковый номер отвала предприятия, название предприятия и место расположения, химический состав.

Таким образом, созданный и проектированный на основе базы данных Access электронный Кадастр, содержит информацию практически по всем рудникам, обогатительным фабрикам и заводам РК, и показывает состав, физико-химические, механические свойства отходов, состояние научно-исследовательских работ, опытно-промышленных испытаний, основные результаты исследований, условия применения, технологии переработки и др.

#### *Литература*

1. *Касьяненко А.А.* Современные методы оценки рисков в экологии. М.: РУДН, 2008.
2. ГОСТ 17.9.1.2-2001 «Охрана природы. Обращение с отходами. Классификация отходов. Идентификация и кодирование. Основные положения».
3. *Гринин А.С. Новиков В.Н.* Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. Изд-во Гранд-Фаир, 2002.
4. *Меньшиков В.В., Швыряев А.А.* Опасные химические объекты и техногенный риск. М.: МГУ, 2003.
5. *Поташиников Ю.М.* Утилизация отходов производства и потребления. Тверь: Изд-во ТГТУ, 2004.

*Karimov A.N.*

### **CONSIDERATION OF THE EFFECT OF WASTE MENAGEMENT AND PROSPEKT OF THEIR PROCESSING**

*Kazakh National university named after al-Farabi*

On the basis of ecological and chemical assessment company's technogeosystem of mining and chemical industries of Kazakhstan, Thematic map drown on the content industrial waste and industrial waste developed an electronic inventory of Companies of the Republic, which allows to take administrative and technological solutions in the field of sustainable and integrated management of natural resources.

*Картушина Ю.Н.*

## **ЭКОАНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИ ОСВОЕНИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

*Волгоградская региональная общественная научная организация «Экологическая академия»*

Создание и эффективная работа экоаналитических лабораторий – одна из важнейших задач при оценке и прогнозе изменений экологической ситуации на территории освоения нефтегазовых месторождений.

Экологическая среда сложных в инженерно-геологическом отношении областей нашей планеты, к которым относятся нефтегазоносные провинции и районы, испытывают исключительное техногенное воздействие вплоть до экстремальных ситуаций в результате интенсивного освоения территории и разработки и переработки углеводородного и иного минерального сырья. Формированию сложной экологической ситуации способствуют не только высокая техногенная нагрузка, но и, как правило, особенности климата и рельефа территорий, незащищенность подземных вод и природного комплекса к загрязнению и вторичному засолению. В связи с этим окружающая среда претерпевает весьма существенные техногенные преобразования [1].

В связи с этим важное место при освоении нефтегазовых месторождений занимает природоохранная деятельность. Общую характеристику воздействия на окружающую среду с указанием валового выброса загрязняющих веществ в атмосферу, параметров загрязнения поверхностных и подземных вод, потребности в земельных ресурсах для строительства и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса, условий складирования отходов и других параметров воздействия отражает система экологического мониторинга [2].

Действующая система экологического мониторинга должна позволять четко отслеживать экологическую ситуацию и получать объективную картину состояния окружающей среды.

Важнейшей составляющей частью экологического мониторинга нефтегазовых месторождений является наличие экоаналитической лаборатории. Действующие лаборатории по контролю за состоянием почвы, водных объектов и атмосферы должны быть оснащены высокоэффективным оборудованием и соответствующим образом аккредитованы. Оценка экологической ситуации должна проводиться с высокой степенью оперативности. При этом сбор материалов для анализов должен осуществляться на основании стандартных и общепринятых методов с обязательной статистической обработкой данных, с использованием аттестованных методов.

Основными **целями деятельности** лаборатории являются:

1. Оценка воздействия разработки нефтегазовых месторождений на окружающую среду в научно-прикладном и узком (задачи, решаемые при реализации конкретных проектов) аспектах;
2. Подготовка руководящих нормативно-методических документов для нефтегазовой отрасли по охране окружающей среды;
3. Разработка и внедрение мероприятий, позволяющих вести рациональное природопользование, предотвращать и минимизировать негативные экологические последствия хозяйственной деятельности при добыче нефти и газа.

При этом **первоочередными задачами** экоаналитической лаборатории становятся:

1. Участие в отборе и анализе проб при повреждениях трубопроводов и резервуаров с грунтов и из водоемов с выдачей соответствующих документов природоохранным службам.

2. Осуществление контроля и определение концентрации паров нефтепродуктов в воздухе рабочей зоны при организации ремонтных работ.

3. Выполнение анализов сточных вод на содержание нефтепродуктов.

4. Контроль количества и состава выбросов от стационарных и передвижных источников загрязнения атмосферы.

5. Проведение внутрилабораторного и внешнего контроля результатов измерений показателей загрязнения окружающей среды.

6. Проведение обучения лаборантов и операторов по вопросам отбора проб и проведения анализов.

Выполнение вышеперечисленных целей и первоочередных задач даст возможность анализировать эффективность принимаемых природоохранных мер, оперативно решать экологические проблемы, своевременно устранять нештатные ситуации и обеспечивать успех и высокую эффективность деятельности предприятия в области экологии природопользования.

#### *Литература*

1. *Картушина Ю. Н.* Геоэкологическая безопасность Волгоградской области / Ю. Н. Картушина // Гидрогеол. и карстовед.: межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун-т. – Пермь, 2006. - № 16. -С. 153-162.
2. *Хаустов А.П., Редина М.М.* Охрана окружающей среды при добыче нефти. – М.: Изд-во «Дело», 2006. – 553с.

*Kartushina Y.N.*

### **ECOANALYTICAL MAINTENANCE OF THE OIL AND GAS FIELD DEVELOPMENT**

*The Volgograd regional public scientific organization Ecological academy*

Creation and effective work of the ecoanalytical laboratories as one of the major problems of estimation and forecast of changes of ecological situation on the territories of oil and gas development.

\*\*\*

*Киселева С.П.*

### **ПРОБЛЕМАТИКА ЭКОЛОГО-ОРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

*Государственный университет управления, Москва*

В докладе рассмотрена актуальность создания и развития эффективной национальной инновационной системы. Обозначена проблема низкого уровня развития механизмов управления инновационной деятельностью. Отмечено отсутствие эколого-ориентированной модели управления национальной инновационной системой. Обозначается необходимость создания эколого-ориентированной национальной инновационной системы.

Мировой опыт разработки и реализации любых инновационных сценариев сегодня настойчиво демонстрирует необходимость создания и развития эффективной национальной инновационной системы (НИС), в рамках которой должен функционировать целый комплекс различных механизмов, обобщенно именуемых инновационными. Национальные инновационные системы призваны предупреждать грубые ошибки инвестирования в инновации и снижать инвестиционные риски инновационных проектов, что особенно является важным для общегосударственного уровня. Эффективность национальной инновационной системы зависит главным образом от ее структуры, четкости и согласованности выполнения задач, поставленных государственной политикой перед ее элементами. [1]

Что касается инновационной системы в нашей стране, то в СССР существовала уникальная НИС, которая обеспечивала скромное, но стабильное финансирование, имела специализированные исследовательские научные школы. После перехода России на рыночную экономику произошла серьезная деградация НИС, множество связей оказались разорванными, механизмы управления НИС - устаревшими и инновационная система РФ требовала коренной модернизации. Сегодня в РФ происходит постепенное становление разного рода институтов НИС (центров трансфера технологий, инновационных фондов различного типа, бизнес-инкубаторов, технопарков и др.) и, в целом, устанавливается благоприятный климат для развития инновационного бизнеса. Но на фоне других развитых стран в России, осуществляющей переход на современную модель экономического роста, пока еще сохраняется непозволительно низкий для мировой державы уровень инновационной активности. Резко увеличивающееся разнообразие инновационной деятельности сопровождается отставанием развития механизмов управления инновационной деятельностью, что сдерживает инновационную активность. [2]

Потенциал для инновационного развития в России, безусловно, имеется, и он формируется и развивается на базе сохранения общепризнанных конкурентных преимуществ нашей страны; постепенного повышения роли бизнеса в развитии НИС; расширения интересов предприятий в этой сфере, усиления их «погруженности» в инновационные процессы во всем их многообразии и противоречивости; появления значимой инновационной составляющей государственной политики, которая присутствует не только в программных, стратегических документах, но и в конкретных практических действиях по финансовой поддержке инновационных проектов, субъектов инновационной деятельности, объектов инновационной инфраструктуры, совершенствованию нормативно-правового обеспечения. [3]

Для эффективного управления любая система управления должна обладать моделью объекта управления, тогда как проблематика математического моделирования инновационных процессов в инноватике состоит в том, что существующие сегодня инструменты моделируют инновационные процессы с какой либо одной стороны (политической, экономической, иной) или, что более распространено, описывают лишь общую структуру инновационной деятельности. Проблематика развития эколого-ориентированных инновационных процессов пронизывает все сферы жизнедеятельности и самой важной проблемой в данном аспекте является то, что на сегодняшний день отсутствует модель управления НИС в традиционном понимании, не говоря об эколого-ориентированной, которая подразумевает рекурсию от экологии к экономике по сложным траекториям и значительное усложнение моделирования. На сегодняшний день инновационная эколого-ориентированная политика разрабатывается хаотично и не имеет

фундаментальной стержневой теоретической научной основы и, как следствие, не имеет соответствующей институционализации, включая организационную основу политики. [4]

Необходима выработка управленческого подхода, позволяющего целостно описать и понять структуру и внутреннюю динамику НИС в такой мере, чтобы можно было включить в структуру НИС стратегию управления природопользованием и экологической безопасностью и проблемы социо-эколого-экономической политики с целью поддержания высокого уровня жизнеспособности системы при различных условиях организации НИС в государстве. Создание эколого-ориентированной НИС необходимо рассматривать как формирование национальной метасистемы из ряда подсистем, вложенных друг в друга, при этом интегральная система экологической и инновационной политики должна являть собой высший рекурсивный уровень, порождающий требуемые вложенные конструкции и интегральные эколого-ориентированные инновационные процессы в национальной экономической системе.

#### *Литература*

1. Инновационные приоритеты государства / Под ред. А.А. Дынкина и Н.И. Ивановой. - М.: Наука, 2005.
2. Скоблякова И.В. Инновационные системы и венчурное финансирование. – М.: «Издательство Машиностроение - 1», 2006.
3. Инновационное развитие - основа модернизации экономики России. Национальный доклад. Авторский коллектив: Гохберг Л.М., Заиченко С.А. и др. Интернет-ресурс: сайт «Инновационное бюро «Эксперт»», 2009 г.
4. Отоцкий П.Л., Десятов И.В. и др. Анализ механизмов снижения рисков инновационной деятельности на базе кибернетического управления национальной, региональной или крупной корпоративной инновационной системой. Эл. Научн. журнал «ИССЛЕДОВАНО В РОССИИ», 2006 г.
5. Вишняков Я.Д., Киселева С.П. Эколого-ориентированное инновационное развитие национальной экономики: Монография. М.: «ЦНИТИ «Техномаш», 2009.

*Kiseleva S.P.*

### ***PROBLEMATICS OF THE EKOLOGY-FOCUSED DEVELOPMENT OF NATIONAL INNOVATIVE SYSTEM***

*The state university of management, Moscow*

In the report the urgency of creation and development of effective national innovative system is considered. The problem of a low level of development of mechanisms of management is designated by innovative activity. Absence of the ecology-focused model of management is noted by national innovative system. Necessity of creation of the ecology-focused national innovative system is designated.

\*\*\*

*Киселева С.П.*

### **ИНТЕГРАЦИЯ ИННОВАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ**

*Государственный университет управления, Москва*

В докладе рассмотрена актуальность интеграции экологической и интеграционной политики. Подчеркивается важность учета особенностей национальных экономик. Обозначена проблема комплексности социальных, экологических и экономических проблем национальной системы. Обозначена ситуация в области развития эколого-ориентированных



инновационных процессов в России. Обозначен курс интеграции экологической и инновационной политики.

Стремление мирового сообщества в части развития национальных экономик посредством развития инновационных страновых процессов представляется сегодня неизбежностью, тогда как инновационное развитие экономики должно быть по определению эколого-ориентированным (иначе оно не будет являться развитием, ориентированным на человека). Но сегодня попытки мирового сообщества превратить экономику потребительского типа в эколого-ориентированную экономику не соответствует современным представлениям о науке «экология». Как следствие, в значительной степени игнорируется роль экологических инноваций в сохранении и развитии природного, человеческого и физического капитала, необходимых для развития инновационного потенциала и являющихся основой экономического развития любой страны. К тому же интеграция прилагательных «эколого-ориентированное» и «инновационное» в рамках названия стратегии развития национальной экономики должна быть направлена на инновационное развитие национальной экономики и, как следствие, на развитие национальной экономики в целом (иначе это нельзя будет принимать за стратегию развития). Но сегодня, в лучшем случае, страны реализуют на практике ошибочные представления о необходимости внедрения экологических инноваций в экономику в рамках самостоятельного (бессистемного) движения в безвекторном стремлении внедрить большее количество экологических инноваций наряду с неверной ориентацией на само понятие «экологические инновации». В любой национальной экономике происходят в том или ином масштабе (в зависимости от характера и структуры национальной экономики) инновационные процессы и процессы экологизации и понятие «эколого-ориентированное инновационное развитие» естественно необходимым образом имеет отношение к любой национальной экономике. Тогда как количественные и качественные потребности в эколого-ориентированном инновационном развитии разных национальных экономик различны по характеру, структуре, масштабам и должны реализовываться в конкретной стране с учетом специфики этих потребностей. [1]

Государственная политика эколого-ориентированного инновационного развития национальной экономики должна предполагать определение органами государственной власти РФ и органами государственной власти субъектов РФ целей, приоритетов, методов, механизмов реализации инновационной стратегии в части повышения интенсивности эколого-ориентированности инновационных процессов в национальной экономике по направлению развития и повышения ее конкурентоспособности на мировом рынке. Сегодня во всем мире наблюдается в той или иной мере развитие эколого-ориентированных инновационных страновых процессов и в ближайшей перспективе, по оценкам специалистов, ожидается интенсификация развития процессов в данном направлении. В РФ ситуацию можно охарактеризовать следующим образом: на сегодняшнем этапе в нашей стране реализуются лишь отдельные инновации в области рационального природопользования и охраны окружающей среды (как правило, технологические). Разносторонний охват и междисциплинарность проблематики эколого-ориентированного инновационного развития национальной экономики и специфика оценки «экологических выгод» в национальной экономической системе не учитывается при разработке и реализации государственной политики. Не принимается в расчет системность и комплексность социо-эколого-экономических

проблем национальной системы и необходимость ориентации в долгосрочном периоде на качественно новые критерии развития национальной экономической системы. [1]

Следует обозначить единственно возможную траекторию модернизации системы государственного управления в части развития эколого-ориентированных инновационных процессов в национальной экономике на долгосрочную перспективу. А именно: необходима ускоренная тесная интеграция инновационной и экологической политики страны посредством создания организационных, экономических и финансовых, правовых условий для развития эколого-ориентированных процессов в экономике в рамках тесного международного сотрудничества и ориентации на международную политику в данной области. Современные условия и тенденции развития мировой экономической системы диктуют необходимость интегрирования в мировое пространство эколого-ориентированных инновационных процессов. [1]

Указанное направление найдет эффективное отображение в рамках средне- и долгосрочного планирования эколого-ориентированных инновационных проектов в национальной экономике РФ при условии безотлагательного объединения усилий бизнеса - органов государственного и муниципального управления - науки и Высшей школы, сориентированной на подготовку кадров в условиях образования в интересах устойчивого развития. [1]

#### *Литература:*

6. Вишняков Я.Д., Киселева С.П. Эколого-ориентированное инновационное развитие национальной экономики: Монография. М.: «ЦНИТИ «Техномаш», 2009.
7. Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Россия 2050. Стратегия инновационного прорыва. Москва «Экономика», 2005.
8. Краснопольский Б.Х. Институциональное обеспечение внедрения инноваций в управление природопользованием: опыт США и российская практика. Журнал «Недвижимость и инвестиции. Правовое регулирование». № 1 (34), 2008.
9. Инновационные приоритеты государства / Под ред. А.А. Дынкина и Н.И. Ивановой. - М.: Наука, 2005.

**Kiseleva S.P.**

### **INTEGRATION OF THE INNOVATIVE AND ECOLOGICAL POLICY**

*The state university of management, Moscow*

In the report the urgency of integration of ecological and integration policy is considered. Importance of the account of features of national economies is underlined. The problem of integrated approach of social, ecological and economic problems of national system is designated. The situation in the region of development of the ecology-focused innovative processes in Russia is designated. The course of integration of ecological and innovative policy is designated.

\*\*\*

**Кочеткова Е.С.**

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕРСОНАЛА – ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НА ОБЪЕКТАХ КРУПНОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ**

## *Открытое акционерное общество «Стройтрансгаз»*

Для эффективного управления природоохранной деятельностью Компании на всех участках требуются специалисты, обладающие знаниями природоохранного законодательства и международных стандартов, системы менеджмента окружающей среды (СМОС), а также обеспечения экологической безопасности. В связи с этим, экологическое обучение персонала стало одной из важных составляющих управления природоохранной деятельностью Компании.

«Стройтрансгаз», являясь крупнейшей российской строительной Компанией, входящей в число мировых лидеров в области создания и реконструкции промышленных и инфраструктурных объектов в топливно-энергетической и других областях промышленности, в своей деятельности руководствуется требованиями российского и международного природоохранного законодательства.

С 2004 г. в Компании внедрена и функционирует Система менеджмента окружающей среды (СМОС). СМОС сертифицирована по стандарту ISO 14001:2004.

Для того чтобы система экологического менеджмента Компании действительно позволяла искать и находить дополнительные возможности снижения воздействия на окружающую среду, в деятельность системы должны быть в той или иной степени вовлечены все сотрудники Компании от высшего руководства до специалистов и рабочих. Более того, все работники должны осознавать свою долю ответственности за экологическую деятельность Компании, и свои возможности по ее развитию.

Персонал, выполняющий задания, которые могут вызвать значительные экологические воздействия, должен быть компетентен вследствие полученного образования, соответствующей профессиональной подготовки, опыта работы и полученных навыков.

В этой связи экологическое обучение персонала стало одной из важных составляющих управления природоохранной деятельностью Компании.

В соответствии с политикой ОАО «Стройтрансгаз» в области обучения и развития персонала Компания считает необходимым регулярно обновлять и дополнять имеющиеся у работников компетенции.

Рассматривая компетенции не просто как квалификацию работника, а характеристики личности, которые наиболее важны для эффективного выполнения работы на соответствующей позиции в системе экологического менеджмента (СЭМ), целесообразно представить их в виде таких составляющих, как:

- когнитивных компетенций - полученных знаний, подкрепленных понимаем стоящих задач в области СЭМ;
- функциональных компетенций – полученных навыков в области СЭМ;
- социальных (поведенческих) компетенций - устойчивых характеристик личности, связанных с эффективным выполнением работы.

Такой подход позволил наиболее эффективно планировать и организовать экологическое обучение и переподготовку персонала всех уровней. При этом основными принципами экологического обучения стали:

- приоритетность выявленных потребностей и практической необходимости в экологическом обучении различных групп персонала;
- планирование и координация обучения, аудит качества и результативности обучения и его влияния на бизнес - показатели деятельности Общества в целом;
- применение современных эффективных форм и методов обучения, исходя из экономической и методологической целесообразности их использования;

- индивидуальный подход к обучению молодых специалистов-экологов, совершенствование форм и методов наставничества и стажировки.

Процесс обучения персонала включает совокупность выполнения следующих функций:

- определение потребности в развитии компетенций персонала;
- определение содержания, форм и методов обучения и необходимых ресурсов;
- постановка целей обучения;
- выбор внешних учебных и консультационных организаций;
- проведение обучения;
- оценка результативности обучения.

Обучение специалистов проводится в соответствии с ежегодным планом обучения и развития персонала путем реализации следующих образовательных программ:

- повышения квалификации, проведения краткосрочных семинаров, тренингов и др.
- обучения и аттестации рабочих основных профессий
- обучения в вузах, аспирантуре, бизнес-образования, МВА и др.
- ротации и стажировки специалистов.

При разработке программ обучения уделяется особое внимание экологическим проблемам, связанным с конкретными производственными и вспомогательными процессами, возможностям предотвращения воздействия на окружающую среду. Это дает возможность объединения новых знаний обучающихся с уже имеющимися конкретными знаниями (преимущественно, связанными с их повседневной деятельностью).

Важным источником информации при разработке специализированных программ обучения и переподготовки персонала Компании являются результаты экологических аудитов, проводимые как внешними, так и внутренними аудиторами СМОС.

Автор принимал участие в осуществлении нескольких обучающих проектов, включавших внедрение системы экологического менеджмента в филиалах и дочерних обществах Компании.

В качестве наиболее значимых можно выделить проект «Создание комплексных программ обучения экологическому менеджменту в нефтегазовом секторе строительства», выполненным совместно с международной аудиторской компанией «Moody International» и АНО «Экопромсистемы».

Опыт проведения обучающих семинаров для работников Компании и ее дочерних обществ, показал высокую эффективность программ, разработанных на основе данных о характеристиках и особенностях воздействия на окружающую среду производственных процессов, оборудования, материалов и комплектующих, используемых на конкретных объектах строительства.

Программы обучения, использующие понятные слушателям примеры, позволяет им легче адаптироваться к новым подходам, обсуждать на занятиях новые стороны экологических проблем с различных позиций.

Повышение квалификации, краткосрочные проблемные семинары по СЭМ проводятся, как правило, на базе специализированных учебных центров. Обучение и аттестация рабочих основных профессий проводится компетентными специалистами Компании или специализированными учебными организациями.

Для всех работников, принимаемых в штат головного офиса специалисты Управления охраны окружающей среды и труда проводят обязательный вводный инструктаж по вопросам функционирования СМОС.

Во всех структурных подразделениях входящих в систему СМОС назначены уполномоченные представители, которые участвуют в функционировании и поддержании в рабочем состоянии СЭМ. Для них организуются специальные корпоративные семинары и тренинги по основам экологического менеджмента, экологическим проблемам, методологии функционирования СМОС и др.

Подготовка внутренних аудиторов СМОС осуществляется как на корпоративных семинарах высококвалифицированными специалистами Компании, так и специализированными учебными организациями.

Для персонала производственных подразделений практикуется проведение выездных учебных занятий непосредственно на объектах строительства в форме лекций, семинаров, тренингов, деловых игр. Программы обучения полностью адаптируются к конкретному проекту или филиалу. Занятия проводят высококвалифицированные специалисты в области охраны окружающей среды, в том числе специалисты – экологи Компании.

Опыт работы персонала на проектах нефтегазового и энергетического строительства, а также возрастающие требования к уровню его профессиональных компетенций показал, что для эффективного вхождения в должность специалисту, как правило, необходимо иметь навыки работы на аналогичных проектах.

Компания регулярно анализирует результативность обучения и развития персонала, вносит соответствующие коррективы и вырабатывает новые подходы к работе с персоналом.

В качестве важного направления подготовки специалистов по ООС на наш взгляд является работа с вузами.

В Компании реализуются программы целевой подготовки молодых специалистов в области охраны окружающей среды с Московским Государственным Горным Университетом и Российским Государственным Университетом Нефти и Газа им. И.М. Губкина, которые являются составной частью корпоративной программы развития персонала ОАО «Стройтрансгаз».

Основной целью программ является:

- обеспечение целевой подготовки и закрепления на проектах Компании молодых специалистов с высшим образованием путем объединения усилий и средств Компании и вуза;
- отбор перспективных кандидатов, закрытие конкретных позиций в Компании;
- формирование позитивного имиджа Компании как работодателя среди молодых специалистов;

Данные программы призваны обеспечить привлекательные условия для максимальной самореализации молодых специалистов в области охраны окружающей среды на проектах ОАО «Стройтрансгаз».

Основу программы составляет дополнительная теоретическая подготовка студентов и стажировка их в подразделениях Компании, целью которых является ознакомление со структурой Компании и функциональными взаимосвязями между ее подразделениями, изучение современных технологий по ООС и приобретение профессиональных знаний и навыков.

Студенты в течение учебного года, кроме обязательных учебных занятий по вузовской программе, участвуют в семинарах, деловых и ролевых играх, касающихся практических аспектов работы ОАО «Стройтрансгаз» в области менеджмента охраны окружающей среды.

Производственную (преддипломную) практику и стажировку студенты проходят в соответствии учебным планом в филиалах Компании, в т.ч. на объектах строительства за рубежом.

Экологическое обучение и переподготовка персонала в рамках системы менеджмента дают коллективу Компании (включая руководителей всех звеньев и рядовых сотрудников) соответствующий опыт и знания для того, чтобы осуществлять действия, соответствующие экологической политике Компании, идентифицировать и регистрировать проблемы охраны окружающей среды, инициировать, рекомендовать и предусмотреть решение этих проблем, контролировать деятельность после проведения корректирующих мероприятий, направленных на решение конкретной проблемы охраны окружающей среды, знать, как действовать в аварийных ситуациях, принимать ответственность и проявлять инициативу.

Результативность и эффективность проведения работы в области экологического обучения в ОАО «Стройтрансгаз», подтверждается сертификационным и ежегодными наблюдательными аудитами на соответствии требованиям системы менеджмента окружающей среды, проводимые международным органом по сертификации Moody International.

*Kochetkova E.S.*

## **IMPROVING ECOLOGICAL SKILLS OF THE PERSONNEL IS AN IMPORTANT COMPONENT OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AT PROJECTS OF A MAJOR CONSTRUCTION COMPANY**

*Public Joint Stock Company «Stroytransgaz»*

Effective and efficient management of environmental activities of a Company requires experts, familiar with environmental law and international standards, as well as with systems of environmental management and ecological security, in all the work areas. Thereupon ecological training of the personnel is one of the principal elements of the environmental management of the Company.

\*\*\*

*Митрофанов А. И.*

## **ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИИ И МОРАЛИ В ГРАЖДАНСКОМ ПРАВЕ**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

Проблема морали в гражданском праве с точки зрения экологических аспектов чрезвычайно актуальна на сегодняшний день. В условиях реформирования отношений собственности на природные объекты, экономических отношений в целом возникает необходимость адекватного развития в законодательстве норм, определяющих механизмы защиты прав и интересов государства, граждан, юридических лиц в связи с негативным изменением состояния природных объектов, повреждением здоровья и имущества граждан в результате хозяйственной деятельности. Одним из таких механизмов является гражданско-правовая ответственность за причинение экологического вреда (то есть за нарушение моральных норм).

Имущественный вред, причиненный нарушением норм экологического права, именуется экологическим вредом.

Таким образом, экологический вред - это материальный вред, причиняемый государству, юридическим или физическим лицам в результате умышленного или неосторожного нарушения правовых экологических требований. Такой материальный вред выражается в утрате жизни или повреждении здоровья человека, утрате или повреждении природных объектов, деградации окружающей среды. В экономическом аспекте все это трансформируется в стоимость утраченного или поврежденного имущества, природных объектов и ресурсов, вынужденных расходов на очистку или рекультивацию окружающей среды, расходов на восстановление здоровья людей и компенсацию потерпевшим (реальный ущерб), а также в стоимость недополученных доходов в результате утраты природных ресурсов - источников природного сырья (упущенная выгода). Частью экологического вреда может быть также причинение физическим лицам нравственных переживаний в связи с невозможностью продолжать активную общественную жизнь, с потерей работы, а также с физической болью, связанной с повреждением здоровья либо в связи с заболеванием, перенесенным в результате нравственных страданий. Такой вред именуется моральным вредом, и в случаях, когда повреждение или уничтожение природных объектов вызывает такие нравственные переживания, иски о компенсации морального вреда также могут предъявляться в контексте юридической ответственности за нарушение норм экологического права.

Перед развитием этого института стоит непростая задача обеспечить не только справедливое распределение финансовой и технической нагрузки по устранению отрицательных экологических последствий хозяйственного использования окружающей среды, но и стимулировать экологически корректное поведение, не препятствуя экономическому росту. Решение этой задачи требует точного экономического расчета, гармоничного сочетания в правовом регулировании возмещения экологического вреда общих принципов и требований гражданского законодательства с особенными подходами, которые должны отражать специфику природных объектов, сложные естественные механизмы взаимодействия явлений и предметов природы, воздействия на здоровье человека изменений в природных условиях. [1, с.25]. Традиционные гражданско-правовые категории, такие, как причинная связь между действием и наступившими последствиями, критерии установления факта причинения вреда, методика его оценки требуют своего развития с учетом таких особенностей. Не менее важно и установить меру ответственности государства за принимаемые решения, разрешающие хозяйственную деятельность негосударственных организаций, за решения о предоставлении таким организациям природных объектов в пользование, в том числе разрешающие такие воздействия на окружающую среду, как выбросы или сбросы загрязняющих веществ. Все это подразумевает выполнение моральных норм в гражданском праве (с точки зрения экологических аспектов).

Институт гражданско-правовой ответственности в экологическом праве достаточно хорошо развит. Имеется обширное законодательство, регулирующее с учетом особенностей окружающей среды и ее компонентов отношения по возмещению вреда, причиненного государству и обществу, негативным изменением природных условий под воздействием хозяйственной и иной деятельности. Законодательство продолжает развиваться, устанавливая непростые, а иногда и неожиданные решения, что заставляет обращаться к его анализу и осмыслению в

надежде помочь его совершенствованию и способствовать эффективной защите прав и интересов по поддержанию благоприятных природных условий [3, с. 89].

Обязательства вследствие причинения вреда как отношения имущественные являются предметом правового регулирования гражданского права. Гражданское законодательство устанавливает общие условия возникновения такого обязательства: наличие вреда, противоправность действия (бездействия), причинная связь между действием (бездействием) и наступившими последствиями (вредом), вина причинителя вреда. Статьей 1064 ГК РФ сформулирован принцип возмещения вреда в полном объеме, который раскрывается в ст. 1082 ГК РФ: вред может быть возмещен в натуре путем предоставления вещи того же рода и качества, исправления поврежденной вещи и т.п. либо путем возмещения убытков, под которыми в соответствии с п. 2 ст. 15 ГК РФ понимается реальный ущерб (стоимость утраченного имущества, иные расходы, которые лицо произвело или должно будет произвести для восстановления нарушенного права), а также упущенная выгода (неполученные доходы, которые потерпевший получил бы при обычных условиях гражданского оборота, если бы его право не было нарушено). Кроме того, гражданским законодательством установлены такие основополагающие принципы возмещения вреда, как принцип солидарной ответственности лиц, совместно причинивших вред, принцип ответственности юридического лица или гражданина за вред, причиненный его работником, принцип безвиновной ответственности владельца источника повышенной опасности и т.д.[2, с. 14].

Кроме того, граждане в качестве собственников земельных участков осуществляют свои правомочия свободно, если это не наносит ущерба окружающей среде и не нарушает прав и законных интересов других лиц (п. 3 ст. 209 ГК). Так, собственнику земельного участка необходимо учитывать экологические требования и нормативы, целевое назначение участка (для жилой или промышленной застройки, для сельскохозяйственных нужд и т.п.), требования закона по рациональному землепользованию. Несоблюдение этих требований служит основанием для применения к собственнику земельного участка мер гражданско-правовой ответственности, вплоть до изъятия участка (ст. 285 ГК).

Не было бы этих норм состояние окружающей среды было бы гораздо в более худшем состоянии.

Аморальный подход в экологии может привести к необратимому разрушению природной среды.

Охрана природы никогда не может стать экономически выгоднее эксплуатации природы (а значит, разрушения). Это как продажа табака. Курить вредно: это все знают, но курят или продают эту отраву. Ибо табачный бизнес экономически выгоден. Борьба с этим злом можно только при помощи морали, а не экономически.

Экологический кризис, поразивший планету, отражает потерю баланса между природной средой и средой обитания человека. Чтобы восстановить этот баланс, нам необходимо считать одинаково важными как внутреннее изменение, так и внешнее действие. Духовная экология стремится сделать следующее: она пытается найти путь, как связать личное с общественным, духовность с окружающей жизнью.

Причиной разрушения экологии является склонность разума к эгоизму и алчности.

Подходить к экологическим вопросам в гражданском праве исключительно с точки зрения морали, на мой взгляд, сыграл бы положительную роль в области охраны окружающей среды.



### *Литература*

1. Малеин Н.С. О юридической ответственности и компенсации вреда в связи с авариями, катастрофами, экологическими бедствиями // Право и чрезвычайные ситуации. М., 2007.
2. Малеин Н.С. Современные проблемы юридической ответственности // Государство и право. 2004. № 6.
3. Суханов Е.А. Гражданское право. Учебник. // <http://weblibrary.at.ua/load/4-1-0-17>.

***Mitrofanov A.I.***

### ***CIVIL LAW MORAL AND ECOLOGICAL ASPECTS***

*People's friendship university of Russia, Moscow*

The problem of morality in the civil law is extremely important nowadays from the point of view of ecological aspects.

\*\*\*

***Михалева Н.В.<sup>1</sup>, Омелянюк Г.Г.<sup>2</sup>***

### **К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ В ЦЕЛЯХ УСТАНОВЛЕНИЯ СТОИМОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НАРУШЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

<sup>1</sup>*Российский федеральный центр судебной экспертизы при Минюсте России, Москва*

<sup>2</sup>*Российский университет дружбы народов, Москва*

Для установления стоимости восстановления нарушенных объектов окружающей среды предлагается использовать новый вид судебно-экологической экспертизы – судебную экспертизу, проводимую в целях установления стоимости восстановления окружающей среды.

Статья 42 Конституции РФ закрепляет право каждого человека на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии, а также на возмещение ущерба, причиненного здоровью или имуществу экологическим правонарушением.

Многочисленные примеры экологических правонарушений лишь подтверждают важность правильного и обоснованного определения стоимости восстановления объектов окружающей среды, состояние которых ухудшилось в результате таких правонарушений.

Согласно статье 77 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (далее – Закон № 7-ФЗ) юридические и физические лица, причинившие вред окружающей среде в результате ее загрязнения и иного нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обязаны возместить его в полном объеме в соответствии с законодательством.

Для определения размера причиненного окружающей среде ущерба необходимо установить, имел ли место факт его причинения, при каких обстоятельствах он был причинен, характер, масштабы негативного антропогенного воздействия на объекты

окружающей среды, а также причинно-следственную связь между действием (бездействием) и причиненным ущербом.

Установление указанных обстоятельств в настоящее время все чаще происходит в ходе проведения судебно-экологических экспертиз различных видов, перечень которых определен приказами Минюста России от 12.09.2005 № 169 и от 12 марта 2007 № 48.

Вред окружающей среде, причиненный субъектом хозяйственной и иной деятельности, должен возмещаться в соответствии с утвержденными в установленном порядке таксами и методиками исчисления размера вреда окружающей среде, а при их отсутствии исходя из фактических затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды, с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды (пункт 3 статьи 77 Закона № 7-ФЗ).

При этом определение размера вреда окружающей среде, причиненного нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, осуществляется исходя из фактических затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды, с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды, а также в соответствии с проектами рекультивационных и иных восстановительных работ, при их отсутствии в соответствии с таксами и методиками исчисления размера вреда окружающей среде, утвержденными органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды (абзац второй пункта 1 статьи 78 Закона № 7-ФЗ).

Из теории права известно, что в понятие вреда входит реальный (материальный) ущерб, упущенная выгода. Однако в ходе судебной экспертизы размер упущенной выгоды не устанавливается. Поэтому в дальнейшем мы будем использовать в своем докладе понятие «ущерб».

На практике для установления стоимости восстановления нарушенных объектов окружающей среды судебно-экологические экспертизы не проводятся. Размер ущерба, причиненного окружающей среде, рассчитывается на основании методик, утвержденных на федеральном и региональном уровне, с применением соответствующих такс, например, на основании Методики определения размеров ущерба от деградации почв и земель, утвержденной Минприроды и Роскомземом 11.07.1994, Методических указаний по оценке и возмещению вреда, нанесенного окружающей природной среде в результате экологических правонарушений, утвержденных председателем Госкомитета по охране окружающей среды 06.09.1999, Методики исчисления размера ущерба от загрязнения подземных вод, утвержденной приказом Госкомэкологии 11.02.1998 № 81, Методики исчисления размера вреда, причиненного лесам, в том числе лесным насаждениям, или не отнесенным к лесным насаждениям деревьям, кустарникам и лианам вследствие нарушения лесного законодательства, утвержденной постановлением Правительства РФ от 08.05.2007 № 273, и др.

Кроме того, большое количество методик разработано в субъектах Российской Федерации. Так, в городе Москве применяются «Методика оценки размера вреда, причиненного окружающей среде повреждением и (или) уничтожением зеленых насаждений на территории города Москвы», утвержденная постановлением Правительства Москвы от 14.11.2006г. N 897-ПП, постановление Правительства Москвы от 31.07.2007 № 630-ПП «Об исчислении размера вреда, причиненного не отнесенным к лесным насаждениям деревьям, кустарникам и лианам» и т.п.

Следует отметить, что методики определения размера причиненного окружающей среде вреда имеют ряд недостатков:

1) правовой статус большинства таких документов не ясен;

2) практически все действующие методики оценки ущерба ориентированы на использование установленных стоимостных показателей и применение в расчетах фиксированных величин, заменяющих оценки реальных затрат на ликвидацию негативных последствий и причиненных убытков. Такой подход позволяет рассчитывать некую величину, однако при оценках подобного рода часто получаются недостоверные результаты;

3) применение действующих методик для исчисления размера ущерба, причиненного окружающей среде, зачастую приводит к его необоснованному завышению или занижению.

В связи с этим, по нашему мнению, для определения размера ущерба, причиненного окружающей среде, и рекомендаций по устранению выявленных нарушений целесообразно назначение судебной экспертизы объектов окружающей среды в целях установления стоимости их восстановления, под которой понимается процессуальное действие, назначаемое в определенном законодательством порядке, проводимое специалистами в области экологии и смежных естественных наук, а также в области экономики, которые дают заключение о размере причиненного окружающей среде ущерба, включая стоимость работ, перечисленных в перечне мероприятий по устранению выявленных нарушений. К последним можно отнести рекультивацию земель, восстановление растительного и почвенного покрова и др.

Новый вид судебно-экологической экспертизы предлагается назвать следующим образом – исследование экологического состояния объектов окружающей среды в целях установления стоимости их восстановления. Представляется, что данная экспертиза будет проводиться на основе результатов иных видов судебно-экологической экспертизы.

Однако по своему предмету, объектам, задачам и методам судебная экспертиза объектов окружающей среды, проводимая в целях установления стоимости их восстановления, отличается как от судебно-экологических экспертиз, так и от судебно-экономических экспертиз.

Так, предметом судебно-экологических экспертиз являются фактические обстоятельства, устанавливаемые на основе специальных естественнонаучных знаний, а также исследований материалов дел по фактам негативного антропогенного воздействия на объекты окружающей среды.

Предметом судебно-экономических экспертиз выступают фактические обстоятельства, устанавливаемые с применением специальных экономических знаний на основании документов, содержащих экономически значимую информацию, в частности, первичных документов, бухгалтерских регистров, бухгалтерской и налоговой отчетности.

В то же время предметом судебной экспертизы объектов окружающей среды, проводимой в целях установления стоимости их восстановления, является установление размера причиненного окружающей среде ущерба и стоимостного выражения мероприятий по устранению выявленных нарушений на основе специальных естественнонаучных и экономических знаний в области природопользования и охраны окружающей среды, а также исследований материалов дел по фактам негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.

Объектами судебной экспертизы объектов окружающей среды, проводимой в

целях установления стоимости их восстановления, будут выступать документально зафиксированная информация об экологическом состоянии объектов окружающей среды или их частей, включая перечень необходимых мероприятий для устранения выявленных нарушений, результаты исследований проб воды, грунта и др., отобранных в пределах антропогенно-нарушенного объекта, а также за пределами антропогенно-нарушенного объекта в целях его локализации, результаты исследований отдельных особей животных, растений, иных организмов, сведения из технической, научно-технической, научной документации и актов проверки экологического состояния природных объектов, другие источники информации о состоянии природных объектов и негативном антропогенном воздействии на природный объект.

При производстве судебной экспертизы объектов окружающей среды, проводимой в целях установления стоимости их восстановления, могут использоваться как методы, присущие любой познавательной деятельности и имеющие свои специфические проявления в этой экспертизе, так и методические приемы, использование которых ограничено рамками задач этого вида судебно-экологической экспертизы.

Разработка основ судебной экспертизы объектов окружающей среды, проводимой в целях установления стоимости их восстановления, а также подготовка методических материалов, необходимых для ее производства и профессиональной подготовки экспертов в данной области, позволит решить задачу экономического (стоимостного) выражения результатов судебно-экологических экспертиз любого вида.

*Mikhaleva N.V.<sup>1</sup>, Omel'yanyuk G.G.<sup>2</sup>*

#### **THE STUDY OF THE USING OF SPECIAL KNOWLEDGES FOR THE PURPOSE OF ASCERTAINMENT OF ASSETS TO RESTORE ENVIRONMENT BODIES**

<sup>1</sup>*Russian federal center of the forensic examination by the Russian Ministry of the Justice*

<sup>2</sup>*People's friendship university of Russia*

The authors suggest using the new type of the environment bodies' forensic examination for the purpose of ascertainment of assets to restore them.

\*\*\*

**Понуровская В.В.**

#### **ПРОБЛЕМА ВЫБОРА РАБОЧИХ ТЕЛ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ ПОСЛЕ КЛИМАТИЧЕСКОГО САММИТА В КОПЕНГАГЕНЕ**

*ОАО «ЭНИН им. Г.М.Кржижановского», Москва*

В статье представлен нетрадиционный взгляд на проблему озоновой и парниковой опасности, а также прогноз последствий после выхода России из навязанных обязательств по Киотскому и Монреальскому протоколам.

После провала в Копенгагене конференции ООН по климату слова, сказанные Тони Блэром еще в 2005 году, можно считать пророческими. По его мнению "... после окончания в 2012 году действия Киотского протокола, он не будет возобновлён ни в каком виде" [1]. Из Киотского протокола уже вышли США, Индия, Китай,

Бразилия и ЮАР. Таким образом, мы можем смело утверждать, что в факт глобального потепления не верит как минимум половина населения земного шара.

Россия пока занимает выжидательную позицию. С одной стороны, множество ученых в своих интервью и статьях официально отвергают факт глобального потепления, но с другой - Россия по-прежнему не отказывается от своего участия в Киотском протоколе. Что касается Монреальского протокола, то здесь наблюдается сходная картина. Часть российских ученых настаивает на том, что озоновый слой имеет свои сезонные колебания толщины, которые не угрожают здоровью человека, а исследования 1985 года были проведены не добросовестно. Поступление фреонов природного происхождения при извержении вулканов в атмосферу на порядки больше, чем в ходе антропогенной деятельности человека. Поэтому запрет на некоторые фреоны – это политический и коммерческий ход, научно не подтверждённый.

Несмотря на все эти заявления никаких мер по выходу из Монреальского протокола Россией также не предпринимается.

Целью данной статьи являются не голословные призывы к чему бы то ни было, а прогноз изменений в энергетике, которые неизбежно произойдут при выходе нашей страны из Киотского и Монреальского протоколов.

Обязательства по этим двум протоколам заблокировали в нашей стране целый пласт направлений, связанных с альтернативными источниками энергии и энергоносителями. Прежде всего, речь идет о производстве электроэнергии с использованием уже отработанного на турбине горячего пара. Сейчас это «бросовое» тепло в отопительный сезон идёт на отопление жилища. При этом 60-80 % тепла теряется в процессе транспортировки горячей воды по трубам. Однако отопительный сезон в России длится 220 суток. Что же происходит с горячим паром, отходящим от турбины в остальные 140 суток? Его направляют в градирню, где охлаждают до состояния теплой воды. Все тепло, отданное горячим паром в градирне, просто выбрасывается в атмосферу. Охлажденная вода затем снова включается в турбинный цикл. К.п.д. турбинного цикла на воде составляет всего 38-39 %. Его можно повысить, если использовать энергию отработанного на турбине пара во втором контуре, где рабочим телом могут служить фреоны, т.к. их критические параметры существенно ниже, чем у воды, и они могут дать перегретый пар для турбинного цикла при температурах на 250-300 °С ниже, чем для воды. В Японии, например, уже лет 25 назад по этой схеме использовали тепло горячей воды предприятий черной металлургии и отходящий газ цементных обжиговых печей, регенерировали примерно 10 % энергии дизелей [2]. В СССР еще в 60-е годы по такой же схеме работали ТЭЦ на Камчатке. Монреальский протокол заставил отказаться от этих достижений, наложив запреты на сравнительно дешевые и безопасные фреоны, выдав их за разрушителей озонового слоя. Выход из протокола позволит вернуться к практике масштабного использования фреонов в энергетике, тем более что существуют проекты турбин, работающих полностью на фреонах с использованием в качестве топлива низкопотенциальных источников энергии, таких как древесно-угольные брикеты каталитического окисления, имеющие поверхностную температуру 550-700 °С. Такие брикеты генерируют в качестве продуктов сгорания только углекислый газ и оксиды азота, причем последние в концентрациях на порядок меньших, чем при горении любого другого органического топлива. Таким образом, Россия отойдет от энергоемкой и аварийно-опасной схемы получения электроэнергии с использованием турбин, рабочим телом для которых является вода, и переходом к

более экологически чистой технологической схеме получения электроэнергии с использованием турбин, рабочим телом для которых являются низкотемпературные фреоны.

Монреальский протокол нанес удар и по холодильной промышленности. На место прежних машин с ресурсом 20-30 лет, заправленных относительно дешёвым фреоном-12 (2 \$ за 1 кг) навязали машины с ресурсом от 1 до 8 лет, заправленных хладагентом, который на порядок дороже, и потребляющих на 20-30 % энергии больше, чем предыдущие. «Холодная калория» стала в 5-10 раз дороже, а благодаря пропаганде существующих запретов Киотского протокола, ещё и исключительно опасной из-за навязываемых углеводородов в качестве рабочих тел в холодильниках и спреях. Вместо R-12 сейчас активно пропагандируют и внедряют R-23, R-125 и R-134a, которые обладают нулевым потенциалом истощения озона, но имеют в своей молекуле атомы водорода. Т.к. связь C-F значительно слабее связи H-F, то существует опасность разрыва связи C-F и прикрепления атома фтора к атому водорода. В итоге мы получим совершенно новые вещества с неизвестными нам свойствами и токсичностью. При пропаганде новых рабочих тел также зачастую не сообщают их класс химической и физической опасности, хотя такая классификация была разработана ООН. Поэтому в холодильной промышленности и перспективны рабочие тела с крепкими связями и без атомов водорода в молекуле. Такими рабочими телами и были запрещенные Монреальским протоколом фреоны 11, 12, 113, 114, и 115. Выйдя из Монреальского протокола, мы не только понизим стоимость «холодной калории», но и сделаем холодильную промышленность более безопасной.

Итак, на основании всего вышесказанного мы можем сделать вывод о том, что выход из Монреальского и Киотского протоколов позволит нам сделать Российскую энергетику и холодильную промышленность более эффективными, более безопасными и, наконец, более дешевыми.

*Литература:*

1. A Summary Report of the Montreal Protocol. 10 Anniversary Colloquium IISD.Winnipeg/Manitoba.Canada.V.9N1.15 Sept.97.
2. Исикава И. «Новое в технологии соединений фтора» Пер. с яп. М., Мир.1984.

*Ponurovskaya V.V.*

**THE PROBLEM OF CHOICE OF WORKING MEDIUMS FOR POWER GENERATION CYCLES AFTER THE CLIMATE SUMMIT IN COPENHAGEN.**

*Krzhizhanovsky Power Engineering Institute.*

The main idea of the article is a non-traditional point of view on the problem of ozone hole and green-house effect, and a forecast of events after Russia's withdrawal from compulsory obligations on Kyoto and Montreal Protocols.

\*\*\*

*Тагаева Т.О.*

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПЛАТЕЖЕЙ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ И ВОЗДУХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОГНОЗА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РФ**

*Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН,  
Новосибирский государственный университет, Россия.*

В статье предложена методика оценки размеров платежей за негативное воздействие на водные и атмосферные ресурсы с использованием результатов расчетов по прогнозированию эколого-экономического развития РФ.

К настоящему моменту времени экономическая наука выработала несколько подходов к определению нормативов платежей за загрязнение водных и воздушных ресурсов ([1, 2]). В наших расчетах использован подход, предполагающий, что суммарные платежи должны возмещать затраты, необходимые для предотвращения негативного воздействия на окружающую среду. Подход не получил распространения из-за трудности оценки таких затрат.

Рассматриваемая в статье методика как раз позволяет избежать основной трудности реализации данного подхода. Оценка экологических затрат осуществлялась по результатам прогнозных расчетов с использованием системы динамических межотраслевых моделей с экологическим блоком – системы КАМИН (система Комплексного Анализа Межотраслевой Информации), разработанной сотрудниками Института экономики ОПИ СО РАН, под руководством д.т.н. Павлова В.Н. (описание системы см. ([3,4]).

На данном этапе расчетов был осуществлен прогноз эколого-экономического развития в России до 2012 года при условии наращивания объемов улавливания загрязняющих атмосферу веществ и очистки загрязненных сточных вод. В области охраны атмосферного воздуха моделировалось выполнение требований Балийской дорожной карты (БДК), которая была одобрена в декабре 2007 года на конференции ООН по изменению климата (о. Бали, Индонезия) и предполагает принятие развитыми странами обязательства к 2020 году сократить свои парниковые эмиссии до 40% уровня 1990 года. Хотя данный документ еще не подписан и саботируется многими странами, не желающими связывать себя никакими количественными целями, его выполнение в любом случае будет полезно для российской окружающей природной среды. Если в 1990 году совокупные выбросы парниковых газов в России оценивались на уровне 39 599 тыс. тонн, то в соответствии с БДК к 2020 году они должны быть сокращены до 23 760 тыс. тонн. Если предположить равномерные темпы сокращения парниковой эмиссии, начиная с 2008 года, то ее объем в 2012 году составит 25 909 тыс. тонн. Так как парниковые газы составляют 76 % выбросов в атмосферу всех загрязняющих веществ (см. [5, с.125]), можно получить оценку общей эмиссии, которая составит в 2012 году 34037 тыс. тонн.

В начале 90-х годов была поставлена цель полного прекращения к 2000-2003 гг сброса загрязненных сточных вод [6]. Однако, эта задача оказалась невыполнимой, не представляется возможным ее достижение и к концу прогнозируемого периода. В наших расчетах будем исходить из более скромной цели – к 2012 году увеличить степень очистки загрязненных сточных вод до уровня середины 80-х годов (в 1984-1986 гг в народном хозяйстве России очищалось более 50% загрязненных сточных вод, в 2007 году этот показатель снизился до 10.4%). Таким образом, если по базовому варианту прогнозируется в 2012 году образование 19 788 млн. куб. м загрязненных сточных вод в народном хозяйстве, то объем их сброса в водоемы должен будет составить 9 894 млн. куб. м.

Основные гипотезы и результаты прогноза относительно развития экономики РФ на период 2009-2012 гг изложены в [7]. Полученная по результатам прогнозных расчетов оценка объемов образования загрязняющих атмосферу веществ и загрязненных сточных вод по отраслям и в целом по народному хозяйству, заданные

величины выбросов парниковых газов и других загрязняющих атмосферу веществ в соответствии с целями БДК, а также объемы сброса загрязненных сточных вод в соответствии с рассмотренными выше условиями выхода на 50% степень их очистки, позволяют определить динамику улавливания загрязняющих атмосферу веществ и очистки загрязненных сточных вод в прогнозируемом периоде. Расчеты по модельному комплексу КАМИН позволяют оценить объемы текущих и инвестиционных затрат в 2012 году (в ценах 2003 г) для обеспечения выполнения заданных экологических задач: 382,6 млрд. руб. на очистку загрязненных сточных вод и 56,4 млрд.руб. на улавливание загрязняющих атмосферу веществ по базовому варианту (был взят наименее опасный для окружающей природной среды вариант прогноза).

Попытаемся оценить величину средних по регионам ставок платежей за загрязнение водных и воздушных ресурсов и сравнить полученные результаты с действующими современными аналогичными ставками. Так как учет ведется по довольно большому количеству поступающих в атмосферу и водные объекты ингредиентов, рассмотрим проблему оценки экологических платежей на примере некоторых загрязняющих веществ: по атмосферному воздуху был взят оксид азота, снижение выбросов которого предполагает БДК наряду с прочими парниковыми газами. Так как доля данного вещества в общем загрязнении атмосферы составляет 13.66 % (см. [5, с.125], будем исходить из соответствующей доли в суммарных затратах на его улавливание  $56415 \text{ млн.руб.} \times 0,1366 = 7706 \text{ млн.руб.}$  в ценах 2003 года. Данная величина затрат была распределена по федеральным округам (таблица 1) пропорционально сложившейся к настоящему времени региональной структуре затрат на охрану воздушных ресурсов. Вторая колонка таблицы представляет прогнозируемые региональные объемы эмиссии оксида азота в 2012 году (в целом по РФ - 13,66 % от 34037 тыс. тонн эмиссии всех загрязняющих атмосферу веществ, т.е. 4649 тыс. тонн). Полученные по результатам прогнозных расчетов нормативы платежей (в третьей колонке таблицы) сравним с реально существующими ставками платежей в ценах 2003 года, представленными в последней колонке. По постановлению № 344 от 12 июня 2003 г базовый норматив платы за выброс 1 тонны  $\text{NO}_x$  в пределах установленных лимитов выбросов равен – 218 руб.. Норматив платы для данного вещества в 2005 году не был изменен. С учетом нижней и верхней границ региональных коэффициентов экологической ситуации и экологической значимости (четвертая колонка таблицы) данная базовая ставка платежа была продифференцирована по федеральным округам (см. последнюю колонку). Видно, что во всех регионах даже верхние границы существующих ставок не соответствуют прогнозным оценкам необходимых размеров платежей за загрязнение атмосферного воздуха оксидами азота.

Таблица 1.

Реальные и рассчитанные с использованием системы КАМИН нормативы платежей за выбросы загрязняющих атмосферу веществ в 2012 году (в ценах 2003 г., на примере оксида азота)

Федеральные округа	Объем затрат, млн.руб.	Объем выброса, тыс. т	Оценка норматива платежа, руб. за 1 т	Коэффициенты экологической ситуации	Реальные нормативы платежей, руб. за 1 т
	1	2	3=1:2	4	5=4 x 218 руб



Центральный	745	798	934	1.12-1.21	244-264
Северо-Западный	681	515	901	1.06-1.33	231-290
Южный	312	395	790	1.23-1.46	268-318
Приволжский	1677	761	2204	1.14-1.21	249-264
Уральский	2400	991	2422	1.07-1.18	233-257
Сибирский	1396	988	1413	1.02-1.13	222-246
Дальневосточный	495	201	2463	1.00-1.20	218-262
РФ, всего	7706	4649	-	-	-

Проблему оценки ставок платежей за загрязнение водных ресурсов рассмотрим на примере аммонийного азота. Существующий в настоящее время базовый норматив платы по данному ингредиенту составляет 2755 руб. за 1 тонну (в пределах установленных лимитов сбросов) в ценах 2003 года. В течение прогнозируемого периода предполагается затратить 382600 млн.руб. x 0,0067 (доля данного вещества в общем загрязнении водных ресурсов, [5, с.87]) = 2563 млн.руб.. Сравнение расчетных и действующих ставок платежей за сброс загрязняющих веществ в водные объекты представлено в таблице 2.

Наблюдается такая же удручающая картина, чем в ситуации с атмосферными ресурсами: в некоторых регионах используемые на практике ставки платежей более чем в десять раз ниже необходимых нормативов для выполнения ими функции финансирования экологических затрат. Также прогнозные оценки платежей являются более дифференцированными в зависимости от региональной экологической ситуации по сравнению с реально действующими нормативами.

Таким образом, результаты расчетов с использованием системы КАМИН, позволяют получить оценки масштабов увеличения платежей за загрязнение окружающей природной среды в России, которые соответствуют мировой практике. В развитых странах наблюдается рост ставок экологических платежей, размер собираемых платежей составляет около 1% внутреннего валового продукта (в России 0.03-0.04% ВВП), нормативы платы за загрязнение в 10-100 раз выше по разным ингредиентам [8].

Хотя большинство экономистов-экологов признает необходимость повышения ставок экологических платежей [1,2, 9-11], но многие и возражают против данной меры совершенствования экономического механизма охраны окружающей среды, мотивируя свои возражения неспособностью предприятий выплачивать более высокие платежи за загрязнения.

Таблица 2.

Реальные и рассчитанные с использованием системы КАМИН нормативы платежей за сброс загрязняющих веществ в водные объекты в 2012 году (в ценах 2003 г., на примере аммонийного азота)

Федеральный округ	Объем затрат, млн.руб.	Объем сброса, тонн	Оценка норматива платежа, руб. за 1 т	Коэффициенты экологической ситуации	Реальные нормативы платежей, руб. за 1 т
	1	2	3=1:2		
Центральный	553.2	8156	67824	1.12-1.21	3086-3334
Северо-Западный	370.8	6536	56735	1.06-1.33	2920-3664

Южный	178.0	4175	42634	1.23-1.46	3389-4022
Приволжский	642.1	6453	99498	1.14-1.21	3141-3334
Уральский	387.2	3728	103854	1.07-1.18	2948-3251
Сибирский	272.1	5347	50883	1.02-1.13	2810-3113
Дальневосточный	159.7	1804	88521	1.00-1.20	2755-3306
РФ, всего	2563.1	36199	-	-	-

Совершенствование экологического законодательства должно происходить в комплексном взаимодействии с совершенствованием всей налоговой системы. В частности, предлагается ориентировать налоговую политику на решение природоохранных проблем при общем снижении прямых налогов. Кроме того, для снижения налоговой нагрузки более широко должна быть использована практика предоставления налоговых льгот и других финансовых стимулов (зачеты экологических платежей в размере осуществленных природоохранных затрат, предоставление льготных кредитов, государственные гарантии экологических займов, схемы ускоренной амортизации природоохранных основных фондов) при внедрении наилучших существующих технологий, нетрадиционных видов энергии, использовании вторичных ресурсов и переработке отходов, а также при осуществлении иных эффективных мероприятий по охране окружающей среды. Данные меры также являются действенным инструментом экономического природоохранного механизма.

#### *Литература.*

1. *Данилов-Данильян В., Козельцев М.* Выбросы за плату // Вопросы экономики, 1990, № 1.
2. *Данилов-Данильян В.* Платить или не платить... // Зеленый мир, 2003, № 5-6.
3. *Baranov A.O., Pavlov V.N., Tagaeva T.O.* Analysis and Forecast of the State of Environmental Protection in Russia // journal "Environmental and Resource Economics" Kluwer Academic Publishers (USA), 1997, № 9.
4. *Баранов А.О., Павлов В.Н., Тагаева Т.О.* Концепция согласования прогнозных расчетов по динамической межотраслевой модели с нечеткими параметрами и прогнозных расчетов по монетарному и экологическому блокам // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: социально-экономические науки, 2008. Том 8, выпуск 3.
5. Охрана окружающей среды в России: Стат. Сб. / Росстат. – М., 2008.
6. Комплексная программа НТП СССР на 1991-2010 годы. Проблемный раздел 2.17 «Охрана окружающей среды». Академия наук СССР, ГК СССР по науке и технике. – М., 1988.
7. *Баранов А.О., Гильмундинов В.М., Павлов В.Н.* Оценка перспектив преодоления финансово-экономического кризиса в России/ЭКО, 2009, № 10.
8. *Гирусов Э. В., Бобылев С. Л. и др.* Экология и экономика природопользования. М.: Юнити-Дана, 2003. – 388 с.
9. *Марголин А.М.* Проблемы экологизации экономического механизма хозяйствования. Майкоп, 1996.
10. *Красовская И.П.* Эколого-экономический механизм рыночного природопользования: вопросы теории и практики, Рост. гос. ун-т. – Ростов н/Д: СКНЦ ВШ, 2002.
11. *Гофман К.Г.* Экологизация налоговой системы // ЭКО, 1994, № 3.

*Tagaeva T.O.*

**THE IMPROVEMENT OF PAYMENT SYSTEM FOR WATER AND AIR POLLUTION WITH USING RESULTS OF FORECAST OF RUSSIAN ECOLOGO-ECONOMIC DEVELOPMENT**

*Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAN,  
Novosibirsk State University, Russia*

*Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН,  
Новосибирский государственный университет, Россия.*

The article contains the methods of estimation of pollution taxes. The necessary sizes of taxes for water and air pollution have been estimated with using results of forecast of Russian ecologo-ecomonic development.

\*\*\*

*Спиридонова М.Н., Сидоренко С.Н.*

**НОРМАТИВНОЕ ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ СТРАХОВАНИЯ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПРИЧИНЕНИЕ ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

*Российский университет дружбы народов, Москва*

В условиях бурного экономического развития все более актуальной становится проблема экологической безопасности. Наряду с такими финансовыми механизмами экологического менеджмента как ведение системы платежей природопользования, разработка и ввод превентивных мероприятий по охране окружающей среды необходимо подчеркнуть возрастающую роль экологического страхования.

В настоящее время в России не сформировалась единая законодательная база в области страхования ответственности за причинение вреда окружающей среде.

Согласно статье 18 Федерального закона от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» экологическое страхование в Российской Федерации осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации в целях защиты имущественных интересов юридических и физических лиц на случай экологических рисков.[1]

Статьей 1 Федерального закона от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» закреплено определение экологического риска как вероятности наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера.[1]

Исходя из закрепленных законодательством положений, можно рассматривать 2 подхода к экологическому страхованию по покрытию страховых рисков.

Первый подход предполагает исключительно страхование риска гражданской ответственности по обязательствам, вытекающим вследствие причинения вреда окружающей природной среде.

Второй подход расширяет покрытие страховых рисков экологического страхования, которое включает в себя страхование риска гражданской ответственности по обязательствам, вытекающим вследствие причинения вреда окружающей природной среде, а также вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц, причиняемых в результате загрязнения окружающей среды.

В связи с определением экологического риска, к страховым случаям экологического страхования можно отнести аварию, вызванную чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера, а также штатную эксплуатацию объекта хозяйственной и иной деятельности.

Включение штатной эксплуатации объекта хозяйственной и иной деятельности как возможного страхового случая экологического страхования рассматривается с учетом статьи 1 ФЗ «Об охране окружающей среды», согласно которой негативное воздействие - воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды.

Обращая внимание, что плата за негативное воздействие согласно действующему законодательству взимается в пределах допустимых нормативов воздействия и в пределах, превышающих установленные допустимые или временно согласованные нормативы негативного воздействия, то негативное воздействие оказывается практически при любой хозяйственной или иной деятельности.[2]

Таким образом, страховой случай при экологическом страховании может возникнуть в результате чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера, а также при штатной эксплуатации объекта хозяйственной и иной деятельности.

Возможный диапазон применения экологического страхования приведен в Рис.1.

Рис.1

		Возможные страховые риски экологического страхования	Возможные страховые случаи		
			Чрезвычайная ситуация		Штатная эксплуатация объекта хозяйственной или иной деятельности
			Техногенного характера	Природного характера	
страхование		Риск, причинения вреда имуществу других лиц	+	+	+
		Риск, причинения вреда жизни и здоровью других лиц	+	+	+
Экологическое (подход 2)	Экологическое страхование (подход 1)	Риск, причинения вреда окружающей природной среде	+	+	+

Вместе с тем, так как законами не установлено иное, экологическое страхование является специальным видом страхования (глава 48 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее – ГК РФ) [3], статья 18 ФЗ «Об охране окружающей среды»[1]) и к нему применяются правила страхования, предусмотренные главой 48 ГК РФ (статья 970 ГК РФ).

Согласно главе 48 ГК РФ страхование вреда окружающей среде не предусмотрено (Рис. 2).[3]

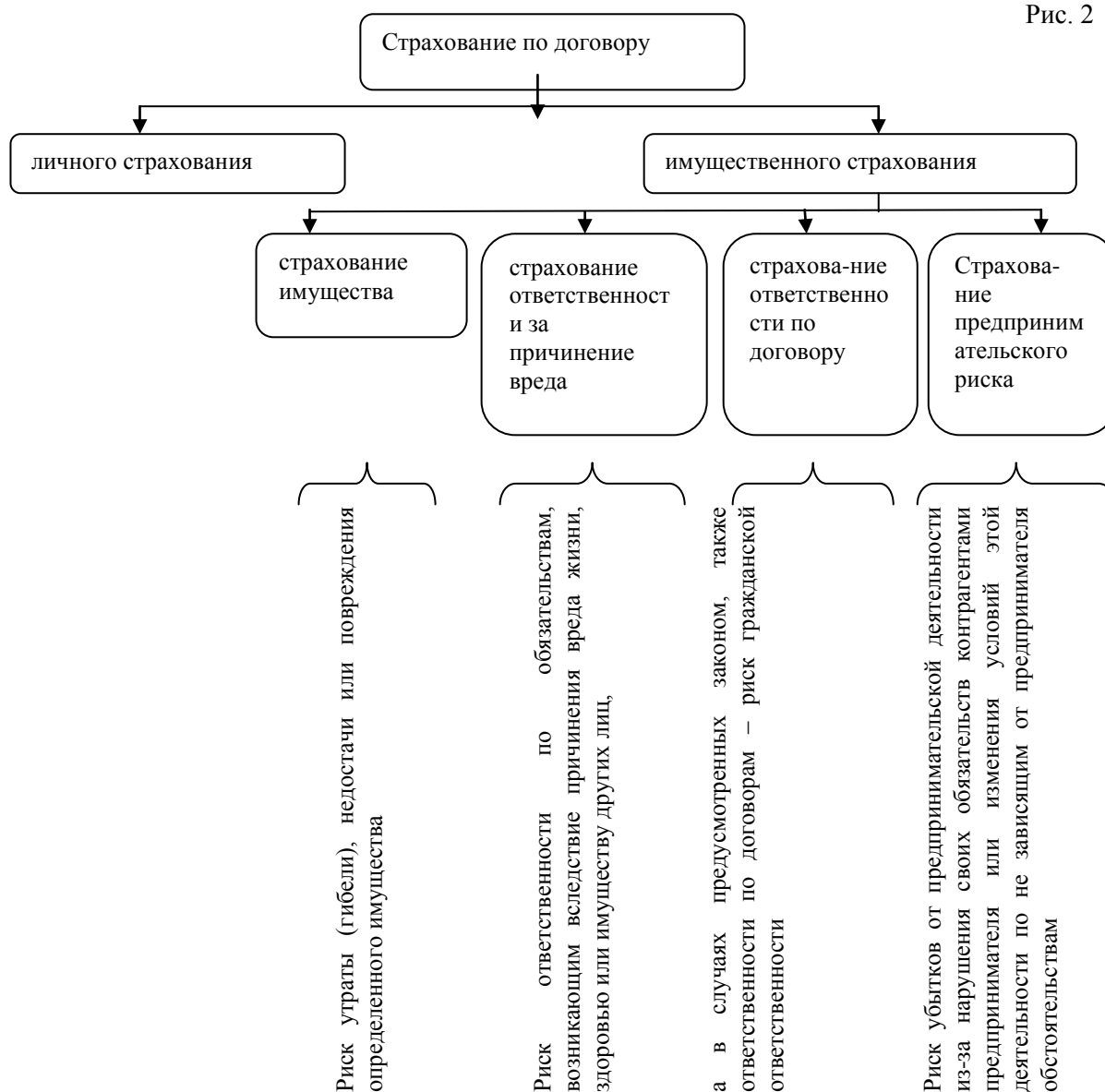
Вместе с тем только одним федеральным законом - Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (далее – ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов») – установлено страхование ответственности за причинение вреда окружающей среде в случае аварии на опасном производственном объекте.[4]

Таким образом, ГК РФ включает страхование ответственности за причинение вреда имуществу, жизни и здоровью других лиц, но не предусматривает страхование вреда окружающей среде. ФЗ «Об охране окружающей среде» указана возможность

осуществления экологического страхования, но данные вопросы в полной мере не урегулированы. Статьей 15 ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» в случае аварии на опасном производственном объекте определена обязанность организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, страховать ответственность за причинение вреда имуществу, жизни и здоровья других лиц и окружающей среде в случае аварии на опасном производственном объекте.

В соответствии с пунктом 3 статьи 4 Закона Российской Федерации от 27.11.1992 № 4015-1 «Об организации страхового дела в Российской Федерации» условия и порядок обязательного страхования определяются федеральными законами о конкретных видах обязательного страхования.[5] Следовательно, ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» противоречит выше указанному пункту.

Рис. 2



Для эффективного применения такого эколого-экономического инструмента как экологическое страхование, в том числе в части страхования ответственности за причинение вреда окружающей среде, целесообразно устранить указанные пробелы

правового регулирования и более четко определить экологическое страхование, указав страховые риски и страховые случаи.

#### *Литература*

1. Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.08.1992 № 632 «Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия».
3. Гражданский кодекс Российской Федерации.
4. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
5. Закон Российской Федерации от 27.11.1992 № 4015-1 «Об организации страхового дела в Российской Федерации».

*Spiridonova M.N., Sidorenko S.N.*

### **НОРМАТИВНОЕ ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ СТРАХОВАНИЯ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПРИЧИНЕНИЕ ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

*People's Friendship University of Russia*

In the violent economic development conditions, the problem of ecological safety becomes more and more urgent. Along with such financial mechanisms of ecological management as the nature use payments system development and introduction of preventive measurements on the environment protection and other the increasing role of the ecological insurance should be stressed.

### **НАУЧНЫЕ ПРОЕКТЫ ШКОЛЬНИКОВ**

*Кулакова Д.В.*

### **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ**

*Муниципальное общеобразовательное учреждение гимназия "Пушино"*

Руководители проекта: Веремеева О.Н., Сапожникова Г.П.

В 2009 году идеи энергосбережения признаны на уровне Правительства РФ, утверждено шесть основных направлений работы по энергоэффективности, что подтверждает высокую актуальность нашей трёхлетней работы по проектированию энергоэффективных экодому.

#### **Актуальность проекта**

Современную Цивилизацию создали мы, со всеми ее достоинствами и недостатками. Это мы своими действиями привели к настоящему экологическому кризису, а значит, мы и должны все исправить. И начинать надо, прежде всего, с себя, своего дома, так как только собственный дом в большей степени, конкретно, зависит от нас самих. Каким будет Дом человека, такой будет и Цивилизация. Если Человечество способно создать экодому и поселить в экодому всех людей - есть

надежда, что жизнь Человечества будет длинной и наша Цивилизация станет частью Экосистемы, а не ее антиподом.

На современное жилье государства тратят до 30% всех своих ресурсов. Этой цифрой определяется важность жилищной проблемы. Примерно такой же процент влияния жилья на развитие глобального экологического кризиса. Поэтому, если люди переселятся в экодому, которые не ухудшают окружающую среду, а в нарушенных условиях даже восстанавливают ее, то каждый человек внесет свой вклад в уменьшение этого кризиса. Благодаря экологическому жилью Цивилизация может стать дружелюбной и для Экосистемы, и для всей окружающей среды.

Если говорить об энергетике и экологии в России, то главные проблемы лежат в сфере потребления. Актуальнее сейчас влиять на самого обширного потребителя тепло- и электроэнергетики - на население.

Чтобы добиться ощутимого эффекта, можно было бы использовать рыночные механизмы, основанные на материальной заинтересованности. Но сегодня это невозможно, потому что в коммунальном хозяйстве нашей страны рынок еще не сформирован. Российскому ЖКХ не хватает грамотного индивидуального учета всей потребляемой энергии. Многие решения в области энергосбережения (утепление зданий, новые энергоблоки и т.д.), возобновляемые источники энергии в нынешних экономических условиях окупаются с трудом. На это влияют различные факторы: износ основного оборудования, цены на энергоресурсы, протяженность страны и необходимые масштабы систем жизнеобеспечения, климатические условия, наконец. Из этого следует, что самой решаемой задачей на данный момент является снижение потребления энергии населением. Здесь также возможна некоторая материальная заинтересованность. При строительстве и перестройке домов частными лицами вопрос энергоэффективности материалов, технологий и альтернативных источников энергии будет наиболее актуальным.

**Цель** данного проекта – изучить энергоэффективные технологии и возможности их использования в современной России.

### **Задачи.**

Рассмотреть проблему энергоэффективности в России.

Выяснить: каковы общие параметры энерго - и ресурсоэффективности дома; насколько применимы для России принципы строительства экодому по европейским проектам; как можно использовать новые технологии в области сохранения энергии; каково положение экостроительства и как относятся к энергосбережению в нашей стране. Проиллюстрировать на примере проекта «Строим экодому».

### **Методы исследования**

- 1.Изучение литературы по проблеме;
- 2.Экскурсии ботанические и зоологические
- 3.Метод мозгового штурма, применяемый для обсуждения различных проблем и выбора правильного варианта решения.
- 4.Метод анкетирования

Для грамотной реализации наших проектов мы слушали лекции и изучали природные условия уредполагаемых территории строительства на экскурсиях и практических занятиях под руководством замечательных учёных нашего Научного Центра, студентов.

### **Результаты исследования.**

Иллюстрацией некоторых энергосберегающих технологий и материалов служит экодом, созданный по проекту «Строим Экодом».

В течение трёх экоэкспедиций, проходивших на биодинамической ферме Маркуса Шумахера (деревня Болотово, Тульская область) и близ деревни Большая городня (окрестности города Пущино, Московская область), учащиеся 10-16 лет под руководством Веремеевой О.Н. и Сапожниковой Г.П. создавали и прорабатывали проект виртуального экодому на конкретной, реальной территории.

### **Материал для возможного строительства.**

Дом будет строиться из бруса сосны, 4 сруба 4х4 м (как для баньки) с мансардой. Срубы располагаются так, чтобы внутри образовалась еще одна комната. А чтобы в ней было светло, срубы раздвигаются на размер двери.

### **Источники тепла и энергии.**

Из-за сложности подключения к ЛЭП, рациональнее использовать альтернативные источники энергии. Рассматривалась возможность использования энергии ветра. Но стоимость ветроустановки, которая может быть использована на нашем участке при средней силе ветра 4 м в сек, и которую теперь можно приобрести в России, составляет на сегодня около 850тыс рублей.

Самое простое использование солнечной энергии – установка баков с водой на крыше (их красят темной краской). Подогретую воду весной - осенью используют для вечернего душа и стирки. Такой бак будет установлен сразу на крыше флигеля.

Возможно использование солнечных батарей для подзарядки аккумулятора и местного освещения (стоимость – 30000 руб.)

### Экономия энергии

Весь дом и часть территории освещается энергосберегающими лампами.

Для того, чтобы выяснить отношение подростков к проблеме энергоэффективности и уровень их знаний о экономии энергии, мы провели **соц. опрос** среди школьников 7, 10 и 11 классов МОУ гимназии «Пущино».

### **Выводы**

В течение трёх лет мы получали опыт проектирования дома с учетом энергоэффективности. Для этого мы познакомились с энергоэффективными технологиями и возможностями их использования у нас и за рубежом.

По результатам анкетирования мы выяснили, что треть опрошенных плохо знакомы с правилами энергосбережения, а треть учащихся даже не хочет узнать о них. В дальнейшем мы собираемся продолжить эту работу, участвуя в экоэкспедициях По проекту «Строим экодом», проводить занятия с учащимися начальной школы.

### *Литература*

1. *Ихер Т.П.* Исследование источников питьевой воды : Методическое пособие для педагогов и школьников, Тула, 2000г. Как помочь природе? Стань участником энергетической революции. Гринпис России , 2006г
2. Методические материалы к деловой игре «Создадим экологически комфортный дом». - Вологда, 2000г.
3. *Муравьев А.Г.* Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. 3-е изд. доп. и перераб.- СПб, «Крисмас+», 2004г



4. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников в России. Под общей редакцией Безруких П.П.- СПб: Наука, 2002-314с
5. Самкова В.А., Сапожникова Г.П. Наш чистый дом: Пособие для 3–4 классов по рециклингу отходов потребления. – М., 2004.
6. Самкова В.А., Сапожникова Г.П. Отбой мусору: Пособие для 6–9 классов по рециклингу отходов потребления. – М., 2004.
7. Сам себе энергетик. ИСАР, Москва, 2004
8. Сонин В. Национальный проект и наше здоровье. Снежинск, 2008.
9. Энергетический сценарий для стран с переходной экономикой. Международный доклад Европейский совет по возобновляемой энергетике и Гринпис Интернэшнл за 2005г
10. Интернет-страница программы "Экопоселения XXI века" на сайте МСоЭС: <http://www.seu.ru/programs/ecodom>.

*Kulakova D.*

### **ENERGY EFFICIENT TECHNOLOGIES IN PRESENT RUSSIA**

*The municipal comprehensive establishment gymnasium "Pushchino"*

Supervisors of the projekt Veremeeva O.N., Sapozhnikova G.P.

In 2009 the Russian Government declared the importance of energy efficient technologies and stated 6 basic sectors of development in this field. This fact proves that our 3 years work on projecting energy efficient eco homes remains actual and significant for the future.

\*\*\*

*Дудина В.Ю., Бочаров Е.Д.*

### **МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЁМОВ И НЕКОТОРЫХ БОБРОВЫХ ПОСЕЛЕНИЙ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. ПУЩИНО**

*Муниципальное общеобразовательное учреждение гимназия "Пушино"*

Руководитель проекта Веремеева О.Н.

Малые реки окрестностей г. Пушкино, впадая в реку Оку, являются важнейшей частью экосистемы, частью рекреационной зоны окрестностей города. Большую роль в водных экосистемах играют бобры, испытывающие в последние годы огромную антропогенную нагрузку со стороны человека.

Антропогенное загрязнение и истощение природных источников подрывает саму основу человеческого существования, поэтому среди важнейших природных ресурсов уже не нефть, а чистая вода всё чаще называется главной проблемой XXI века. Поэтому актуальность нашего Мониторинга экологического состояния окружающих город Пушкино водоёмов, продолжающегося уже восьмой год, остаётся очень высокой. Бобры очень сильно влияют на природную водную и околотоводную среду. В последние годы в России, том числе в Московской области, в результате многолетнего запрещения охоты на этих животных, наблюдается резкое увеличение численности бобров и повышение их воздействия на окружающую среду, что приводит к "столкновению интересов" и конфликтным ситуациям человека и бобра. Цель проекта: комплексный мониторинг экологического состояния некоторых водоёмов окрестностей г. Пушкино: р. Солоновки, Любожихи, Неглядейки и пруда

дер. Большое Грызлово. В рамках комплексного мониторинга экологического состояния водоёмов окрестностей г.Пушино, экологическим кружком “Живая река” четвёртый год проводится изучение бобровых поселений на исследуемых водоёмах, в том числе на ручье, впадающем в пруд деревни Большое Грызлово и на реке Неглядейке.

Задачи исследования: изучение разнообразия бентосных организмов; водной, прибрежно-водной и береговой растительности; определение уровня загрязнения и качества вод; определение качества донных отложений; оценка самоочищающей способности экосистем; выявление участков обитания, следов деятельности бобров на исследуемых водоёмах; определение числа возрастных групп и примерной численности бобров в поселении; оценка влияния бобровых поселений на водный режим, формирование ландшафта, экологическое состояние водоёмов, оценка степени антропогенного воздействия на бобровые поселения; комплексная оценка экологического состояния изученных водоёмов за 2002-2009 гг.

Сроки исследования: водных объектов - август-сентябрь 2002-2009 гг; бобровых поселений - 2006 -2009 гг.

Методы исследования. 1. Изучение *экологического состояния водотоков* проводили по методике Тульского эколо-биологического центра учащихся: рекогносцировочное обследование участков рек; определение уровня загрязнения речных вод методом классификации проб макрозообентоса и по сапробности гидробионтов; определение качества донных отложений по активности протеолитических ферментов на рентгеновской плёнке для экологической диагностики способности микробиоты к очищению от белкового загрязнения и по степени восстановленности (окисленности) среды в донных отложениях с помощью автографии на фотобумаге для оценки самоочищающей способности речных экосистем [1]. 2. *Методы исследований бобровых поселений*: визуальный, маршрутный, морфоэкологический (по Ю. Дьякову.) Этот метод заключается в определении числа возрастных групп и примерной численности бобров в поселениях путём измерения ширины следов резцов зверей на погрызах и по длине ступней их задних ног [2].

*Результаты исследования водных объектов* (в 2009 г. исследования были проведены по семи створам р. Солоновки, Любожихи, Неглядейки и пруда дер. Большое Грызлово).

По результатам *рекогносцировочного* обследования створов изучаемых водотоков за период 2002-2009 гг. русла рек и прилегающая к створам территория находятся в удовлетворительном состоянии, а пруд дер. Большое Грызлово с северо-западной стороны, со стороны деревни за шесть лет наблюдений по-прежнему в неудовлетворительном (почти к воде примыкают сараи, грунт дна у берега практически устлан полиэтиленовыми пакетами, металлоломом, шинами и др. бытовым мусором). В 2009 г., в сентябре, из-за сухой осени, наблюдалось понижение уровня воды в реках и пруду. *Изучение качества речных вод.* По полученным результатам уровень загрязнения вод р. Солоновки, Любожихи, Неглядейки и пруда дер. Большое Грызлово с 2004 г. практически не меняется: класс качества 3-4, по индексу сапробности (1,9-2,5) воды относятся к бетамезосапробной зоне, что позволяет отнести воды исследуемых водоёмов по разряду качества к достаточно чистым или слабо загрязнённым. Впервые за годы наблюдений были проведены сравнительные исследования в большом пруду дер. Большое Грызлово и в малом бобровом пруду на ручье, впадающем в этот пруд. Воды прудов удовлетворительной

чистоты, относятся к бетамезосапробной зоне и только разница в одну десятую разделяет воды по разряду качества на слабозагрязнённые в большом пруду и достаточно чистые в бобровом пруду. *Изучение качества донных отложений*: в 2009г. средний и высокий уровень протеазной активности по аппликациям на рентгеновской плёнке наблюдается на р. Неглядейке и Любожихе, средний и низкий – на пруду дер. Большое Грызлово и низкий и очень низкий на р.Солоновке, что говорит о достаточно высокой способности донного грунта р. Неглядейки и Любожихи к очищению от белкового загрязнения и загрязнения тяжёлыми металлами, а на р. Солоновке, в которую и так в первую очередь попадают ливневые стоки города, способность грунта очищаться от белкового загрязнения – очень низкая. По автографии на фотобумаге преобладает восстановленность, то есть низкая способность донных отложений к самоочищению, разложению минеральных соединений [1]

*Результаты исследования бобровых поселений*. Бобровое поселение на р. Неглядейке – жилое, но больше нет настоящей прудовой плотины (из веток), длиной 2,45 м. Погрызы отмечены только незначительные (в прошлые годы измеряли почти полностью сгрызенные мощные деревья с окружностью стволов 1,32 и 4 мм). Ширина резцов составила 0,4 – 0,6 см. *Таким образом*, по ширине резцов (0,4 – 0,6 мм) можно предположить наличие двух бобров только одной возрастной группы – сеголеток. В прошлом году мы отмечали наличие бобров всех трёх возрастных групп (сеголеток, годовиков и взрослых особей) и предположительной численностью 6-8 бобров в поселении.

Бобровое поселения на ручье, впадающем в пруд деревни Большое Грызлово – умирающее. Почти не осталось крупных деревьев, и по результатам измерения ширины резцов можно предположить наличие двух бобров только одной возрастной группы – сеголеток.

(В 2008 г., по ширине резцов и отпечаткам лап, мы предполагали наличие двух возрастных групп (сеголеток и годовиков) с количеством 3-5 бобров в поселении.

**Заключение:** бытовой мусор деревень и дачных участков, расположенных в водосборной зоне наших рек является основной причиной их загрязнения. Состояние рек Любожихи и Солоновки усугубляется попаданием дождевых стоков города (главным образом институтской зоны). В целом, комплексное наблюдение за экологическим состоянием водоёмов окрестностей г. Пущина показывает, что воды и водные экосистемы р. Солоновки, Любожихи, Неглядейки и пруда дер. Большое Грызлово остаются, в течение восьми лет наблюдений, экологически благополучными. На территории бобровых поселений наблюдаем сильное изменение ландшафта. Мы отмечаем уменьшение возрастных групп и численности бобров в поселениях, и это связано не только с уменьшающейся кормовой базой, но и с влиянием человека. Эти бобровые поселения испытывают огромную антропогенную нагрузку. В г.Пущино уже началась работа по восстановлению заказников в его окрестностях и результаты наших исследований учитываются Главным экологом Администрации и специалистами. А мы будем продолжать наши исследования.

### *Литература*

1. Атлас-определитель индикаторных таксонов макрозообентоса в малых водотоках: Пособие для определения класса качества речных вод. Сост. Шиширина Н. Е., Ихер Т.П., Курчакова О. А. – Тула: ТОЭБЦу, 2002.

2. Дьяков Ю.В. Бобры Европейской части Советского Союза. – М.: Моск. рабочий, 1975. – 480 с.

3. Завьялов Н.А. Влияние речного бобра на экосистемы малых рек / Н.А. Завьялов, А.В. Крылов, А.А. Бобров и др. – М.: Наука, 2005 – 186 с.

*Dudina V.U., Bocharov E.D.*

**ECOLOGY OF RESERVOIRS AND SEVERAL BEAVER TERRITORIES IN  
PUSCHINO SURROUNDINGS: MONITORING AND ASSESSMENT**

*The municipal comprehensive establishment gymnasium "Pushchino"*

Supervisor of the projekt Veremeeva O.N.

Small rivers of Oka's basin around Puschino are essential part of the recreational zone of the area. This ecosystem to a large extent depends on the beavers functioning. Unfortunately lately the influence of anthropogenic factor on the ecosystem increases and has effects on beaver settlements as well.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ РУДН**

осуществляет подготовку:

**специалистов** по направлению  
«ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ»  
срок обучения 5 лет

**бакалавров и магистров** по направлению  
«ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»  
срок обучения бакалавров 4 года  
срок обучения магистров 2 года

специализации магистратуры:

- Природопользование
- Управление природопользованием
- Судебно-экологическая экспертиза
- Комплексное использование водных ресурсов
- Экспертиза экологической безопасности природопользования
- Экспертиза условий труда и окружающей работника среды

Тел.: 958-26-00; факс 952-89-01

на факультете действует **очно-заочное и заочное отделение** по подготовке:

**специалистов** по специальности «ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

срок обучения 6 лет

**магистров** по специализации «УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ»

срок обучения 2,5 года

Тел.: 787-38-03 доб. 3412; 958-26-00

Адрес экологического факультета:

г. Москва, Подольское шоссе, д.8/5

Телефоны приемной комиссии: (495) 787-38-27; (495) 433-95-88

e-mail.: [priem@pfu.edu.ru](mailto:priem@pfu.edu.ru)

Юридический адрес РУДН:

г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

официальный интернет-сайт [www.rudn.ru](http://www.rudn.ru)

Министерство образования и науки Российской Федерации

Российский университет дружбы народов

Экологический факультет Российского университета дружбы народов готовит высококлассных специалистов-экологов, которые находят применение своим знаниям в крупнейших государственных и коммерческих организациях.

С 2001 года на факультете существует Центр дополнительного профессионального образования. Директором центра является декан факультета, доктор биологических наук, профессор **Черных Наталья Анатольевна**, исполнительным директором является кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой Экологии человека **Родионова Ольга Михайловна**.

Для подготовки школьников к поступлению на Экологический факультет функционирует Вечерняя Экологическая Школа. Ежегодно весной для будущих студентов и их родителей проводятся дни открытых дверей.

Экологический факультет Российского университета дружбы расположен по адресу г. Москва, м. «Тульская», Подольское шоссе, д.8/5.

Телефон Исполнительного директора Центра дополнительного образования экологического факультета: (495) 952-70-28

E-mail: [proktor6@mail.ru](mailto:proktor6@mail.ru)

Телефон и факс деканата факультета: (495) 952-89-01, (495) 958-26-00

E-mail декана факультета: [nchernykh@eco.pfu.edu.ru](mailto:nchernykh@eco.pfu.edu.ru)

E-mail зам. декана факультета: [vzykov@eco.pfu.edu.ru](mailto:vzykov@eco.pfu.edu.ru)

**ПЕРЕЧЕНЬ**  
программ повышения квалификации ЦДПО ЭФ

№ п/п	Направление подготовки
	72 ак.ч.

1.	Радиационная безопасность при эксплуатации радиационных источников
2.	Радиационная безопасность и производственный контроль за радиационной безопасностью при обращении с генерирующими источниками ионизирующих излучений
3.	Экспертиза условий труда и окружающей среды
4.	Судебная экспертиза в области экологии
5.	Управление персоналом
6.	Графология
7.	Практические психотехнологии
8.	Современные психологические и психофизиологические методы работы с обследуемым на полиграфе
9.	Геоинформационные системы (ГИС) в экологии
10.	Экологический аудит
11.	Организация экологического туризма
12.	Государственный экологический контроль. Экологическая безопасность
13.	Экологический фитодизайн интерьеров
14.	Профилактика экологически обусловленной патологии
15.	Экологическая метрология
16.	Эффективность использования природных ресурсов как основы комплексной системы управления качеством
17.	Декоративное растениеводство
18.	Создание дипломной (диссертационной) работы
19.	Политическая экология
20.	Психологическая экология
21.	Социальная экология
22.	Современная нанобиотехнология и наномедицина: взгляд изнутри
23.	Двухуровневая система высшего профессионального образования и организация учебного процесса с использованием кредитно-модульной системы для естественно - научных направлений
24.	Обучение работе методом «РОФЭС»
25.	Информационные технологии вузовской подготовки специалистов по экологической безопасности
<b>144 ак.ч.</b>	
26.	Организация экологического туризма
27.	Экологический аудит и страхование

### ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

**560 ак.ч.**

1	Проведение психофизиологического исследования с использованием полиграфа
2	Организация экологического туризма

**Актуальные проблемы экологии  
и природопользования**

**Юбилейный выпуск  
*Сборник научных трудов***

Ответственный редактор  
Черных Н.А.

Технический редактор  
Максимова О.А.

При оформлении обложки  
использована фотография Михайличенко П.Ю.

Печатается в авторской редакции

